

# CUADERNOS DE ECONOMÍA

ISSN 0121-4772

# 76

*Facultad de Ciencias Económicas*  
*Escuela de Economía*  
*Sede Bogotá*



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# CUADERNOS DE ECONOMÍA

VOLUMEN XXXVIII  
NÚMERO 76  
ENERO-JUNIO 2019  
ISSN 0121-4772

*Facultad de Ciencias Económicas  
Escuela de Economía  
Sede Bogotá*



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

2019

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia.

**Usted es libre de:**

Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

**Bajo las condiciones siguientes:**

- **Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante. Si utiliza parte o la totalidad de esta investigación tiene que especificar la fuente.
- **No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin Obras Derivadas** — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por la ley no se ven afectados por lo anterior.



El contenido de los artículos y reseñas publicadas es responsabilidad de los autores y no refleja el punto de vista u opinión de la Escuela de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas o de la Universidad Nacional de Colombia.

*The content of all published articles and reviews does not reflect the official opinion of the Faculty of Economic Sciences at the School of Economics, or those of the Universidad Nacional de Colombia. Responsibility for the information and views expressed in the articles and reviews lies entirely with the author(s).*

---

## CONTENIDO

---

### ARTÍCULOS

La especificidad de la renta de la tierra en la industria petrolera desde una perspectiva marxiana <i>Alejandro Fitzsimons</i>	1
Regresión cuantílica dinámica para la medición del valor en riesgo: una aplicación a datos colombianos <i>Daniel Mariño Ustacara y Luis Fernando Melo Velandia</i>	23
Short-term liquidity contagion in the interbank market <i>Carlos León, Constanza Martínez y Freddy Cepeda</i>	51
Instituciones y volatilidad del crecimiento económico: una aproximación a América Latina y el Caribe <i>Yakira Fernández-Torres, Julián Ramajo-Hernández y Juan Carlos Díaz-Casero</i>	81
Determinantes del precio de la vivienda nueva en Medellín: un modelo estructural <i>John J. García-Rendón, Sebastián Díaz y Hermilson Velásquez</i>	109
Competencia, rendimientos crecientes y exceso de capacidad: la industria siderúrgica mundial (2000-2014) <i>Pablo Rodríguez Liboreiro</i>	137
Valor presente de las pensiones en el Régimen de Prima Media de Colombia <i>Fabio A. Gómez, Jaime A. Londoño y Andrés M. Villegas</i>	173



Financiamiento, financiarización y problemas del desarrollo <i>Noemi Levy</i>	207
La disposición al pago para la conservación de bienes patrimoniales: caso del centro histórico de la ciudad de Quito <i>Pablo Chafla Martínez</i>	231
Impactos regionales y sectoriales de la política monetaria en Colombia <i>Jorge David Quintero Otero</i>	259
Intergenerational educational mobility in Latin America. An analysis from the equal opportunity approach <i>Maribel Jiménez y Mónica Jiménez</i>	289
<b>RESEÑA</b>	
<i>La Eurozona: una crisis de centro-periferia</i> <i>Daniel Rojas Lozano</i>	331

---

## CONTENTS

---

### PAPERS

The specificity of ground rent in the oil industry from a Marxian perspective <i>Alejandro Fitzsimons</i>	1
Dynamic quantile regression for the measurement of a value at risk: An application to Colombian data <i>Daniel Mariño Ustacara and Luis Fernando Melo Velandia</i>	23
Short-term liquidity contagion in the interbank market <i>Carlos León, Constanza Martínez and Freddy Cepeda</i>	51
Institutions and volatility of economic growth: An approach to Latin America and the Caribbean <i>Yakira Fernández-Torres, Julián Ramajo-Hernández and Juan Carlos Díaz-Casero</i>	81
Determinants of new housing prices in Medellín: A structural model <i>John J. García-Rendón, Sebastián Díaz and Hermilson Velásquez</i>	109
Competition, increasing returns and excess capacity: the global steel industry (2000-2014) <i>Pablo Rodríguez Liboreiro</i>	137
Present value of pensions in the Public-defined Benefit Plan in Colombia <i>Fabio A. Gómez, Jaime A. Londoño and Andrés M. Villegas</i>	173

Finance, financialization and economic development problems <i>Noemi Levy</i>	207
Willingness to pay for patrimonial assets conservation: Historic center of the city of Quito Case <i>Pablo Chafla Martínez</i>	231
Regional and sectoral impacts of monetary policy in Colombia <i>Jorge David Quintero Otero</i>	259
Intergenerational educational mobility in Latin America. An analysis from the equal opportunity approach <i>Maribel Jiménez and Mónica Jiménez</i>	289
<b>REVIEW</b>	
<i>La Eurozona: una crisis de centro-periferia</i> <i>Daniel Rojas Lozano</i>	331

---

## SOMMAIRE

---

### ARTICLES

La particularité du revenu de la terre dans l'industrie pétrolière dans une perspective marxiste <i>Alejandro Fitzsimons</i>	1
Régression quantile dynamique pour la mesure de la valeur en risque: une application aux données colombiennes <i>Daniel Mariño Ustacara et Luis Fernando Melo Velandia</i>	23
Contagion de liquidité à court terme dans le marché interbancaire <i>Carlos León, Constanza Martínez et Freddy Cepeda</i>	51
Institutions et volatilité de la croissance économique: une approche de l'Amérique latine et des Caraïbes <i>Yakira Fernández-Torres, Julián Ramajo-Hernández et Juan Carlos Díaz-Casero</i>	81
Facteurs déterminants du prix du logement neuf à Medellin: un modèle structural <i>John J. García-Rendón, Sebastián Díaz et Hermilson Velásquez</i>	109
Concurrence, augmentation des rendements et excès de capacité: l'industrie sidérurgique mondiale (2000-2014) <i>Pablo Rodríguez Liboreiro</i>	137

Valeur actuelle des retraites dans le Régime de la Prime Moyenne de Colombie <i>Fabio A. Gómez, Jaime A. Londoño et Andrés M. Villegas</i>	173
Financement, financiarisation et problèmes du développement <i>Noemi Levy</i>	207
La disposition au paiement pour la conservation de biens patrimoniaux: le cas du centre historique de la ville de Quito <i>Pablo Chafla Martínez</i>	231
Impacts régionaux et sectoriels de la politique monétaire en Colombie <i>Jorge David Quintero Otero</i>	259
Mobilité éducative intergénération en Amérique latine. Une analyse à partir d'une approche d'égalité des chances <i>Maribel Jiménez et Mónica Jiménez</i>	289
<b>RÉSUMÉ</b>	
<i>La Eurozona: una crisis de centro-periferia</i> <i>Daniel Rojas Lozano</i>	331

---

## CONTEÚDO

---

### ARTIGOS

A especificidade da renda da terra na indústria petrolífera desde uma perspectiva marxista <i>Alejandro Fitzsimons</i>	1
Regressão quantílica dinâmica para a medição do valor em risco: uma aplicação a dados colombianos <i>Daniel Mariño Ustacara y Luis Fernando Melo Velandia</i>	23
Contágio de liquidez a curto prazo no mercado interbancário <i>Carlos León, Constanza Martínez y Freddy Cepeda</i>	51
Instituições e volatilidade do crescimento econômico: uma aproximação à América Latina e o Caribe <i>Yakira Fernández-Torres, Julián Ramajo-Hernández y Juan Carlos Díaz-Casero</i>	81
Determinantes do preço da vivenda nova em Medellín: um modelo estrutural <i>John J. García-Rendón, Sebastián Díaz y Hermilson Velásquez</i>	109
Competência, rendimentos crescentes e excesso de capacidade: a indústria siderúrgica mundial (2000-2014) <i>Pablo Rodríguez Liboreiro</i>	137

Valor presente das pensões no Regime de Abono Salarial Médio da Colômbia <i>Fabio A. Gómez, Jaime A. Londoño y Andrés M. Villegas</i>	173
Financiamento, financiarização e problemas do desenvolvimento <i>Noemi Levy</i>	207
A disposição do pagamento para a conservação de bens patrimoniais: caso do centro histórico da cidade de Quito <i>Pablo Chafla Martínez</i>	231
Impactos regionais e setoriais da política monetária na Colômbia <i>Jorge David Quintero Otero</i>	259
Mobilidade educativa intergeracional na América Latina. Uma análise a partir do foco de igualdade de oportunidades <i>Maribel Jiménez y Mónica Jiménez</i>	289
<b>COMENTÁRIO</b>	
<i>La Eurozona: una crisis de centro-periferia</i> <i>Daniel Rojas Lozano</i>	331

# LA ESPECIFICIDAD DE LA RENTA DE LA TIERRA EN LA INDUSTRIA PETROLERA DESDE UNA PERSPECTIVA MARXIANA

---

Alejandro Fitzsimons

**Fitzsimons, A. (2019). La especificidad de la renta de la tierra en la industria petrolera desde una perspectiva marxiana. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 1-22.**

Este artículo destaca dos particularidades de la determinación y la apropiación de la renta de la tierra en la industria petrolera. Primero, se señala que la no-renovabilidad del petróleo lleva a la preponderancia de las formas políticas y/o institucionales en el ejercicio de la propiedad de la tierra. Segundo, se sostiene que la distinción entre la propiedad del recurso y de la superficie genera una tendencia a la unificación de las funciones del capitalista y el terrateniente. Por último, se ilustran estas cuestiones esencialmente teóricas mediante un análisis de la industria petrolera global entre 1920 y 1970.

**Palabras clave:** renta de la tierra, marxismo, industria petrolera, empresas multinacionales, terratenientes.

**JEL:** B51, L71, Q15, L12

---

A. Fitzsimons

Doctor en Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Docente de Sociología Económica y Sociología Política en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Becario posdoctoral por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) con lugar de trabajo en la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Correo electrónico: afitzsimons@gmail.com.

Sugerencia de citación: Fitzsimons, A. (2019). La especificidad de la renta de la tierra en la industria petrolera desde una perspectiva marxiana. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 1-22. doi: [10.15446/cuad.econ.v37n76.54328](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n76.54328)

**Este artículo fue recibido el 23 de noviembre de 2015, ajustado el 10 de mayo de 2016, y su publicación aprobada el 12 de mayo de 2016.**



**Fitzsimons, A. (2019). The specificity of ground rent in the oil industry from a Marxian perspective. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 1-22.**

This article highlights two particularities of ground rent determination and appropriation in the oil industry. First, it shows that the non-renewability of oil leads to the preponderance of political and/or institutional forms in the exercise of land ownership. Second, it claims that the distinction between resource and surface ownership generates a tendency towards the unification between the functions of the capitalist and the landlord. Finally, it illustrates these essentially theoretical questions through an analysis of the global oil industry, between 1920 and 1970.

**Keywords:** Ground rent, Marxism, oil industry, multinational firms, landlords.

**JEL:** B51, L71, Q15, L12.

**Fitzsimons, A. (2019). La particularité du revenu de la terre dans l'industrie pétrolière dans une perspective marxiste. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 1-22.**

Cet article souligne deux particularités de la détermination et de l'appropriation du revenu de la terre dans l'industrie pétrolière. Tout d'abord, on signale que le non-renouvellement du pétrole conduit à la prépondérance des formes politiques et/ou institutionnelles dans l'exercice de la propriété de la terre. Ensuite, on soutient que la distinction entre la propriété de la ressource et de la surface engendre une tendance à l'unification des fonctions du capitaliste et du propriétaire terrien. Enfin, on illustre ces questions essentiellement théoriques par une analyse de l'industrie pétrolière globale entre 1920 et 1970.

**Mots-clés:** revenu de la terre, marxisme, industrie pétrolière, entreprises multinationales, propriétaires terriens.

**JEL:** B51, L71, Q15, L12.

**Fitzsimons, A. (2019). A especificidade da renda da terra na indústria petrolífera desde uma perspectiva marxista. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 1-22.**

Este artigo destaca duas particularidades da determinação e a apropriação da renda da terra na indústria petrolífera. Primeiro, indica-se que a não "renovabilidade" do petróleo leva à preponderância das formas políticas e/ou institucionais no exercício da propriedade da terra. Segundo, sustenta-se que a distinção entre a propriedade do recurso e da superfície gera uma tendência à unificação das funções do capitalista e o terratenente. Por último, ilustram-se estas questões essencialmente teóricas por meio de uma análise da indústria petrolífera global entre 1920 e 1970.

**Palavras-chave:** renda da terra, marxismo, indústria petrolífera, empresas multinacionais, terratenentes.

**JEL:** B51, L71, Q15, L12.

## INTRODUCCIÓN

A todas luces, en la industria petrolera el proceso de trabajo depende particularmente de condiciones naturales que no son (re)producibles por el trabajo mismo. Como es sabido, Marx dedicó una extensa sección de su crítica de la economía política, precisamente, al análisis de la forma que asume la producción y apropiación de valor bajo dichos condicionamientos en la sociedad capitalista. Aunque ya hacia finales del siglo XIX las obras de Kautsky (1977) y Lenin (1981) habían inaugurado una rica tradición de investigación basada en aquellos desarrollos, el objeto de análisis y discusión fue mayormente la producción agraria; que, en definitiva, no es más que un caso particular dentro del conjunto de industrias dependientes de la tierra como medio de producción. Por cierto, la “crisis del petróleo” de la década de 1970 dio pie a una serie de trabajos orientados a extender la aplicación de la perspectiva de Marx sobre la renta de la tierra a la industria petrolera (entre otros, Angelier, 1979; Chevalier, 1979; Massarrat, 1980; Werrebrouck, 1979). Sin embargo, como señaló Ramírez Silva (1989) hace un cuarto de siglo en su balance sobre este debate, abundaron las imprecisiones conceptuales (en especial, respecto a los tipos de renta) y la mayoría de las controversias teóricas quedaron irresueltas. Aunque desde entonces han aparecido importantes contribuciones (Bina, 1989; Delgado Wise, 1999; Mommer, 2003), quedan aún varias cuestiones que no han sido tratadas en profundidad, y que resultan importantes para la comprensión de la especificidad de la propiedad y la renta de la tierra en la industria petrolera.

Algunos de estos asuntos son, en verdad, problemas generales de la teoría marxiana de la renta que toman particular relevancia en el caso petrolero. Destaca, en este sentido, el problema de los distintos tipos de renta y, especialmente, del papel del monopolio en la determinación de la magnitud de la renta. Otro tema relevante de este tipo se refiere al “valor social falso” que, según Marx, constituye la renta de la tierra, especialmente por su importancia en la comprensión de los flujos internacionales de valor entre los países exportadores y consumidores de petróleo. Un segundo tipo de problemas se vincula directamente con el problema central de este artículo, es decir, el de la particularidad de la industria petrolera respecto de la agraria, sobre todo en lo que hace al carácter “no renovable” del recurso y a la distinción entre propiedad del suelo y del subsuelo.

Este artículo se propone, precisamente, contribuir a la resolución de estos problemas teóricos. Para ello comienza ofreciendo, en la siguiente sección, una reconsideración de los desarrollos de Marx sobre la renta de la tierra a la luz de la rica tradición latinoamericana sobre la renta agraria, muchas de cuyas importantes conclusiones no han sido aplicadas al caso petrolero. En este sentido, se espera trazar algunos puentes entre dos campos de investigación que, hasta el momento, han permanecido en relativo aislamiento. La recuperación y sistematización de estos aportes contribuye a superar, según se argumenta, muchas de las imprecisiones conceptuales del debate acerca de la renta petrolera. Sobre esta base, en las dos secciones subsiguientes se presentan algunos argumentos originales respecto

a los modos de ejercicio de la propiedad de la tierra en la industria petrolera. En particular, se discuten en esta parte las bases materiales del papel prominente de las relaciones *directas* —*i. e.* de las mediaciones políticas o institucionales— en la fijación de los precios, así como las razones que explican la tendencia de las empresas petroleras a asumir funciones ligadas a la personificación de la propiedad de la tierra. Por último, con el objeto de ilustrar la relevancia y utilidad de estos desarrollos de índole más abstracta, se analizan algunos aspectos de la organización global de la industria petrolera en el medio siglo que va desde el fin de la Primera Guerra Mundial hasta la “crisis del petróleo” de la década de 1970.

## LA RENTA DE LA TIERRA EN GENERAL

Comencemos por el carácter primario de la extracción petrolera, compartido con las producciones agrarias. Como todo capital industrial (es decir, que adopta la forma de capital productivo de valores de uso; cf. Marx, 2000a, p. 59), la valorización normal del capital invertido en las ramas primarias requiere la puesta en acción de trabajo socialmente necesario; es decir, efectuado bajo condiciones técnicas normales. Pero en las producciones primarias la productividad del trabajo no depende simplemente del desarrollo técnico, como ocurre en la industria en general, sino que en ella influyen, además, los condicionamientos naturales no (re)producibles por el trabajo. Las diferencias naturales entre las tierras determinan diferentes productividades del trabajo que se efectúa en ellas, y por consiguiente diferentes costos, sin que sea posible eliminar esas diferencias por medio de una inversión rentable de capital.

A su vez, ello da origen a diferencias en las capacidades de valorización de los capitales individuales invertidos en la producción primaria. En efecto, en la medida en que la necesidad social solvente por las mercancías primarias extiende la producción sobre tierras de diversa calidad, el precio comercial queda determinado por el precio de producción (*i. e.* costo más ganancia normal) en las peores tierras, que permite al capital invertido en ellas obtener la tasa normal de ganancia. En consecuencia, los capitales invertidos en las mejores tierras obtienen una plusganancia permanente. En su determinación más simple, la consecuente competencia entre los capitales individuales por producir en las mejores condiciones naturales resulta en la apropiación de tal plusganancia por los terratenientes, transformándola así en *renta de la tierra*.

Esta es la determinación de la *renta diferencial de tipo I*. La *renta diferencial de tipo II* es en esencia muy similar, pero en este caso las diferencias de productividad y costo que dan lugar a la plusganancia no surgen de la inversión de un mismo capital sobre diferentes tierras sino de las inversiones de sucesivas porciones de capital *sobre una misma tierra*. En ambos casos, por tanto, la renta proviene de diferencias en la capacidad de valorización del capital provocadas por la subordinación de la productividad del trabajo a condiciones naturales no controlables por el capital.

Para nuestro propósito, entonces, resulta suficiente referirnos simplemente a la *renta diferencial*, sin distinguir en lo sucesivo entre sus dos variantes<sup>1</sup>.

Pero no solo las condiciones naturales diferenciales dan lugar al surgimiento de una renta. Más allá de toda diferencia de calidad, las tierras y los recursos naturales son medios de producción limitados e indispensables no (re)producibles por el trabajo. Con base en el monopolio absoluto (en contraste al diferencial) sobre ellos, los terratenientes pueden elevar el precio comercial por encima del precio de producción correspondiente a las condiciones peores o marginales. Por tanto, además de la renta diferencial, puede existir una *renta de monopolio absoluto* sobre las condiciones naturales, sin cuyo pago el capital no puede desarrollar la producción. En este punto surgieron quizá los mayores problemas en la teoría marxista de la renta, magnificados en el caso de la literatura sobre la industria petrolera, donde este tipo de renta parece tener una particular importancia. En virtud de ello, conviene que nos detengamos brevemente en estas cuestiones, recuperando ciertas contribuciones centradas, sin embargo, en la producción agraria.

Un primer problema es la confusión entre dos tipos de renta de monopolio absoluto que Marx distingue con claridad, a saber, la *renta absoluta* y la de *simple monopolio*, o directamente la abolición conceptual de alguna de ellas (Iñigo Carrera, 2015, pp. 307-331). La *renta absoluta* tiene un alcance limitado, porque depende de las condiciones técnicas particulares de la rama primaria en cuestión. En concreto, su existencia depende de que el valor del producto primario sea mayor a su precio de producción, como resultado de una composición orgánica del capital menor a la media (dejando de lado por simplicidad la velocidad de rotación). Como es sabido, la plusganancia resultante de esta diferencia entre valor y precio de producción normalmente desaparece como tal por efecto de la competencia entre los capitales, en el proceso de formación de la tasa normal de ganancia (Marx, 2000b, pp. 195-199). Pero en el caso de las producciones primarias, la existencia del monopolio terrateniente, al limitar la afluencia del capital hacia la rama, podría impedir la igualación de las tasas de ganancia. Se torna de este modo permanente la plusganancia involucrada y, dado que ello resulta de la limitación impuesta por la propiedad de la tierra, se convierte en una *renta absoluta* para los terratenientes (Marx, 2000b, pp. 967-968)<sup>2</sup>. En cambio, la segunda forma de renta surgida del monopolio absoluto sobre la tierra, la *renta de simple monopolio*, es independiente de las diferencias entre precios de producción y valores, en la medida en que ella brota de la ubicación del precio comercial simplemente por encima del que corresponde inmediatamente a las condiciones técnicas de producción en las peores tierras, debido a condiciones específicas del mercado de la mercancía

---

<sup>1</sup> Nuestra definición de la renta diferencial de tipo II sigue la interpretación clásica de Kautsky (1977, pp. 79 ss.), retomada recientemente por Arceo (2003) e Iñigo Carrera (2007). Véase Caligaris (2014a) para una discusión de otras interpretaciones.

<sup>2</sup> Ya Kautsky había cuestionado el supuesto de que la composición orgánica fuera particularmente baja en la agricultura (1977, p. 88), mientras que más recientemente se ha argumentado que en la rama petrolera esta composición suele ser, por el contrario, mayor que la media (Angelier, 1979, p. 409).

primaria en cuestión (Marx, 2000b, p. 971; Iñigo Carrera, 2007, p. 13-14; Harvey, 1988, p. 179). No obstante sus diferencias, ambas formas de renta pueden ser consideradas *rentas de monopolio absoluto* por depender del carácter limitado de la tierra en cuanto medio de producción no producible por el trabajo (Iñigo Carrera, 2007, pp. 13-14).

Una segunda dificultad (o déficit) conceptual es la casi universal omisión de la imbricación cuantitativa y cualitativa entre la renta de monopolio absoluto, en sus dos formas, con la renta diferencial (Caligaris, 2014b, p. 84, n. 31). Sin embargo, Marx había planteado con claridad, aunque por cierto al pasar, que aunque en su determinación más inmediata la renta absoluta —y también, agreguemos, la de simple monopolio— corresponde únicamente a las condiciones marginales, su efecto se extiende diferencialmente sobre todas las tierras e inversiones de capital, al estar dicha renta portada en el precio comercial de cada unidad de producto (Marx, 2000b, p. 970). Esto es, las mejores tierras reciben, por unidad de superficie e inversión de capital, más renta de monopolio absoluto (*i. e.* renta absoluta y de simple monopolio) que las tierras marginales, dado que sobre ellas se extrae una mayor cantidad de producto. En este sentido, las rentas de monopolio absoluto multiplican la renta diferencial (Bartra, 1979, pp. 72-73; Kautsky, 1977, p. 90). Pero, además, las rentas de monopolio absoluto, en la medida en que no sean meramente un reflejo efímero de movimientos circunstanciales del mercado, tienden a convertirse en rentas diferenciales. Sucede que la permanencia en el tiempo de los precios comerciales excepcionalmente elevados como resultado del ejercicio del monopolio absoluto incentiva la puesta en producción de tierras o inversiones de capital hasta entonces extramarginales (Iñigo Carrera, 2015, pp. 220-221).

Esto nos lleva a resaltar una tercera insuficiencia en los tratamientos de la renta de monopolio absoluto. En general, esta ha sido tratada como una imposición voluntaria del terrateniente, en oposición a la renta diferencial, a la que se considera resultado de determinaciones puramente económicas. De hecho, la única respuesta consistente desde el marxismo (p. ej. Fine, 1979, pp. 269-270) a las críticas clásicas —entre ellas, la de Bortkiewicz (1979)— a los desarrollos de Marx sobre la renta absoluta, pasó por distinguir a esta última de la renta de simple monopolio, reafirmando la determinación económica de la primera (por la diferencia entre valor y precio de producción), e implícitamente relegando a la segunda a la indeterminación. Sin embargo, aun la renta de simple monopolio está económicamente determinada. Como argumenta Iñigo Carrera (2015, pp. 210-212), esta renta puede surgir en situaciones en las cuales la necesidad social por una mercancía primaria excede la producción posible por la limitación de las tierras disponibles. En otras palabras, la renta de simple monopolio puede surgir por una determinación puramente económica, a saber, por una producción menor a la necesidad social solvente. En esta situación, el exceso de demanda sobre la oferta resulta permanente, en la medida en que no sea posible aumentar indefinidamente la oferta de la mercancía primaria con la inversión de más capital, como sucedería en la industria en general.

Un último punto importante que vale la pena mencionar, esta vez ampliamente desarrollado por Marx y por autores posteriores, se refiere a la fuente del valor que es apropiado por los capitalistas bajo la forma de renta. Aunque este punto no está tampoco exento de controversias (Caligaris, 2014a), desde la década de 1970 la mayoría de los autores coincide en que la renta de la tierra no es plusvalor producido específicamente por los trabajadores de las industrias primarias sino por la clase obrera industrial en general (véanse, entre otros, Laclau, 1969; Bartra, 1979; Margulis, 1979 e Iñigo Carrera, 2007; y especialmente sobre la industria petrolera, Valle Baeza, 1990 y Baptista, 2010)<sup>3</sup>. Como estos autores han resaltado, esta conclusión se deriva directamente de las determinaciones generales de la renta de la tierra, dado que ella surge, como hemos visto, del hecho de que el precio comercial de las mercancías primarias se ubica, en proporciones variables, por encima de sus precios de producción individuales. En este sentido, el precio de dichas mercancías incluye un “valor social falso” (Marx, 2000b, pp. 848-849) que encarece la fuerza de trabajo, en la medida en que aquellas son consumidas directa o indirectamente por la clase obrera. Por consiguiente, el conjunto del capital paga la renta de la tierra con una parte del plusvalor producido por la clase obrera en general.

Esta conclusión sobre el origen del plusvalor que constituye la renta de la tierra resulta particularmente clara en el caso de la renta diferencial, dado que en las mejores tierras resulta claro que el precio se ubica por encima de los costos de producción (incluyendo la ganancia normal). Pero antes de continuar, conviene detenerse también en las rentas de monopolio absoluto sobre la tierra, principalmente por su importancia particular en la industria petrolera. Como vimos, la renta absoluta corresponde al excedente del valor del producto primario sobre su precio de producción en las peores tierras, bajo el supuesto de que la composición orgánica en el sector primario es menor a la media. En este sentido, la renta absoluta surge por definición del trabajo efectuado en la rama primaria y no del trabajo de los obreros industriales en general (Caligaris 2014a, p. 62)<sup>4</sup>. En contraste, la renta de simple monopolio, al surgir de la elevación del precio comercial por encima del que corresponde a la renta absoluta —y por tanto, por encima del precio comercial determinado por el valor producido en la peor tierra— tiene por fuente valor generado fuera de la rama primaria en cuestión. En síntesis, a excepción de la renta absoluta (por lo demás cuantitativamente limitada), todos los tipos de renta están constituidos por plusvalor extraído en el movimiento general del capital industrial, y no específicamente en el ciclo del capital primario.

---

<sup>3</sup> La posición contraria, esto es, la que sostiene que la renta de la tierra surge exclusivamente dentro de las ramas primarias puede encontrarse originalmente en el marxismo soviético (Lapidus y Ostrovityanov, 1929, pp. 279-283). En el ámbito latinoamericano puede consultarse Astarita (2010, pp. 221-227).

<sup>4</sup> Esto vale únicamente para la renta absoluta estrictamente dicha, es decir, aquella que surge en las peores tierras o condiciones de producción. En cambio, la renta diferencial que surge de la renta absoluta tiene la misma fuente, en esencia, que la renta diferencial normal (Iñigo Carrera, 2015, pp. 266-270).

## EL CARÁCTER NO RENOVABLE DEL PETRÓLEO

Avancemos ahora directamente en las particularidades de la rama petrolera. La primera de ellas, que trataremos en este apartado, proviene del carácter no renovable del petróleo como recurso natural. En efecto, el petróleo no es solo un medio de producción no producible por el trabajo, sino que además no se reproduce naturalmente, como sucede en general con la tierra destinada al uso agrícola. Esto, aunque como argumenta Silva (1989, pp. 146-147) no modifica en modo alguno la determinación del precio de producción en cada tierra, puede repercutir en la fijación del precio comercial. Sucede que, en virtud de la no renovabilidad, los terratenientes petroleros tienen una mayor capacidad, en comparación con los agrarios, de limitar el uso del recurso natural que monopolizan. Esto es así porque pueden retirar individualmente la tierra de producción sin que ello redunde en una pérdida irreparable de la base material de su renta, como le sucedería en tal caso al terrateniente agrario. En este sentido, como señala expresivamente Iñigo Carrera, las reservas petroleras son asimilables a “una bolsa de riqueza social de magnitud dada cuya realización [los terratenientes] pueden hacer fluir en el tiempo hasta dejarla vacía” (Iñigo Carrera, 2015, p. 215). Sobre la base de esta determinación, pueden influenciar la definición de la tierra marginal mediante la restricción de la inversión de capital en las mejores tierras. Pueden de este modo influir en la determinación del precio comercial y en la magnitud de la renta total.

Se trata de un ejercicio activo de la propiedad de la tierra que, aunque en un primer momento pueda manifestarse en una renta de simple monopolio, termina multiplicando la renta diferencial, mostrando que esta última no está exenta de la mediación de factores extraeconómicos e, incluso, eminentemente políticos. Por lo demás, estas mediaciones, precisamente por ser tales, tampoco excluyen la determinación económica, en la medida en que el poder de imponer la renta de monopolio absoluto depende, como hemos visto, del límite natural al incremento de la producción para satisfacer la demanda. La diferencia del caso petrolero respecto del agrario reside en que la limitación absoluta del recurso natural respecto de la necesidad social solvente se expresa temporalmente en un horizonte de agotamiento. En este sentido, la acción voluntaria de los terratenientes en pos de aumentar la renta de simple monopolio se funda en la necesidad económica de regular la producción presente respecto de la relación entre las reservas disponibles y la demanda no solo presente sino también futura<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> El carácter limitado del recurso, aunque importante para explicar el poder de la propiedad de la tierra en la industria petrolera, no debe ser entendido como un límite simplemente natural e inextinguible, como en las teorías sobre el *peak oil*. Como señala Dachevsky (2015), el mismo aumento del precio que resulta del ejercicio de la propiedad de la tierra incentiva el desarrollo de nuevas tecnologías de extracción que pueden multiplicar dramáticamente las reservas disponibles en un determinado momento, o incluso hacer viable la utilización de otras fuentes de energía. Ambos factores limitan el poder de los terratenientes.

En suma, el carácter no renovable del petróleo implica que en la determinación de la magnitud de la renta tiene un papel particularmente relevante el ejercicio activo del monopolio. Por ello, la renta de simple monopolio no puede ser dejada de lado por circunstancial y/o inexistente (véase p. ej. Bina, 2011, p. 107). Pero tampoco puede ser desvinculada tajantemente de la renta diferencial (véase p. ej. Mommer, 2003, pp. 15-19), sino que ambos tipos de renta deben integrarse en el análisis concreto del desarrollo de la renta petrolera.

## **LA COMPLEJIDAD DE LA PROPIEDAD DE LA TIERRA PETROLERA**

Una segunda particularidad de la renta de la tierra petrolera no se relaciona, como la anterior, con su determinación cualitativa y cuantitativa, sino con su apropiación por los diversos sujetos sociales e, incluso, con la constitución misma de estos sujetos. Esta particularidad deriva de la diferencia entre la propiedad superficial de la tierra y la propiedad sobre los minerales que puedan existir en ella, en especial, cuando ellos se encuentran en el subsuelo. En la mayoría de los países esta diferencia se expresa directamente en la distinción jurídica entre propiedad privada superficial y propiedad pública del subsuelo y los yacimientos (Mommer, 2003, pp. 105-107). En Estados Unidos, en cambio, la propiedad superficial da derecho también a la apropiación de los minerales del subsuelo (Mommer, 2003, p. 66). Pero aun en este último país, el hecho de que los minerales en general son distinguibles de la tierra en cuanto tal le permitió al terrateniente ceder el acceso al petróleo sin enajenar necesariamente en el mismo acto el derecho al uso de la superficie (Davidson, 1963, p. 103). A esto se suma que el petróleo debe ser buscado y encontrado, esto es, que su existencia concreta como objeto de trabajo natural es a su vez resultado de un trabajo previo y, más concretamente, de la inversión de capital. Ahora bien, el punto clave de esto es que, si la propiedad del mineral se distingue de la propiedad sobre la tierra, y la disponibilidad del mineral como medio de producción natural requiere de la inversión previa de capital en exploración, entonces el capital arrendatario puede reclamar con éxito derechos de propiedad al menos parciales sobre el mineral. Como señala Mommer (1988, pp. 27-32), en el caso estadounidense esto ha encontrado expresión jurídica en la ley sobre la “partida de agotamiento”, que permite a los arrendatarios imputar como costo el agotamiento del mineral con vistas al cálculo del impuesto al ingreso. De este modo, se considera a las reservas petroleras (a excepción de la regalía) como una parte integrante del capital del arrendatario, y por consiguiente como su propiedad.

Asimismo, el derecho de propiedad del capital sobre el recurso natural se manifiesta en la forma de los arrendamientos petroleros. Para empezar, los contratos duran por lo general más tiempo que en la agricultura, coincidiendo o superando muchas veces el horizonte de agotamiento del recurso. En el caso de Estados Unidos la extensión de los arrendamientos, en caso de que se hubiera encontrado petróleo explotable comercialmente, se prolonga de manera universal —por determinación



de la Corte Suprema— hasta el agotamiento o el cese de la producción efectiva (McKie, 1960, p. 545). Por consiguiente, el arrendatario se convierte de hecho en propietario del recurso que descubrió, en la medida en que el terrateniente no puede recuperar la posesión. En el sistema de concesiones que se desarrolló en los principales países petroleros desde principios del siglo XX, en cambio, el límite temporal estaba fijado contractualmente. Sin embargo, debido a que en todos los casos los plazos fueron muy largos, en general de más de 50 años (Bina, 2011, p. 95), los efectos sobre el papel del arrendatario fueron similares, como veremos luego.

Pero probablemente sean incluso más significativas, como expresiones de la especificidad de la propiedad de la tierra petrolera, las formas particulares que asume el pago de la renta en la industria petrolera. Marx consideraba a la renta en productos como una “mera tradición, [...] cuya contradicción con el modo capitalista de producción se revela en la circunstancia de que desapareció por sí sola de los contratos privados” (Marx, 2000b, p. 1002). En el caso de la agricultura, en efecto, se extendió considerablemente —aunque no completamente— la renta en dinero, pagable regularmente e independiente del producto físico del suelo (Mommer, 1988, p. 34). Pero en la industria petrolera prevalecieron las formas de regalía física, en las cuales el terrateniente y el arrendatario se reparten el producto. Ello se debe, por un lado, a la incertidumbre que en muchos casos prevalece en el momento del arriendo, porque la regalía física permite cierto ajuste de la renta según la calidad de los yacimientos que eventualmente fueran descubiertos en las tierras arrendadas. Por otro, la regalía física resulta adecuada a la larga duración de los contratos, en la medida en que la renta varía también con la evolución de los precios.

La existencia de una regalía relativamente uniforme —fijada en torno a un octavo del producto desde fines del siglo XIX en Estados Unidos (McKie y McDonald, 1962, p. 108, n. 5) y en muchas de las concesiones en otros países (Mommer, 2003, p. 127-146)— le permite al terrateniente captar una parte de la renta diferencial, porque en los yacimientos de mayor calidad, al resultar más producto por unidad de capital invertido, se paga también más renta que en otros de menor calidad. Por supuesto, en la medida en que esta regalía consuetudinaria se universalizó a todos los arrendamientos, incluso en las peores tierras, ella suponía también una renta de monopolio absoluto (Mommer, 2003, p. 33)<sup>6</sup>. Sin embargo, esta forma de renta —precisamente por su rigidez— no resulta adecuada para la apropiación de la totalidad de la renta diferencial. En efecto, cuanto mejores son los yacimientos, y por tanto menores los costos de extracción por unidad de producto, menos significativo es el valor de la regalía física respecto de la ganancia del capital. Por la misma razón, además, la regalía física solo puede captar una porción de la renta que pudiera generarse con un eventual aumento del precio del crudo, por ejemplo,

---

<sup>6</sup> Mommer, sin embargo, identifica directa e inmediatamente la regalía consuetudinaria con la renta absoluta, pasando por alto de este modo no solo que dicha regalía incluye una parte de la renta diferencial, sino también la distinción entre renta absoluta y de simple monopolio que vimos anteriormente.

como resultado de un incremento abrupto de la demanda o de la restricción de la producción en las mejores tierras. En definitiva, la regalía física como forma de arrendamiento lleva a que el arrendatario apropie una parte de la renta de la tierra, en proporciones variables según las condiciones del yacimiento y la situación de mercado. Esta capacidad de acceder a una porción de la renta confirma lo dicho anteriormente acerca de los derechos de propiedad sobre el mineral que detenta de hecho el capital arrendatario.

Pero la regalía no es el único pago que el arrendatario petrolero efectúa al terrateniente a cambio del derecho a explotar el yacimiento. Además, normalmente se paga un “bono” por adelantado, en el momento de la firma del contrato, especialmente en los arrendamientos estadounidenses, aunque el pago de dinero por adelantado también caracterizó a algunas concesiones de Medio Oriente (por ejemplo en Irán, véase Maugeri, 2006, p. 23)<sup>7</sup>. Este bono, a diferencia de las regalías relativamente fijas, varía ampliamente según la percepción sobre la existencia y la calidad de yacimientos en cada tierra (McKie, 1960, p. 545-546). Se ha argumentado que, en razón de esta variación, los bonos adelantados deberían equivaler, en ausencia de incertidumbre, al “valor presente del flujo de ingresos netos” correspondiente a cada yacimiento (Davidson, 1963, p. 104) o, en otras palabras, a la renta de la tierra capitalizada. De ello se ha concluido que los bonos pueden ser conceptualizados como formas de apropiación anticipada, por parte de los terratenientes, de las rentas diferenciales (Davidson, 1963, p. 104; McKie y McDonald, 1962, p. 108; Mommer, 2003, pp. 63-64).

Sin embargo, como coincide tanto la crítica de la economía política (Marx, 2000b, p. 810-802) como otras corrientes de pensamiento económico (véase, por ejemplo, Samuelson y Nordhaus, 1990, p. 835), la capitalización de la renta futura es en realidad la determinación del precio de la tierra, en tanto medio de producción no producido por el trabajo que le permite a su propietario participar de la apropiación del plusvalor. En palabras de Marx, “el precio de la tierra no es otra cosa que la renta capitalizada, y por ende anticipada” (2000b, p. 1028). Evidentemente, el precio de la tierra y la renta que su puesta en producción arroja son dos cosas por completo diferentes. Sucede que, precisamente por ser una magnitud de dinero anticipada, el pago del bono no puede provenir en cuanto tal de la renta que esa misma tierra va a permitir apropiar en un futuro. El adelanto de dinero para acceder a una tierra no es, por consiguiente, un pago de renta, sino más bien la forma de acceder al derecho a apropiar renta. Por lo tanto, aun si el bono “anticipara” completamente la renta futura, descontada a la tasa de interés normal, ello solamente probaría que el recurso natural —distinguible, en el caso del petróleo, de la tierra misma— ha cambiado de manos en el momento de la firma del arrendamiento; esto es, confirma el argumento que venimos desarrollando sobre el carácter de terrateniente “parcial” que asume el arrendatario. Ciertamente ello ocurre

---

<sup>7</sup> En los arrendamientos estadounidenses existe además la renta superficial, de magnitud relativamente baja, que se paga únicamente durante el periodo de exploración, esto es, cuando aún no se pagan regalías.

como consecuencia de un pago al terrateniente, pero dicho pago no es una renta, en la medida en que no proviene de ganancia alguna, sino de un capital ya formado con anterioridad. En suma, con este pago por adelantado el arrendatario petrolero no está pagando una renta, sino adquiriendo el derecho a apropiarse parte de la renta de la tierra futura; es decir, mediante este acto deviene terrateniente, papel social que se suma a su condición de capitalista.

Otra forma de arrendamiento, surgido con posterioridad en las concesiones de Venezuela y Medio Oriente, fue el reparto de la ganancia en partes fijas entre el capital petrolero y el terrateniente, que en estos casos era el Estado nacional. Este arreglo tuvo consecuencias similares al sistema de regalías, aunque por cierto significó un aumento cuantitativo de la renta apropiada por los Estados de los países petroleros. En efecto, el sistema basado en el reparto de ganancias permite la apropiación de parte de la renta diferencial por el terrateniente, en la medida en que los pagos del arrendatario son mayores en los mejores yacimientos. Pero, al mismo tiempo, le permite también al capital arrendatario quedarse con una porción de la renta, en cuanto este reparto se aplica uniformemente a regiones diversas, con costos también diversos de extracción. Además, otra vez de modo similar al sistema de regalías, en caso de aumento de la renta de monopolio absoluto, el reparto porcentual fijo de ganancias no le permite al terrateniente apropiarse la totalidad de la renta acrecentada.

En definitiva, tanto la regalía como el reparto fijo de ganancias, combinadas con periodos prolongados de arrendamiento, resultan en el reparto de la renta de la tierra entre el terrateniente y el arrendatario. En otras palabras, el capitalista arrendatario participa de la apropiación de la renta de la tierra y, por tanto, su interés reside no solo en la maximización de la ganancia sobre su capital, sino también en la magnitud total de la renta de la tierra. En contraste, en un régimen de arrendamiento basado en el pago de renta en dinero por periodos relativamente cortos (más difundido en la agricultura), los terratenientes tienden a imponer, gracias a la competencia entre los capitalistas individuales, el pago completo de la renta en cada renovación contractual, dejando al capital únicamente la tasa normal de ganancia. En este caso, al capital arrendatario le resulta indiferente el movimiento de la renta de la tierra, e incluso puede decirse que su interés reside en su disminución y en la manera de expandir al máximo posible la demanda por sus productos.

De cualquier modo, la participación del capital arrendatario en la propiedad del recurso natural no afecta en absoluto la determinación cualitativa y cuantitativa de la renta petrolera como plusganancia surgida del carácter limitado y diferencial del recurso natural. Lo único que se modifica, respecto de la determinación más simple y general desarrollada por Marx, es la constitución de los sujetos sociales que personifican la propiedad del recurso natural y, por tanto, la distribución entre ellos de la renta. Hemos visto, en ese sentido, que de la naturaleza específica de la propiedad de la tierra petrolera se deriva una tendencia a la reunión, dentro de un mismo sujeto social, de la propiedad sobre el recurso natural y del capital dedicado a su explotación. Por cierto, la unificación de ambos papeles también puede darse

en la agricultura. Pero lo que es particular de la rama petrolera es, en primer lugar, la fortaleza de la tendencia a la unificación y, en segundo lugar, el hecho de que ella se da incluso cuando formalmente existe un contrato de arrendamiento que separa al capital del dueño formal de la tierra, en virtud del “desdoblamiento” de la propiedad sobre esta última.

## **LA “ERA DEL CARTEL” DE LA INDUSTRIA PETROLERA GLOBAL**

En las secciones anteriores se sistematizaron los principales aportes de la literatura marxiana sobre la renta de la tierra en general y sobre la renta petrolera en particular. Este apartado, en cambio, se propone mostrar la utilidad y relevancia de las conclusiones alcanzadas para la comprensión del funcionamiento de la industria petrolera. Para ello, nos involucraremos en la discusión sobre el periodo de la historia petrolera que va desde el fin de la primera guerra mundial, aproximadamente, hasta la “crisis del petróleo” de la década de 1970.

Se trata de una etapa que presenta algunos desafíos importantes para un análisis basado en la perspectiva marxiana. En particular, resalta el poder que demostraron las empresas multinacionales (conocidas como “las siete hermanas”) para regular institucionalmente los precios de la industria petrolera internacional. Además, también hace falta explicar el dominio de estas empresas sobre los Estados petroleros, propietarios formales de las tierras. Estas “anomalías” respecto a las conclusiones inmediatas que surgen de los desarrollos de Marx llevaron a algunos autores a argumentar que la etapa “preOPEP” no puede ser analizada sobre tal base, debido a lo que consideran un escaso desarrollo del capitalismo en la rama (Bina, 2006, pp. 8-16; Massarrat, 1980, pp. 40-41). Por otra parte, los autores que han encarado el desafío de analizar el periodo privilegiaron esquemas analíticos basados principalmente en relaciones de fuerza entre clases (Mommer, 1988, pp. 23-24). En contraste, esta sección intenta sugerir que la dinámica de la industria petrolera durante el medio siglo en cuestión puede explicarse partiendo de las determinaciones normales de la renta de la tierra petrolera, tal como las presentamos en los anteriores apartados<sup>8</sup>.

Uno de los rasgos centrales de este periodo fue la relocalización progresiva de la producción desde Estados Unidos, donde se había originado la industria, hacia otras zonas naturalmente más favorables, en especial en Medio Oriente. Esta reestructuración global, en la medida en que redefinió las tierras e inversiones marginales, se reflejó en una caída sostenida (aunque fluctuante) del precio del crudo en términos reales (British Petroleum, 2015). En este sentido, el desarrollo de la

---

<sup>8</sup> Delgado Wise (1999) se propone en esencia la misma tarea, pero su análisis difiere del presentado en este trabajo. En breve, este autor basa su interpretación en la renta diferencial, resaltando su secuencia ascendente poco convencional, es decir, el progreso desde las peores a las mejores tierras. Sin cuestionar la importancia de dicho análisis, el enfoque de este trabajo resalta otros elementos que ayudan a comprender las “anomalías” señaladas.

producción petrolera de Medio Oriente fue esencialmente una forma de producción de plusvalor relativo para el capital industrial mundial, porque el abaratamiento del petróleo repercutía en los precios de las mercancías que consumían los obreros y, de allí, en el valor de la fuerza de trabajo. Se trataba, en esencia, de un proceso análogo a la expansión capitalista hacia las regiones agrarias latinoamericanas durante la segunda mitad del siglo XIX (Marini, 1973). Las empresas petroleras multinacionales, como los ferrocarriles ingleses en el caso agrario, funcionaron como agentes de este proceso de subsunción de nuevos territorios a la acumulación global de capital.

Al mismo tiempo, como muchos autores latinoamericanos han señalado, la especialización de algunos países en la producción primaria para el mercado mundial implicaba también que el capital industrial de los países capitalistas “centrales” perdiera una parte del plusvalor generado en su ciclo de valorización, en razón de la determinación vista anteriormente sobre el “valor social falso” que constituye la renta de la tierra<sup>9</sup>. En efecto, la venta de las mercancías primarias en el mercado mundial se realizaba a precios comerciales superiores a sus valores, debido a la elevada productividad del trabajo aplicado en las regiones en cuestión. Dicho simplemente, la exportación de petróleo desde Medio Oriente y Venezuela hacia los países consumidores implicaba un flujo de riqueza social inverso (es decir, desde los países consumidores hacia los petroleros) bajo la forma de renta de la tierra. De este modo, la relocalización de la producción hacia las mejores tierras de Medio Oriente tenía dos efectos opuestos para la acumulación del capital total de la sociedad a escala mundial. Por un lado, aumentaba la tasa de plusvalor gracias al abaratamiento del combustible y de allí de la fuerza de trabajo. Por otro, este incremento se esterilizaba parcialmente por la pérdida de una parte del plusvalor, al convertirse este en renta de la tierra que fluía desde los países más industrializados hacia los petroleros.

La fuerte “cartelización” de la industria petrolera fue una forma de mediación institucional de este proceso contradictorio. En efecto, como coinciden varios especialistas (Maugeri, 2006, pp. 46-47; Parra, 2010, p. 55; Penrose, 2013, pp. 150-172; Yergin, 1991, pp. 260-268, 402-403), las “siete hermanas” lograron atenuar la caída de precios mediante una serie de acuerdos celebrados hacia fines de la década de 1920 y principios de la siguiente. En 1928 se formó el primer consorcio entre las grandes empresas petroleras, la Irak Petroleum Company, y se establecieron cuotas de mercado entre ellas que, a su vez, se basaban en cuotas de producción (Philip, 1982, p. 44). En combinación con el sistema de precios mundiales acordado en 1934, que se estructuraba en torno a los precios del Golfo de México (Parra, 2010, pp. 57-59), el “cartel” logró asegurar la rentabilidad de los pozos estadounidenses. De este modo, se mantenía en producción a las “peores tierras” a escala mundial y, por ello mismo, se acrecentaban las rentas diferencia-

---

<sup>9</sup> Véase el planteo original de Laclau (1969) respecto de la renta agraria en Argentina, luego retomado por Flichman (1977), Arceo (2003) e Iñigo Carrera (2007). Véanse también Angelier (1979), Valle Baeza (1990) y Baptista (2010) para el caso de los países petroleros.

les en Medio Oriente (y también, en menor medida, en Venezuela, otra región en la que las siete hermanas tenían concesiones importantes). En suma, el control de la producción aumentaba la magnitud de la renta de la tierra respecto del nivel que esta hubiera alcanzado de otro modo.

Cabe preguntarse, en este punto, de dónde surgía el poder que las empresas petroleras multinacionales tenían para regular los precios y atenuar su caída, pese al efecto contrarrestante de esta acción en la velocidad de acumulación del capital industrial global. Siguiendo las conclusiones de los apartados anteriores, el argumento presentado aquí es que tal poder provenía de su control sobre el acceso a las mejores tierras petroleras mundiales, lograda a través de las concesiones. Sin esta restricción del acceso a las reservas, la competencia de otras empresas —atraídas por las plusganancias obtenibles— hubiera socavado los intentos de sostener los precios mediante la restricción de la producción. En otras palabras, el monopolio de estas empresas no se asentaba en su dominio del mercado ni en el tamaño de su capital, sino en el control sobre las mejores tierras. Como argumentamos, esta personificación de la propiedad de la tierra por parte del capital “arrendatario”, que se expresaba en las características de las concesiones, brotaba de las tendencias inherentes a la producción petrolera la unificación de los roles del terrateniente y del capitalista. Los Estados de los países petroleros, en consecuencia, solo podían apropiarse una parte de la renta petrolera, de modo similar a lo que les sucedía a los terratenientes superficiales en los arrendamientos estadounidenses. En la mayoría de los casos, además, las relaciones coloniales o de subordinación militar vigentes en el momento del establecimiento de las concesiones (Parra, 2010, pp. 12-14) debilitaba aún más la posición de los Estados petroleros como terratenientes.

Con todo, es preciso notar que en Estados Unidos también se desarrollaron formas de control de la producción. En este caso resultó necesaria la regulación estatal directa, debido a la elevada fragmentación de la propiedad de la tierra y del capital petrolero (Mommer, 1988, pp. 43-53). Por un lado, a partir de 1932 se protegió el mercado interno mediante aranceles a la importación de crudo (Wilkins, 1975, p. 160). De este modo, se ampliaba el alcance potencial de la producción estadounidense a expensas de las regiones naturalmente más ventajosas de Medio Oriente. Por otro lado, se establecieron cuotas de producción que afectaban a los pozos de mayor rendimiento. Entonces, convergiendo con el accionar de las empresas multinacionales en sus concesiones extranjeras, se sostenía la producción en los peores yacimientos estadounidenses.

En suma, durante este periodo la propiedad de la tierra se ejerció normalmente, de acuerdo con las determinaciones propias de dicha propiedad en el marco de la sociedad capitalista. En efecto, las empresas petroleras multinacionales —junto con el Estado estadounidense con sus políticas internas— restringieron la producción global en la base de su monopolio sobre las mejores tierras. Ello imponía una renta de simple monopolio, esto es, una renta basada en el exceso de demanda sobre la oferta disponible. A su vez, el precio acrecentado por el ejercicio activo del monopolio permitió sostener la producción en tierras que de otro modo

se hubieran convertido más rápidamente en extramarginales, habilitando el surgimiento de rentas diferenciales; o, más precisamente, convirtiendo las rentas de simple monopolio en diferenciales. A primera vista, este incremento de la renta petrolera basado en el ejercicio activo del monopolio parece surgir simplemente de la capacidad de los terratenientes de restringir la oferta a voluntad. Sin embargo, como vimos, esta capacidad de acción directa descansa en última instancia en el carácter limitado del recurso natural, y en especial, su carácter no renovable o “agotable”. En este sentido, la elevación relativa del precio mediante el control de la producción era una forma concreta de la regulación de los ritmos de extracción de los diferentes yacimientos a escala mundial. Es por ello que, al menos en parte, el control de la producción pudo presentarse y legitimarse (especialmente en el caso de Estados Unidos, donde el control estuvo a cargo del Estado) como una política “conservacionista” de los recursos naturales (Mommer, 1988, pp. 43-53). El contenido económico del ejercicio del monopolio —*i. e.* la regulación de los ritmos de extracción y de la organización geográfica de la producción—, se manifestó claramente con el surgimiento de un nuevo “cartel”, el de los países exportadores de petróleo, durante la década de 1970. Como señala Delgado Wise (1999, pp. 26-27), el incremento de los precios forzado por la OPEP fue resultado en buena medida de la necesidad de recomponer la relación entre reservas y producción (que se había deteriorado sensiblemente) e incentivar, al mismo tiempo, la producción en nuevas zonas de mayores costos (como Alaska y el Mar del Norte).

La renta acrecentada por el ejercicio activo de la propiedad de la tierra —*i. e.* por la imposición de una renta determinada no solo como diferencial sino también como de simple monopolio— era, como toda renta, un “tributo” (Marx, 2000b, p. 986) que el capital industrial global debía pagar con una parte del plusvalor extraído a la clase obrera. Ello ayuda a entender por qué los Estados de los países capitalistas clásicos participaban también de la apropiación de la renta petrolera, a través del cobro de impuestos sobre las ganancias de las empresas petroleras en el extranjero. En algunos casos, los Estados británico y estadounidense obtenían así una porción mayor de la renta que los Estados petroleros mediante las regalías<sup>10</sup>. Así, los países capitalistas clásicos recuperaban una parte del plusvalor que perdían originariamente bajo la forma de renta de la tierra<sup>11</sup>. Este reparto de la renta se modificó, por cierto, con el reemplazo de las regalías por el sistema de reparto fijo de ganancias, inicialmente en partes iguales. Pero la mayor proporción de renta que pasaron a apropiar los Estados petroleros con este cambio formal (Mommer, 2003, pp. 147-153) no debe interpretarse como un creciente poder de la propiedad de la tierra en general sobre el capital, sino más bien como una disputa en torno a quién ejerce dicha propiedad. De hecho, los principales perdedores de la nueva modalidad no fueron las empresas petroleras, que siguieron accediendo a

---

<sup>10</sup>Véase Mommer (1988) para los casos de Irán (p. 121) y Arabia Saudita (p. 126).

<sup>11</sup>Como argumenta Iñigo Carrera (2008, cap. 5), la “recuperación” de renta de la tierra bajo diversas formas por parte del capital social mundial explica, en buena medida, el curso histórico particular seguido por los procesos nacionales de acumulación centrados en la exportación de mercancías primarias.

sus ganancias extraordinarias, sino los Estados estadounidense y británico, que debieron dejar de cobrar impuestos a las “siete hermanas” por sus ganancias en las concesiones extranjeras (Maugeri, 2006, p. 58)<sup>12</sup>.

En el mismo sentido, y aunque queda por fuera del alcance de este artículo, tampoco parece apropiado interpretar las nacionalizaciones de los años setenta en los países petroleros como una afirmación novedosa del poder terrateniente. Resulta más correcto, al menos desde la perspectiva planteada en este trabajo, comprender dicho proceso como un cambio de manos de la propiedad de la tierra, desde las empresas multinacionales a los Estados de la OPEP. Más aún, el hecho de que estos Estados debieran recurrir a la expropiación del capital extranjero y/o a la creación de empresas estatales para asumir el ejercicio exclusivo de la propiedad de la tierra y apropiarse la totalidad de la renta, en vez de simplemente modificar las condiciones de arrendamiento, parece confirmar nuestro argumento general acerca de la necesaria confluencia de los papeles sociales del terrateniente y el capitalista en la industria petrolera.

## CONCLUSIONES

En el marco de los debates sobre la utilización de los desarrollos de Marx para el estudio de la industria petrolera, este artículo argumentó que una cuidadosa sistematización y actualización de las discusiones marxianas sobre la renta arroja nueva luz sobre los problemas conceptuales y empíricos planteados en la literatura en cuestión.

Un primer aporte del trabajo surge de recuperar algunas cuestiones tratadas en las discusiones sobre la renta de la tierra en general que resultan de particular importancia para el estudio de la industria petrolera. En este sentido, se señaló que las rentas diferenciales y las de monopolio absoluto se relacionan estrechamente entre sí, en contraste con la visión predominante que las separa tajantemente, ya sea analizándolas como dos componentes independientes de la renta (p. ej. Angelier, 1979) o marginando del análisis a las rentas monopólicas (p. ej. Werrebrouck, 1979). También se rescató de estos debates la caracterización de la renta de la tierra —a excepción de la renta absoluta— como un “valor social falso” producido externamente a la rama petrolera misma.

Un segundo tipo de aportes se relaciona directamente con las particularidades de la renta y su apropiación en la industria petrolera. En este aspecto se argumentó, primero, que el carácter no-renovable del petróleo deriva en una preponderancia, respecto del caso agrario, de las mediaciones institucionales y políticas en la

---

<sup>12</sup>Algunos autores (p. ej. Massarrat, 1980) sostienen que los impuestos a la venta de combustibles en los países importadores de petróleo (como los europeos) son otra forma de apropiación internacional de renta petrolera. Esta posición fue duramente criticada, entre otros, por Bina (2006). Aunque sin resolver la cuestión, he argumentado en otro lugar que los impuestos a la venta de combustibles actúan principalmente como forma de transferencia de valor (no necesariamente renta) dentro de un ámbito nacional, más que entre distintos países (Fitzsimons, 2015).



determinación de los precios, y por tanto de la magnitud de la renta. Segundo, se sostuvo que la complejidad de la propiedad de la tierra petrolera supuso que su personificación no recayera únicamente en el terrateniente superficial sino, crucialmente, también en la empresa petrolera, que de este modo asume normalmente el doble papel social de capitalista y terrateniente.

Por último, el artículo ofreció un análisis del funcionamiento de la industria petrolera global entre 1920 y 1970 sobre la base de las conclusiones alcanzadas en la discusión precedente. En resumidas cuentas, se intentó mostrar que el poder que tuvieron las empresas petroleras multinacionales en este periodo, especialmente en las concesiones de Medio Oriente, se basó principalmente en su carácter de terratenientes. Asimismo, se sostuvo que el “cartel” entre estas empresas tuvo como función principal la restricción de la producción en las mejores tierras, con el objeto de imponer rentas de monopolio absoluto que se tradujeron a su vez en rentas diferenciales, al permitir la producción en tierras que de otro modo serían extramarginales. También se resaltó que este ejercicio de la propiedad de la tierra no quedó simplemente en manos de las grandes multinacionales, sino que dentro de Estados Unidos la restricción de la producción en pos del aumento de la renta se realizó por medio de políticas estatales. Ambas formas institucionales fueron analizadas, en este sentido, como mediaciones del proceso de relocalización de la producción petrolera global hacia las mejores tierras. En este punto, la caracterización de la renta de la tierra como plusvalor producido en el ciclo del capital industrial global permitió a su vez sugerir que las empresas petroleras y los Estados nacionales de sus países de origen actuaban como agentes de recuperación parcial de tal plusvalor por el capital industrial global. En suma, la discusión empírica sirvió para ilustrar los argumentos más abstractos del artículo, mostrando de este modo su utilidad para el análisis concreto de la acumulación de capital en la industria petrolera.

## REFERENCIAS

1. Angelier, J. P. (1979). Las teorías de la renta y su aplicación a la industria petrolera internacional, *Investigación Económica*, 38(148/149), 401-418.
2. Arceo, E. (2003). *Argentina en la periferia próspera: renta internacional, dominación oligárquica y modo de acumulación*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
3. Astarita, R. (2010). *Economía política de la dependencia y el subdesarrollo: tipo de cambio y renta agraria en la Argentina*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
4. Baptista, A. (2010). *Teoría económica del capitalismo rentístico*. Caracas: Banco Central de Venezuela.
5. Bartra, A. (1979). La renta capitalista de la tierra. *Cuadernos Agrarios*, 4(7/8), 41-112.

6. Bina, C. (1989). Some controversies in the development of rent theory: The nature of oil rent. *Capital & Class*, 13(3), 82-112.
7. Bina, C. (2006). The globalization of oil: A prelude to a critical political economy. *International Journal of Political Economy*, 35(2), 4-34.
8. Bina, C. (2011). *Oil: A time machine. Journey beyond fanciful economics and frightful politics*. Deer Park, NY: Linus Publications.
9. British Petroleum. (2015). Statistical Review of World Energy 2015. Data Workbook. Recuperado el 16 de noviembre del 2015 en <http://www.bp.com/statisticalreview>.
10. Bortkiewicz, L. (1979). La teoría de la renta de la tierra de Rodbertus y la doctrina de Marx acerca de la renta de la tierra absoluta. *Cuadernos Agrarios*, 4 (7/8), 169-232.
11. Caligaris, G. (2014a). Dos debates en torno a la renta de la tierra y sus implicancias para el análisis de la acumulación de capital en la Argentina. *Razón y Revolución*, 27, 59-79.
12. Caligaris, G. (2014b). *Estructura social y acumulación de capital en la producción agraria pampeana (1996-2013)*. (Tesis doctoral). Universidad de Buenos Aires.
13. Chevalier, J. M. (1979). Elementos teóricos de introducción a la economía del petróleo: el análisis de la correlación de fuerzas. *Investigación Económica*, 38(148/159), 375-400.
14. Dachevsky, F. (2015). Teorías del *Peak Oil* y su uso en la explicación de la industria petrolera en la actualidad. Neomalthusianismo y naturalización de relaciones sociales. VIII Jornadas de Economía Crítica, Rio Cuarto, Argentina, septiembre.
15. Davidson, P. (1963). Public policy problems of the domestic crude oil industry. *The American Economic Review*, 53(1), 85-108.
16. Delgado Wise, R. (1999). *Oil in the global economy: Transformation of the international oil industry*. Nueva Deli: APH.
17. Fine, B. (1979). On Marx's theory of agricultural rent. *Economy and Society*, 8(3), 241-278.
18. Fitzsimons, A. (2015). Las determinaciones económicas de Los "contratos petroleros" en Argentina (1958-1963). *Regional and Sectoral Economic Studies*, 15(2), 187-202.
19. Flichman, G. (1977). *La renta del suelo y el desarrollo agrario argentino*. México: Siglo Veintiuno.
20. Harvey, D. (1988). *Social justice and the city*. Oxford: Basil Blackwell.
21. Iñigo Carrera, J. (2007). *La formación económica de la sociedad argentina: renta agraria, ganancia industrial y deuda externa, 1882-2004*. Buenos Aires: Imago Mundi.
22. Iñigo Carrera, J. (2015). *La especificidad nacional de la acumulación de capital en la Argentina*. (Tesis doctoral). Universidad de Buenos Aires.

23. Kautsky, K. (1977). *La cuestión agraria*. México: Siglo Veintiuno.
24. Laclau, E. (1969). Modos de producción, sistemas económicos y población excedente. Aproximación histórica a los casos argentino y chileno. *Revista Latinoamericana de Sociología*, 5(2), 276-316.
25. Lapidus, I. A., & Ostrovityanov, K. V. (1929). *An outline of political economy: Political economy and Soviet economics*. Londres: Lawrence.
26. Lenin, V. (1981). *El desarrollo del capitalismo en Rusia*. Moscú: Progreso.
27. Margulis, M. (1979). *Contradicciones en la estructura agraria y transferencias de valor*. México: Colegio de México.
28. Marini, R. M. (1973). *Dialéctica de la dependencia*. México: Era.
29. Marx, K. (2000a). *El capital: crítica de la economía política*. Tomo II. México: Siglo Veintiuno.
30. Marx, K. (2000b). *El capital: crítica de la economía política*. Tomo III. México: Siglo Veintiuno.
31. Massarrat, M. (1980). The energy crisis: The struggle for the redistribution of surplus profit from oil. En P. Nore, & T. Turner (eds.), *Oil and class struggle* (pp. 26-68). Londres: Zed Press.
32. Maugeri, L. (2006). *The age of oil: The mythology, history, and future of the world's most controversial resource*. Westport (Conn.): Praeger.
33. McKie, J. (1960). Market structure and uncertainty in oil and gas exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, 74(4), 543-571.
34. McKie, J., & McDonald, S. (1962). Petroleum conservation in theory and practice. *The Quarterly Journal of Economics*, 76(1), 98-121.
35. Mommer, B. (1988). *La cuestión petrolera*. Caracas: Tropykos.
36. Mommer, B. (2003). *Petróleo global y Estado nacional*. Caracas: Comala.com.
37. Parra, F. (2010). *Oil politics: A modern history of petroleum*. Londres; Nueva York: I. B. Tauris.
38. Penrose, E. (2013). *The large international firm in developing countries. The international petroleum industry*. Londres: Routledge.
39. Philip, G. (1982). *Oil and politics in Latin America: Nationalist movements and state companies*. Cambridge, NY: Cambridge University Press.
40. Ramírez Silva, A. (1989). Consideraciones teóricas sobre el problema de la renta petrolera y la renta agrícola. *Investigación Económica*, 48(187), 141-176.
41. Samuelson, P., & Nordhaus, W. (1990). *Economía*. Madrid: McGraw-Hill.
42. Valle Baeza, A. (1990). Renta petrolera y competencia capitalista. *Economía. Teoría y práctica*, 1, 147-160.
43. Werrebrouck, J. C. (1979). La renta petrolera sólo es una renta diferencial. *Investigación Económica*, 38(148/149), 429-441.

44. Wilkins, M. (1975). The oil companies in perspective. *Daedalus*, 104(4), 159-178.
45. Yergin, D. (1991). *The prize: The epic quest for oil, money, and power*. Nueva York: Simon & Schuster.



---

# REGRESIÓN CUANTÍLICA DINÁMICA PARA LA MEDICIÓN DEL VALOR EN RIESGO: UNA APLICACIÓN A DATOS COLOMBIANOS

---

Daniel Mariño Ustacara  
Luis Fernando Melo Velandia

**Mariño, D., & Melo, L. F. (2019). Regresión cuantílica dinámica para la medición del valor en riesgo: una aplicación a datos colombianos. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 23-50.**

En este documento se estima el valor en riesgo (VaR) utilizando métodos semiparamétricos basados en regresión cuantílica lineal y no lineal. En particular, se usan varias especificaciones de la familia de modelos CAViAR (conditional autoregressive value at risk). Estos modelos permiten capturar hechos estilizados de las series

---

D. Mariño Ustacara  
Economista de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Correo electrónico: jdmari-nou@unal.edu.co.

L. F. Melo Velandia  
Econometrista principal de la unidad de econometría del Banco de la República. Correo electrónico: lmelovel@banrep.gov.co.

Este artículo se basa en el documento de Daniel Mariño y Luis Fernando Melo (2016). *Regresión cuantílica dinámica para la medición del valor en riesgo: una aplicación a datos colombianos* (Borradores de Economía, 939). Bogotá, D. C., Banco de la República de Colombia. Disponible en [http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/be\\_939.pdf](http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/be_939.pdf).

Sugerencia de citación: Mariño, D., & Melo, L. F. (2019). Regresión cuantílica dinámica para la medición del valor en riesgo: una aplicación a datos colombianos. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 23-50. [doi: 10.15446/cuad.econ.v37n76.57654](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n76.57654)

**Este artículo fue recibido el 25 de mayo de 2016, ajustado el 10 de octubre de 2016, y su publicación aprobada el 20 de octubre de 2016.**

financieras y evitan imponer supuestos relacionados con la distribución de los activos financieros. Además, estas metodologías son comparadas con técnicas de VaR tradicionales para la tasa de cambio representativa del mercado, un índice de precios de bonos de deuda pública y el índice de la bolsa de valores de Colombia, durante el período comprendido entre diciembre de 2007 y noviembre de 2015. En general, se encontró que las medidas de riesgo de mercado bajo estas metodologías tienen un mejor desempeño respecto a las tradicionales.

**Palabras clave:** valor en riesgo, regresión cuantílica, regresión cuantílica no lineal, procesos CAViaR.

**JEL:** C32, C52, G10.

**Mariño, D., & Melo, L. F. (2019). Dynamic quantile regression for the measurement of a value at risk: An application to Colombian data. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 23-50.**

This document contains the results for the estimation of Value at Risk (VaR) based on linear and non-linear quantile regression techniques. In particular, several CAViaR (conditional autoregressive value at risk) models are implemented for this purpose. These models can replicate the empirical properties of asset returns without requiring distributional assumptions. In addition, these methods are compared with traditional VaR techniques for the Colombian peso exchange rate, a public debt market price index, and the Colombian stock price index, during the periods of December 2007 and November 2015. In general, the quantile regression-based techniques show a good performance with respect to the traditional models.

**Keywords:** Value at Risk, quantile regression, non-linear quantile regression, CAViaR model.

**JEL:** C32, C52, G10.

**Mariño, D., & Melo, L. F. (2019). Régression quantile dynamique pour la mesure de la valeur en risque: une application aux données colombiennes. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 23-50.**

Dans ce document, on évalue la valeur en risque (VaR) en utilisant des méthodes semiparamétriques basées sur la régression quantile linéaire et non linéaire. En particulier, on utilise plusieurs caractérisations de la famille de modèles CAViaR (conditional autoregressive value at risk). Ces modèles permettent de saisir des faits stylisés des séries financières et évitent d'imposer des hypothèses en rapport avec la distribution des actifs financiers. En outre, ces méthodologies sont comparées avec des techniques de VaR traditionnelles pour le taux de change représentatif du marché, un indice de prix de bons de dette publique et l'indice de la bourse de valeurs de Colombie, pour la période comprise entre décembre 2007 et novembre 2015. En général, on trouve que les mesures de risque de marché selon ces méthodologies donnent un meilleur résultat que les traditionnelles.

**Mots-clés:** valeur en risque, régression quantile, régression quantile non linéaire, processus CAViaR

**JEL:** C32, C52, G10.

**Mariño, D., & Melo, L. F. (2019). Regressão quantílica dinâmica para a medição do valor em risco: uma aplicação a dados colombianos. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 23-50.**

Neste documento estima-se o valor em risco (VaR) utilizando métodos semi-paramétricos baseados em regressão quantílica linear e não linear. Particularmente, usam-se várias especificações da família de modelos CAViaR (conditional autoregressive value at risk). Estes modelos permitem capturar fatos estilizados das séries financeiras e evitam impor supostos relacionados com a distribuição dos ativos financeiros. Além do mais, estas metodologias são comparadas às técnicas de VaR tradicionais para a taxa de câmbio representativa do mercado, um índice de preços de bônus de dívida pública e o índice da bolsa de valores da Colômbia, durante o período compreendido entre dezembro de 2007 e novembro de 2015. De modo geral, constatou-se que as medidas de risco de mercado sob estas metodologias têm um melhor desempenho com relação às tradicionais

**Palavras-chave:** valor em risco, regressão quantílica, regressão quantílica não linear, processos CAViaR.

**JEL:** C32, C52, G10.



## INTRODUCCIÓN

El valor en riesgo (VaR, por su sigla en inglés) se ha convertido en una de las medidas de riesgo de mercado más utilizadas por las entidades financieras. Esta medida corresponde a la mínima pérdida esperada en el  $(1 - \theta)$  100% de los peores casos para un horizonte de tiempo específico (Becerra y Melo, 2006). De este modo, se puede suponer que la pérdida esperada de su inversión no será mayor al VaR con una probabilidad  $\theta$ . En términos estadísticos, el  $VaR_{t|t-1}^{\theta}$  es el  $\theta$ -ésimo cuantil de la distribución de pérdidas y ganancias futuras del activo en el siguiente período. Su fácil interpretación y aplicación lo han convertido en una medida estándar de riesgo de mercado, tanto para entidades financieras como regulatorias.

Dada su relevancia, es necesario contar con metodologías confiables para la estimación del VaR. La mayoría de las metodologías utilizadas para su cálculo tienen en cuenta varios hechos estilizados de las series financieras. Sin embargo, algunas de las limitaciones que presentan las técnicas con enfoque paramétrico están relacionadas con los supuestos que se imponen sobre la distribución de los retornos de los activos financieros.

La regresión cuantílica es un método de estimación que permite lidiar con este tipo de limitantes. Este método permite calcular el cuantil condicionado de forma directa, sin necesidad de imponer supuestos sobre la distribución del término del error asociado al modelo. Además, sus estimadores son robustos ante datos atípicos. Es de notar que la especificación del cuantil condicionado puede incluir una especificación autorregresiva con la cual se pueden modelar de forma adecuada los conglomerados de volatilidad, como lo sugieren los hechos estilizados de las series financieras. Este tipo de modelos se pueden especificar mediante procesos CAViaR (conditional autoregressive value at risk).

En general, los modelos CAViaR presentan un buen desempeño en comparación a las técnicas tradicionales usadas en la estimación del VaR. Al respecto, Engle y Manganelli (2001) llevan a cabo simulaciones Monte Carlo para evaluar el desempeño tanto de métodos tradicionales como del CAViaR. Los resultados indican que estos últimos tienen un buen desempeño para casos en los que las distribuciones presentan colas pesadas. Por otra parte, Xiliang y Xi (2009) calculan el VaR para la serie de precios del petróleo Brent y WTI. Sus resultados muestran que los modelos CAViaR y los GED-GARCH son los que presentan mejor desempeño frente a otros modelos. En otro documento, Gaglianone, Lima y Linton (2008) proponen una nueva prueba de *backtesting* basada en regresión cuantílica y la implementan para evaluar el desempeño del VaR de la serie S&P-500 calculado por cinco métodos de estimación. En estos ejercicios, el modelo CAViaR es el único que no muestra indicios de mala especificación y tiene el mejor desempeño de acuerdo con funciones de pérdida.

En la literatura también se tienen trabajos que estiman el valor en riesgo usando métodos de regresión cuantílica aplicados a mercados financieros colombianos. Cabrera, Melo, Mendoza y Téllez (2012) estiman el VaR y el CoVaR para el portafolio de

deuda pública de las entidades financieras de Colombia usando un modelo de regresión cuantílica con efectos ARCH. Por otro lado, Londoño (2011) realiza una aproximación del modelo CAViaR sobre el índice general de la bolsa de valores, con el fin de determinar los patrones que influyen el riesgo de mercado a través de un modelo de redes neuronales de regresión cuantílica. También, Londoño, Correa y Lopera (2014) estiman varios modelos incluyendo el CAViaR usando regresión cuantílica bayesiana para el mercado de valores colombiano. Sin embargo, en los dos últimos trabajos solo se modela una de las especificaciones CAViaR.

El objetivo de este trabajo consiste en estimar la familia de modelos CAViaR propuestos por Engle y Manganelli (2004), Kuester, Mittnik y Paoletta (2006) y Koenker y Xiao (2009), para tres series financieras colombianas, el índice de mercado bursátil de la bolsa de valores (Colcap), la tasa de cambio respecto al dólar (TRM) y un índice de precios de títulos de deuda pública (IDXTES); para la muestra comprendida entre el período del 12 de diciembre del 2007 y el 20 de noviembre del 2015. Estas series están asociadas a tres de los principales mercados financieros de Colombia y, por tal motivo, es importante contar con medidas confiables de riesgo relacionado con estos mercados.

A diferencia de trabajos anteriores con aplicaciones a mercados financieros colombianos, los cuales se concentran en una sola especificación CAViaR análoga a los procesos GARCH, en este documento se estiman diversas extensiones de los procesos CAViaR. Una de estas permite modelar efectos relacionados con los comportamientos asimétricos, los cuales hacen parte de los hechos estilizados de las series financieras. Otra extensión considera la modelación del primer momento de la serie. Finalmente, otra estima el valor en riesgo a partir de procesos CAViaR representados por medio de modelos GARCH lineales. Estos últimos superan algunos limitantes de la metodología de estimación asociada a los procesos CAViaR tradicionales.

Los resultados de la aplicación realizada en este trabajo muestran que al comparar el desempeño de estos modelos frente a técnicas tradicionales se obtiene que las especificaciones CAViaR presentan, en general, un mejor desempeño en términos de funciones de pérdida.

Además de la presente introducción, el documento se compone de otras cuatro secciones. La segunda contiene una definición formal del VaR. En la tercera sección se expone la familia de modelos CAViaR, basados en regresión cuantílica lineal y no lineal, y sus metodologías de estimación. En la cuarta se muestra un ejercicio empírico en el que se aplican estos modelos. Finalmente, en la quinta sección se presentan algunas conclusiones.

## **VALOR EN RIESGO**

El valor en riesgo es una medida de riesgo de mercado y se puede interpretar como la mínima pérdida posible bajo condiciones extraordinarias de mercado (Tsay, 2005).

Sea  $\{r_t\}_{t=1,\dots,T}$  una sucesión de variables aleatorias asociada a un vector de retornos financieros. En este contexto, el  $VaR_{t|t-1}^\theta$  corresponde al  $\theta$ -ésimo cuantil de la función de distribución futura de los retornos de un activo financiero y está dado por:

$$Pr\left\{r_{t|t-1} \leq VaR_{t|t-1}^\theta\right\} = F_t\left(VaR_{t|t-1}^\theta\right) = \theta \quad (1)$$

Siendo  $F_t(\cdot)$  la función de distribución de  $r_t$ . Si esta función es conocida, el VaR se obtiene simplemente calculando el  $\theta$ -ésimo cuantil:

$$q_t(\theta | t-1) \equiv F_t^{-1}(\theta | t-1) = VaR_{t|t-1}^\theta, \quad (2)$$

Donde  $F_t^{-1}(\theta | t-1)$  es la función inversa de la función de distribución de  $r_t$  condicional a la información disponible hasta el período  $t-1$  y se define como:

$$F_t^{-1}(\theta | t-1) \equiv \inf\left\{r_{t|t-1} \mid F_t(r_{t|t-1}) \geq \theta\right\}. \quad (3)$$

Existen diversas estrategias para estimar el VaR. El enfoque paramétrico se centra en modelar este cuantil de forma indirecta a través de momentos que caracterizan la distribución de  $r_t$ . Además, este enfoque puede contemplar varios de los hechos estilizados de las series financieras, tales como la presencia de conglomerados de volatilidad, exceso de curtosis y efecto *leverage*, por ejemplo, usando modelos ARMA-GARCH. En general, el VaR se calcula para pérdidas extremas, asociadas a valores de  $\theta$  ubicados en las colas de la función de distribución. Por tal motivo, algunas de estas metodologías utilizan la teoría de valores extremos.

Por otro lado, los modelos tipo CAViaR que se presentan a continuación se concentran en la estimación del cuantil de forma directa.

## METODOLOGÍA

Esta sección se compone de dos partes. En la primera se describen los modelos de regresión cuantílica que son considerados en este documento, mientras que en la segunda se explican sus metodologías de estimación.

### Modelos

Una de las primeras aproximaciones para estimar el valor en riesgo usando modelos de regresión cuantílica fue desarrollada por Koenker y Zhao (1996); esta metodología se basa en la modelación de cuantiles condicionados bajo la presencia de efectos ARCH.

Aunque los modelos ARCH tienen en cuenta ciertos hechos estilizados de las series financieras, realizan supuestos fuertes sobre las innovaciones del proceso, lo cual puede llevar a errores de especificación. Una forma alterna de realizar este

tipo de modelación, sin este tipo de restricciones, es mediante regresión cuantílica con efectos ARCH.

Sea  $\{\tilde{r}_t\}_{t=1,\dots,T}$  una serie de retornos financieros definidos en la sección anterior. Adicionalmente, se supone que el proceso generador de los datos (DGP por su sigla en inglés) viene dado por la siguiente especificación:

$$\tilde{r}_t = \tilde{a}_0 + \sum_{i=1}^p \tilde{a}_i \tilde{r}_{t-i} + \tilde{u}_t, \quad (4)$$

Donde el término  $\tilde{u}_t$ , tiene la siguiente dinámica:

$$\tilde{u}_t = \left( \tilde{b}_0 + \sum_{j=1}^q \tilde{b}_j |\tilde{u}_{t-j}| \right) \tilde{\varepsilon}_t, \quad (5)$$

con  $\tilde{b}_0 > 0$ ;  $\tilde{b}_j \geq 0$ ,  $j = 1, \dots, q$ ; y  $\{\tilde{\varepsilon}_t\}$  son variables aleatorias *i.i.d* con media igual a cero, varianza finita y con funciones de densidad y distribución  $\tilde{f}$  y  $\tilde{F}$ , respectivamente.

Con base en ello, el cuantil  $\theta$  condicionado a la información disponible en  $t - 1$  está dado por:

$$q_{\tilde{r}_t}(\theta | t-1) = \tilde{a}_0 + \sum_{i=1}^p \tilde{a}_i \tilde{r}_{t-i} + \left( \tilde{b}_0 + \sum_{j=1}^q \tilde{b}_j |\tilde{u}_{t-j}| \right) \tilde{F}_t^{-1}(\theta | t-1). \quad (6)$$

A pesar de que esta metodología estima el cuantil directamente, no incluye una estructura autorregresiva<sup>1</sup>. A continuación se muestran algunos modelos CAViaR que sí lo hacen y que, por lo tanto, pueden modelar directamente algunos hechos estilizados de las series financieras<sup>2</sup>.

### ***El proceso CAViaR (Engle y Manganeli, 2004).***

Estos autores proponen modelar directamente el cuantil de una serie de retornos  $\{r_t\}_{t=1,\dots,T}$ . Para ello definen  $x_t \subseteq \mathfrak{S}_{t-1}$  como un vector de variables observables del conjunto de información  $\mathfrak{S}_{t-1}$  y  $\gamma_\theta \equiv (\alpha'_\theta, \beta'_\theta)$  un vector de parámetros desconocidos de dimensión  $p + q + 1$ . El  $\theta$ -ésimo cuantil de  $r_t$  condicionado a la información disponible en  $t - 1$ , se define como  $q_{r_t}(\theta | t-1) \equiv q_{r_t}(\theta | x_{t-1}, \alpha'_\theta, \beta'_\theta)$ .

De este modo, el proceso CAViaR asume que la dinámica de la evolución de los cuantiles en el tiempo es la siguiente:

$$q_{r_t}(\theta | t-1) = \alpha_0(\theta) + \sum_{i=1}^p \alpha_i(\theta) l(x_{t-i}) + \sum_{j=1}^q \beta_j(\theta) q_{r_{t-j}}(\theta | t-j-1), \quad (7)$$

<sup>1</sup> Es importante anotar que la estructura autorregresiva es sobre el cuantil condicional.

<sup>2</sup> Debido a que el cuantil condicionado depende de la desviación estándar, si se tiene un proceso autorregresivo sobre el cuantil, también se tiene este tipo de dinámica sobre la desviación y, por lo tanto, este proceso implica conglomerados de volatilidad.

Donde  $l(\cdot)$  es una función de variables observables,  $x_t$ . Los autores proponen cuatro formas funcionales de  $q_r(\theta | t-1)$ :

a) Adaptativo (CAViaR-AD):

$$q_r(\theta | t-1) = \alpha_1(\theta) \left[ I(r_{t-1} \leq q_{r_{t-1}}(\theta | t-2)) - \theta \right] + q_{r_{t-1}}(\theta | t-2), \quad (8)$$

Donde  $l(\cdot)$  corresponde a la función indicadora.

b) Valor absoluto simétrico (CAViaR-SAV):

$$q_r(\theta | t-1) = \alpha_0(\theta) + \alpha_1(\theta) |r_{t-1}| + \beta_1(\theta) q_{r_{t-1}}(\theta | t-2). \quad (9)$$

c) Pendiente asimétrica (CAViaR-AS):

$$q_r(\theta | t-1) = \alpha_0(\theta) + \alpha_1(\theta)(r_{t-1})^+ + \alpha_2(\theta)(r_{t-1})^- + \beta_1(\theta) q_{r_{t-1}}(\theta | t-2), \quad (10)$$

con  $(x)^+ \equiv \max(0, x)$  y  $(x)^- \equiv \min(0, x)$ .

d) GARCH(1,1) indirecto (CAViaR-IG) :

$$q_r(\theta | t-1) = \left[ \alpha_0(\theta) + \alpha_1(\theta)(r_{t-1})^2 + \beta_1(\theta)(q_{r_{t-1}}(\theta | t-2))^2 \right]^{1/2}. \quad (11)$$

De este modo, en todas las formas funcionales se tiene una especificación autorregresiva del cuantil condicional. En particular, el modelo CAViaR-AD (por su sigla en inglés) descrito en (8) incorpora la siguiente regla de decisión: si la pérdida observada excede al VaR en el período anterior, el VaR se debe incrementar en el siguiente período. En caso contrario, el VaR deberá decrecer. A diferencia del modelo CAViaR-AD, las especificaciones CAViaR-SAV y CAViaR-AS incorporan la magnitud del retorno, donde esta última asigna una ponderación distinta dependiendo del signo de la serie en el período anterior.

Por otro lado, la especificación CAViaR-IG es utilizada si el proceso sigue un modelo de tipo localización-escala de la forma:

$$VaR_{t|t-1}^\theta \equiv q_r(\theta | t-1) = \mu_t + F_t^{-1}(\theta | t-1) \sigma_{t|\mathfrak{S}_{t-1}}, \quad (12)$$

Con  $\mu_t \equiv E(r_t | \mathfrak{S}_{t-1}) = 0$  y  $F_t^{-1}(\theta | t-1) \sigma_{t|\mathfrak{S}_{t-1}}$  sigue la especificación en (11). Kuester, Mittnik y Paoletta (2006) relajan el supuesto de  $\mu_t = 0$ , asumiendo que  $\mu_t = ar_{t-1}$  en (12).

Una forma de justificar la ecuación (11), incluyendo  $\mu_t = ar_{t-1}$ , es suponiendo el siguiente proceso sobre la desviación estándar condicional:

$$\sigma_{t|\mathfrak{S}_{t-1}} = \left[ \alpha_0(\theta) + \alpha_1(\theta)(r_{t-1} - ar_{t-2})^2 + \beta_1(\theta) \left( \sigma_{t-1|\mathfrak{S}_{t-1}} \right)^2 \right]^{1/2}, \quad (13)$$

Al despejar  $\sigma_{t|\mathfrak{S}_{t-1}}$  de la ecuación (12), y a su vez reemplazando este resultado en (13) y renombrando términos, se llega a la especificación del modelo CAViaR-IG, AR(1) - CAViaR-IG:

$$q_r(\theta | t-1) = ar_{t-1} + \left[ \alpha_0^*(\theta) + \alpha_1^*(\theta)(r_{t-1} - ar_{t-2})^2 + \beta_1^*(\theta) \left| q_{r_{t-1}}(\theta | t-2) - ar_{t-1} \right|^2 \right]^{1/2}, \quad (14)$$

La estimación de los coeficientes de las ecuaciones (8) a (11) y (14) se lleva a cabo usando métodos de regresión cuantílica no lineal.

Sin embargo, estos modelos presentan algunos problemas relacionados con las propiedades de las funciones cuantílicas, principalmente la de monotonicidad que ocasiona el inconveniente de cuantiles cruzados (Gourieroux y Jasiak, 2008). En particular, solo el modelo CAViaR-SAV garantiza el cumplimiento de dicha propiedad, siempre que el cuantil condicionado se encuentre entre 0 y 1.

### ***Cuantiles condicionales para modelos GARCH lineales (Koenker y Xiao, 2009)***

En la estimación de los modelos expuestos anteriormente, los regresores  $q_{r_{t-j}}(\theta | t-j-1)$  son latentes y dependen de parámetros desconocidos. Como consecuencia, la estimación por el método NLQR no es directamente aplicable en estos casos (Koenker y Xiao, 2009). A este respecto, los autores proponen un proceso de estimación de dos etapas para los modelos tipo CAViaR (p,q)-SAV, utilizando modelos GARCH lineales. La relación entre estos dos tipos de modelos se describe a continuación.

Sea  $u_t$  una variable aleatoria con primer y segundo momento finitos. Por simplicidad, se supone que su primer momento es igual a cero. Entonces,  $u_t$  sigue un proceso GARCH(p,q) lineal si:

$$u_t = \sigma_t \epsilon_t \quad (15)$$

$$\sigma_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i |u_{t-i}| + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}, \quad (16)$$

Donde  $\epsilon_t$  es una variable aleatoria con primer y segundo momento finitos y funciones de densidad y distribución  $f$  y  $F$ , respectivamente.

Adicionalmente, los autores suponen que el cuantil condicionado a la información disponible en  $t-1$  sigue un proceso de localización-escala y está dado por:

$$q_{u_t}(\theta | t-1) = \gamma'_\theta z_t, \quad (17)$$

con  $\gamma'_\theta = (\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_p, \beta_1, \dots, \beta_q) F^{-1}(\theta)$  y  $z_t = (1, |u_{t-1}|, \dots, |u_{t-p}|, \sigma_{t-1}, \dots, \sigma_{t-q})'$ . Por lo tanto,  $q_{u_{t-j}}(\theta | t-j-1) = \sigma_{t-j} F^{-1}(\theta)$  y el proceso (16) tiene la siguiente representación CAViaR(p,q)-SAV:

$$q_{u_t}(\theta | t-1) = \alpha_0(\theta) + \sum_{i=1}^p \alpha_i(\theta) |u_{t-i}| + \sum_{j=1}^q \beta_j(\theta) q_{u_{t-j}}(\theta | t-j-1), \quad (18)$$

Con  $\alpha_0(\theta) = \alpha_0 F^{-1}(\theta)$ ;  $\alpha_i(\theta) = \alpha_i F^{-1}(\theta)$ ,  $i = 1, \dots, p$ ;  $\beta_j(\theta) = \beta_j$ ,  $j = 1, \dots, q$ . Es importante notar que los coeficientes  $\beta_j(\theta) = \beta_j$ ,  $j = 1, \dots, q$  son globales en el sentido de que no dependen del cuantil  $\theta$ , mientras que los parámetros  $\alpha_i(\theta)$ ,  $i = 1, \dots, p$  sí dependen del cuantil y por ende son locales.

## Estimación

En esta sección se describe la metodología de estimación de la familia de modelos expuestos antes. Esta se lleva a cabo usando las herramientas de la regresión cuantílica (Koenker y Bassett, 1978) y la regresión cuantílica no lineal (Koenker y Park, 1996). Esta técnica es directamente aplicable para el modelamiento de cuantiles condicionales, es robusta a valores atípicos y no impone supuestos distribucionales (Koenker y Xiao, 2009).

La metodología de regresión cuantílica estándar parte del modelo:  $y_t = x_t' \beta + \nu_t$ , donde  $\{y_t : t = 1, \dots, T\}$  es un proceso estocástico asociado a la variable aleatoria  $Y$ ,  $\{x_t : t = 1, \dots, T\}$  es una sucesión de vectores fila de una matriz  $X$  de tamaño  $(t \times K)$  y  $\nu_t$  corresponde a un proceso *i.i.d.* con funciones de distribución y densidad,  $F_\nu$  y  $f_\nu$ , respectivamente.

El objetivo de esta técnica es estimar los parámetros del modelo asociados al  $\theta$ -ésimo cuantil de  $y_t$ <sup>3</sup>, notado como  $\beta_\theta$ . Este se obtiene por medio de la solución del siguiente problema de programación lineal:

$$\hat{\beta}_\theta = \arg \min_{\beta_\theta \in R^K} \sum_{t: y_t \geq x_t' \beta_\theta} \theta |y_t - x_t' \beta_\theta| + \sum_{t: y_t < x_t' \beta_\theta} (1 - \theta) |y_t - x_t' \beta_\theta|, \quad (19)$$

O de forma equivalente:

$$\hat{\beta}_\theta = \arg \min_{\beta_\theta} T^{-1} \sum_{t=1}^T [\theta - I(y_t < x_t' \beta_\theta)] [y_t - x_t' \beta_\theta]. \quad (20)$$

Sin embargo, algunos de los procesos definidos en secciones anteriores no son lineales y por lo tanto, requieren de métodos de regresión cuantílica no lineal (NLQR). En este caso,  $y_t$  puede ser representado por  $y_t = g(x_t, \beta_\theta) + \nu_t$ , donde  $g(\cdot)$  es una función no lineal y la estimación del cuantil condicionado se obtiene a partir de la solución del siguiente problema:

$$\hat{\beta}_\theta = \arg \min_{\beta_\theta} T^{-1} \sum_{t=1}^T [\theta - I(y_t < g(x_t, \beta_\theta))] [y_t - g(x_t, \beta_\theta)]. \quad (21)$$

Hasta el momento solo se ha descrito la técnica de estimación general para los cuantiles condicionales asociados a la regresión cuantílica lineal y no lineal. A

<sup>3</sup> Es importante mencionar que este cuantil es condicionado a la información disponible, es decir,  $q_{y_t}(\theta | x_t' \beta_\theta)$ .

continuación se describe el uso de estas metodologías para la estimación de los modelos presentados en la sección anterior.

**Modelo CAViaR**

La estimación de los coeficientes  $\hat{\gamma}_\theta = (\hat{\alpha}'_\theta, \hat{\beta}'_\theta)$  se realiza por medio de la solución del siguiente problema de optimización:

$$\hat{\gamma}_\theta = \arg \min_{\gamma_\theta} T^{-1} \sum_{t=1}^T \left[ \theta - I(r_t < q_{r_t}(\theta | t-1)) \right] [r_t - q_{r_t}(\theta | t-1)], \quad (22)$$

Donde  $q_{r_t}(\theta | t-1)$  depende de  $\hat{\alpha}_\theta$  y  $\hat{\beta}_\theta$  de acuerdo con la ecuación (7).

Engle y Manganeli (2004) demuestran que  $\hat{\gamma}_\theta$  es consistente. Además, obtienen el siguiente resultado de convergencia en distribución:

$$\sqrt{T}(\hat{\gamma}_\theta - \gamma_\theta) \xrightarrow{d} N(0, D_T^{-1} A_T D_T^{-1}), \quad (23)$$

Con:

$$A_T = E \left[ T^{-1} \theta (1-\theta) \sum_{t=1}^T \nabla q_t \nabla q_t \right]$$

$$D_T = E \left[ T^{-1} f_t(0 | \Omega_t) \sum_{t=1}^T \nabla q_t \nabla q_t \right],$$

Siendo  $\nabla q_t$  el gradiente de  $q_{r_t}(\theta | t-1)$  de dimensión  $(p+q+1) \times 1$ ,  $f_t(0 | \Omega_t)$  la función de densidad de  $\varepsilon_t(\theta)$  evaluada en cero y condicionada a la información disponible en  $t$  con  $\varepsilon_t(\theta) \equiv r_t - q_{r_t}(\theta | t-1)$ . Además, en el apéndice E se encuentran unos estimadores consistentes de  $\hat{A}_T$  y  $\hat{D}_T$  propuestos por estos autores.

Por otra parte, Koenker y Xiao (2009) mencionan que la estimación NLQR de los parámetros del modelo GARCH lineal, planteado en (15) y (16), ignora la condición global de los coeficientes asociados a los rezagos (o retardos) de los cuantiles condicionales; tal como se mencionó al final de la sección del proceso CAViaR. Al respecto, estos autores proponen como alternativa un método de estimación de dos etapas que incorpora esta condición.

En la primera etapa se realiza una estimación de los cuantiles condicionales asociados al modelo GARCH lineal usando regresión cuantílica, con el fin de obtener un estimador de la serie de la desviación estándar  $\hat{\sigma}_t$ . En la segunda se reemplaza  $\sigma_t$  por dicho estimador y se estima por NLQR la representación CAViaR-SAV del modelo GARCH lineal.

Para estimar los cuantiles condicionales del modelo GARCH lineal usando regresión cuantílica, inicialmente se representa el modelo descrito en (16) como un ARCH( $\infty$ ) lineal de la siguiente forma:

$$\sigma_t = a_0 + \sum_{j=1}^{\infty} a_j |u_{t-j}|, \quad (24)$$



Reemplazando la ecuación (15),  $u_t = \sigma_t \varepsilon_t$ , en la anterior expresión se obtiene:

$$u_t = \left( a_0 + \sum_{j=1}^{\infty} a_j |u_{t-j}| \right) \varepsilon_t, \quad (25)$$

Y, por lo tanto, el cuantil condicionado de  $u_t$  está dado por el siguiente modelo  $QAR(\infty)$ :

$$q_{u_t}(\theta | t-1) = \delta_0(\theta) + \sum_{j=1}^{\infty} \delta_j(\theta) |u_{t-j}|, \quad (26)$$

Donde  $\delta_j(\theta) = a_j q_{\varepsilon_t}(\theta)$ ,  $j = 0, 1, 2, \dots$ . Además, bajo las condiciones usuales de especificación, este proceso es estacionario y, por ende, los coeficientes  $\delta_j$  decrecen geoméricamente. Por consiguiente, el modelo (26) puede aproximarse a un  $QAR(m)$ :

$$q_{u_t}(\theta | t-1) \approx \delta_0(\theta) + \delta_1(\theta) |u_{t-1}| + \dots + \delta_m(\theta) |u_{t-m}|. \quad (27)$$

Teniendo en cuenta el resultado anterior, en el cual se aproxima un cuantil condicionado del proceso GARCH lineal mediante un modelo  $QAR(m)$ , la primera etapa de la metodología de Koenker y Xiao consiste en estimar los parámetros  $\delta'_\theta = (\delta_0(\theta), \delta_1(\theta), \dots, \delta_m(\theta))$  de la ecuación (27) mediante regresión cuantílica, con el fin de estimar  $\sigma_t$ . Sin embargo, el vector de parámetros  $\delta_\theta$  no determina directamente a  $\sigma_t$ .

Los estimadores de los parámetros necesarios para generar  $\sigma_t$ ,  $a_0, a_1, \dots, a_m$ , y, adicionalmente,  $q_{\varepsilon_t}$ , se pueden obtener a través de la solución del siguiente problema de distancia mínima:

$$\hat{a} = \arg \min_a \left( \hat{\delta}_\theta - \phi(a) \right)' A_{m+1} \left( \hat{\delta}_\theta - \phi(a) \right), \quad (28)$$

Donde  $a = [a_1, \dots, a_m, q_{\varepsilon_t}]'$ ,  $\phi(a) = q_{\varepsilon_t}(1, a_1, \dots, a_m)'$  y  $A_{m+1}$  es una matriz definida positiva de dimensión  $(m+1) \times (m+1)$ <sup>4</sup>. Como supuesto de identificación, en esta estimación se asume que  $\hat{a}_0 = 1$ <sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Típicamente, se asume que  $A_{m+1}$  es la matriz identidad.

<sup>5</sup> Es importante notar que es recomendable implementar la primera etapa de la metodología para varios cuantiles,  $\theta_k, k = 1, \dots, K$ , de forma que se obtenga una solución global. En este caso,  $\hat{\pi} = (\hat{\delta}_{\theta_1}^v, \dots, \hat{\delta}_{\theta_K}^v)$  corresponde a las estimaciones de los parámetros de los modelos  $QAR$  descrito en (27) para los  $K$  cuantiles y se pretende estimar el vector de coeficientes  $a = [a_1, a_2, \dots, a_m, q_{\varepsilon_{t,1}}, \dots, q_{\varepsilon_{t,K}}]$  tal que  $\hat{a}_0 = 1$ , a través de la solución del siguiente problema de distancia mínima: con  $\hat{a} = \arg \min_a (\hat{\pi} - \phi(a))' A (\hat{\pi} - \phi(a))$ ,  $\phi(a) = g \otimes \omega$ ,  $g = [q_{\varepsilon_{t,1}}, \dots, q_{\varepsilon_{t,K}}]'$ ,  $\omega = [1, a_1, \dots, a_m]'$  y  $A$  es una matriz definida positiva de dimensión  $K(m+1) \times K(m+1)$ .

Posteriormente, los autores proponen estimar  $\sigma_t$  a partir del vector  $(\hat{a}_0, \hat{a}_1, \dots, \hat{a}_m)$  obtenido en la optimización (28) como sigue:

$$\hat{\sigma}_t = \hat{a}_0 + \sum_{j=1}^m \hat{a}_j |u_{t-j}|. \quad (29)$$

Finalmente, en la segunda etapa se estima mediante el método NLQR el vector de parámetros  $\gamma'_\theta = (\beta_0(\theta), \beta_1(\theta), \dots, \beta_p(\theta), \alpha_1(\theta), \dots, \alpha_q(\theta))$  asociado al cuantil condicional descrito en la ecuación (18); teniendo en cuenta que  $\sigma_t$  es reemplazado por su estimador obtenido en (29):

$$\hat{\gamma}_\theta = \arg \min_{\gamma_\theta} T^{-1} \sum_{t=1}^T [\theta - I(u_t < \gamma'_\theta \hat{z}_t)] [u_t - \gamma'_\theta \hat{z}_t], \quad (30)$$

con  $\hat{z}_t = (1, \hat{\sigma}_{t-1}, \dots, \hat{\sigma}_{t-p}, |u_{t-1}|, \dots, |u_{t-q}|)'$ . De este modo, el  $\theta$ -ésimo cuantil condicional de  $u_t$  está dado por:

$$\hat{q}_{u_t}(\theta | t-1) = \hat{\gamma}'_\theta \hat{z}_t. \quad (31)$$

Las propiedades asintóticas de los estimadores en la primera y segunda etapa se encuentran descritas en detalle en (Koenker y Xiao, 2009).

## EJERCICIO EMPÍRICO

El ejercicio empírico consiste en la estimación del valor en riesgo bajo las metodologías de regresión cuantílica expuestas en la sección de metodología. Para este fin, se estimó el VaR para un horizonte de pronóstico de un día y seis niveles de probabilidad (0,005, 0,01, 0,05, 0,95, 0,99 y 0,995)<sup>6</sup>, sobre los retornos<sup>7</sup> de tres series financieras colombianas: el índice de mercado bursátil de la bolsa de valores (Colcap), la tasa de cambio del peso colombiano con respecto al dólar (TRM) y un índice de precios de títulos de deuda pública (IDXTES)<sup>8</sup>. El tamaño total de la muestra es de 1.918 observaciones, entre el período del 12 de diciembre del 2007 al 20 de noviembre del 2015. Las primeras 1.438 observaciones se usaron para la estimación inicial del VaR y las restantes para las evaluaciones de su desempeño (en adelante, *backtesting*). Tal como se aprecia en la Figura 1 del Apéndice A, estas series cumplen con los hechos estilizados de las series financieras, puesto que presentan conglomerados de volatilidad y sus distribuciones presentan colas pesadas.

En particular, se estimaron cinco modelos utilizando la metodología de regresión cuantílica. Estos corresponden a tres procesos CAViaR (CAViaR-SAV, CAViaR-

<sup>6</sup> Los tres primeros niveles están asociados a valores extremos de la serie en la cola izquierda de su distribución, mientras que los tres últimos a la cola derecha.

<sup>7</sup> Los retornos se calcularon como la primera diferencia del logaritmo natural de las series multiplicadas por 100.

<sup>8</sup> Este índice es propuesto en Reveiz y León (2008).

AS y CAViaR-IG), a la extensión del modelo CAViaR-IG (AR(1)-CAViaR-IG), y al modelo GARCH lineal con representación CAViaR(p,q)-SAV (RQ-GARCH Lineal). Con el fin de comparar las anteriores metodologías con las usadas en el literatura estándar, se estimó el VaR por medio de tres modelos adicionales: *RiskMetrics*<sup>®</sup>, ARMA-GARCH(1,1), y ARMA-apGARCH(1,1)<sup>9</sup> 10.

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas de *backtesting* de los modelos VaR mencionados.

Con el fin de evaluar el desempeño del VaR de los modelos considerados, se implementó la prueba Pearson multinivel, propuesta por Leccadito, Boffelli y Urga (2014). Esta prueba evalúa la propiedad de cubrimiento condicional del VaR, para un conjunto de valores de  $\theta$  simultáneamente<sup>11</sup>. Su estadístico es calculado sobre la serie de fallas,  $J_{t|t-1}$ , definida de la siguiente forma:

$$J_{t|t-1} = \begin{cases} 1 & \text{si } VaR_{t|t-1}^{\theta_k} < r_t < VaR_{t|t-1}^{\theta_{k+1}} \\ 0 & \text{en cualquier otro caso.} \end{cases} \quad (32)$$

Con  $0 < \theta_1 < \dots < \theta_k < \theta_{k+1} < 1$ .

Los Cuadros 1 y 2 del apéndice B contienen los resultados de esta prueba. Estas tablas reportan los valores-p asociados a la prueba de hipótesis de cubrimiento condicional evaluada hasta el rezago  $m = 15$  para una muestra de 480 observaciones. Los resultados indican que no existe evidencia de una mala especificación de los valores en riesgo analizados para los modelos de regresión cuantílica. El único modelo que rechaza la hipótesis nula al nivel de significancia del 1% es el *RiskMetrics*<sup>®</sup> en ambas colas.

Por otra parte, las Figuras 2 a 9 del Apéndice C corresponden a los gráficos de *backtesting* de cada metodología empleada para las tres series analizadas, y calculados a los seis niveles de probabilidad. La línea continua corresponde a los retornos, la punteada al VaR y los círculos a la serie de excesos de retorno<sup>12</sup>. En general, se observa que el valor en riesgo sigue la dinámica de los retornos en la mayoría de los modelos y presenta un número de excesos aceptable.

Finalmente, en los Cuadros 3 al 8 del Apéndice D se presentan los valores de las funciones de pérdida de López y las de Caporin ( $F_1$ ,  $F_2$  y  $F_3$ )<sup>13</sup>. Estas funciones permiten clasificar las metodologías según su desempeño en términos del tamaño

<sup>9</sup> Las siglas apGARCH hacen referencia al modelo *asymmetric power GARCH*.

<sup>10</sup> El valor  $\lambda$  escogido para el modelo EWMA de *RiskMetrics*<sup>®</sup> se fijó en 0,94. La selección de los órdenes  $p$  y  $q$  del modelo ARMA se escogieron a partir del criterio de información AIC. Adicionalmente, la función de distribución de los errores estandarizados corresponde a la distribución *t-Student*.

<sup>11</sup> Véase Jiménez y Melo (2015) para una descripción más detallada de esta prueba.

<sup>12</sup> La serie de excesos de retorno se define como  $r_t$  si  $|r_t| > |VaR_{t|t-1}^{\theta}|$  y cero en otro caso.

<sup>13</sup> La definición de estas funciones se puede encontrar en Granados y Melo (2011), entre otros.

de los excesos, de tal forma que menores valores implican que se tiene un modelo con mejor comportamiento.

De acuerdo con los valores reportados en estos cuadros se puede observar que, en general, los modelos de regresión cuantílica obtienen los mejores resultados. Se destaca el desempeño del modelo AR(1)-CAViaR-IG, el cual reporta el menor valor para las tres series en el cuantil  $\theta = 0,05$ . En estos casos se tiene que la modelación del primer momento es relevante para la estimación del VaR. Este resultado es importante en la medida en que los modelos CAViaR tradicionales no consideran ninguna dinámica en el primer momento de las series.

También se observa que el modelo RQ-GARCH lineal presenta un buen desempeño en cinco de los casos considerados. Esto indica que en algunos casos también es relevante incorporar las restricciones globales dentro del proceso de estimación.

Otro resultado interesante es que en la mayoría de los casos analizados, los mejores modelos son los que no modelan la asimetría. Además, en los pocos casos en que los modelos asimétricos presentan el mejor desempeño (tres de dieciocho), estos ocurren en la cola derecha de la TRM.

En resumen, estos resultados indican que comparados con los modelos tradicionales, en general, los modelos de regresión cuantílica presentan el mejor desempeño. De los dieciocho casos analizados, para tres series y seis niveles de probabilidad, solo en cuatro se obtienen los mejores resultados para las metodologías tradicionales.

## COMENTARIOS FINALES

Este documento presenta un grupo de metodologías para el cálculo del valor en riesgo basadas en la estimación por regresión cuantílica y regresión cuantílica no lineal. Estas técnicas tienen ciertas ventajas en la modelación del cuantil condicionado, ya que sus estimadores son robustos ante valores atípicos y no imponen supuestos distribucionales. También, los modelos expuestos incluyen una especificación autorregresiva en el proceso generador de los datos con el fin de capturar uno de los hechos estilizados de las series financieras asociados a los conglomerados de volatilidad en el tiempo.

Posteriormente, se estima el valor en riesgo para los retornos de tres series financieras colombianas usando tanto metodologías de regresión cuantílica (RQ) como técnicas tradicionales. Los resultados de las pruebas de *backtesting* del VaR muestran que los modelos RQ no presentan evidencia de una mala especificación, mientras que en algunas metodologías tradicionales sí se observa este tipo de problemas.

Es importante señalar que al comparar con las técnicas tradicionales, los mejores resultados, en términos de funciones de pérdida, se obtienen para las metodologías de regresión cuantílica en la mayoría de ejercicios realizados. Este resultado es de especial utilidad, puesto que permite obtener una medida del riesgo con mejor des-

empeño, que tiene el potencial de modelar directamente el cuantil sin necesidad de realizar ciertos supuestos.

En particular, se resalta el buen desempeño de dos modelos de regresión cuantílica, el modelo AR(1)-CAViAR-IG y el RQ-GARCH lineal. El primero contempla una dinámica asociada al primer momento de la serie, a diferencia de los modelos CAViAR tradicionales. Mientras que el segundo modelo supera algunos limitantes asociados a la metodología de estimación en este tipo de procesos.

## REFERENCIAS

1. Becerra, O., & Melo, L. F. (2006). *Medidas de riesgo, características y técnicas de medición: Una aplicación del VaR y el ES a la tasa interbancaria de Colombia*. Bogotá: Centro editorial Universidad del Rosario.
2. Cabrera, W., Melo, L. F., Mendoza, J., & Téllez, S. (2012). *Valor en riesgo condicional para el portafolio de deuda pública de las entidades financieras* (Temas de Estabilidad Financiera 72). Bogotá: Banco de la República.
3. Engle, R., & Manganelli, S. (2001). *Value at risk models in finance* (Working Paper Series 75). Frankfurt: European Central Bank.
4. Engle, R., & Manganelli, S. (2004). CAViAR: conditional autoregressive value at risk by regression quantiles. *Journal of Business and Economic Statistics*, 22(4), 367-381.
5. Gaglianone, W., Lima, L., & Linton, O. (2008). *Evaluating value-at-risk models via quantile regression* (Working Paper Series 161). Brasilia: Banco Central do Brasil.
6. Gouriéroux, C., & Jasiak, J. (2008). Dynamic quantile models. *Journal of Econometrics*, 147(1), 198-205.
7. Granados, J., & Melo, L. F. (2011). Regulación y valor en riesgo. *Ensayos sobre Política Económica*, 29(64), 110-177.
8. Jiménez, A., & Melo, L. F. (2015). Modelación de la asimetría y curtosis condicionales: una aplicación VaR para series Colombianas. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 76, 273-321.
9. Koenker, R., & Park, B. (1996). An interior point algorithm for nonlinear quantile regression. *Journal of Econometrics*, 71(1), 265-283.
10. Koenker, R., & Bassett, G. (1978). Regression quantiles. *Econometrica*, 46(1), 33-50.
11. Koenker, R., & Zhao, Q. (1996). Conditional quantile estimation and inference for arch models. *Econometric Theory*, 12(5), 793-813.
12. Koenker, R., & Xiao, Z. (2009). Conditional quantile estimation for generalized autoregressive conditional heteroscedasticity models. *Journal of the American Statistical Association*, 104(488), 1696-1712.
13. Koenker, R. (2005). *Quantile regression*. Nueva York: Cambridge University Press.

14. Kuester, K., Mittnik, S., & Paoletta, M. (2006). Value-at-risk prediction: A comparison of alternative strategies. *Journal of Financial Econometrics*, 4(1), 53-89.
15. Leccadito, A., Boffelli, S., & Urga, G. (2014). Evaluating the accuracy of value-at-risk forecasts: New multilevel tests. *International Journal of Forecasting*, 30(2), 206-216.
16. Londoño, C., Correa, J., & Lopera, M. (2014). Estimación bayesiana del valor en riesgo: Una aplicación para el mercado de valores colombiano. *Cuadernos de Economía*, 33(63), 635-678.
17. Londoño, C. (2011). Regresión del cuantil aplicada al modelo de redes neuronales artificiales. Una aproximación de la estructura CAViaR para el mercado de valores colombiano. *Ensayos sobre Política Económica*, 29(64), 62-109.
18. Reveiz, A., & León, C. (2008). *Índice representativo del mercado de deuda pública interna: IDXTES* (Borradores de Economía 488). Bogotá: Banco de la República.
19. Tsay, R. (2005). *Analysis of financial time series*. Nueva York: John Wiley & Sons.
20. Xiliang, Z., & Xi, Z. (2009). Estimation of value-at-risk for energy commodities via CAViaR model. En Y. Shi, S. Wang, Y. Peng, J. Li & Y. Zeng (eds.), *Cutting-edge research topics on multiple criteria decision making* (pp. 429-437). Berlín: Springer.

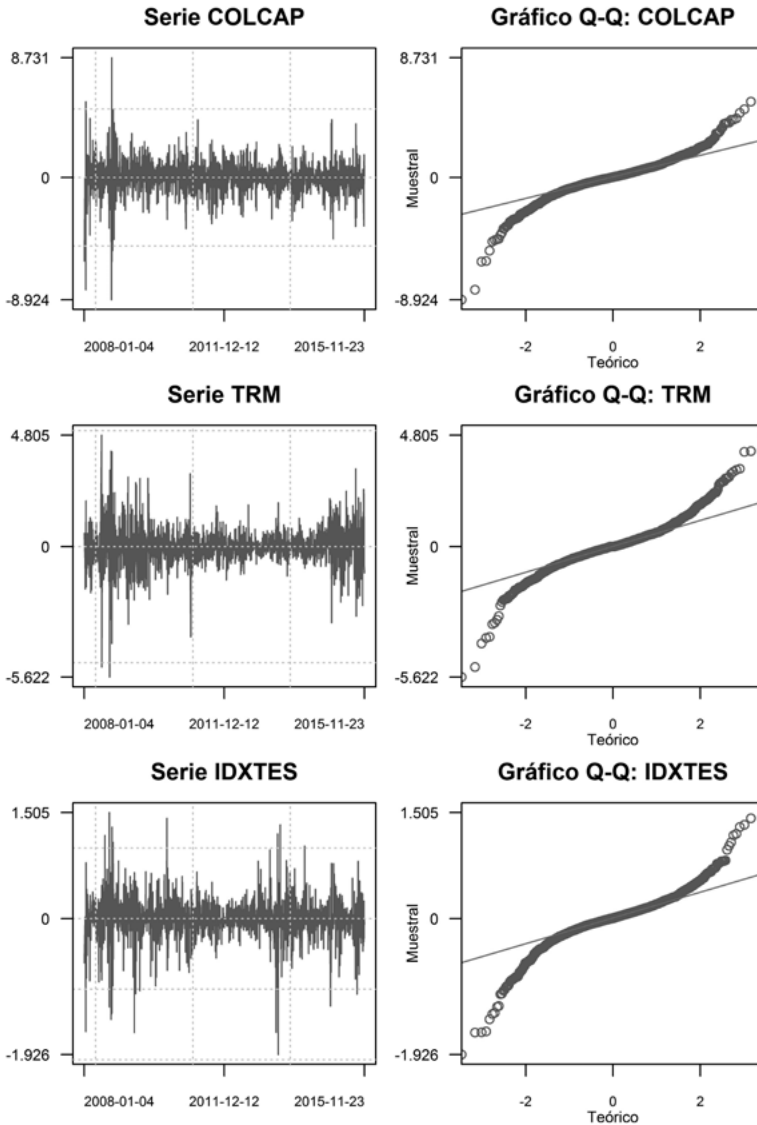
## APÉNDICE

### Gráficos de las series de retornos y gráficos QQ

#### Pruebas de Lecaddito para la evaluación del desempeño del VaR

**Figura 1.**

Retornos y gráficos QQ para las series TRM, COLCAP e IDXTES entre el 01-Abr-2008 y el 20-Nov-2015.



**Cuadro 1.**

Resultados de las pruebas de Pearson multinivel para la serie de retornos del Colcap, TRM e IDXTES para  $\theta = 0,005, 0,01$  y  $0,05$  (cola izquierda). Los valores reportados corresponden a los valores-p de las pruebas de hipótesis de cubrimiento condicional

Modelos	Colcap	TRM	IDXTES
	$LR_{Cond}$	$LR_{Cond}$	$LR_{Cond}$
CAViaR - SAV	0,7145	0,8392	0,1642
CAViaR - AS	0,8463	0,8392	0,9674
CAViaR - IG	0,6340	0,8919	0,5978
AR(1)-CAViaR-IG	0,4440	0,4935	0,6001
RQ-GARCH lineal	0,4216	0,1050	0,2367
RQ ARCH	0,3162	0,0773	0,2846
<i>RiskMetrics</i> <sup>®</sup>	0,0003	0,0469	0,0017
ARMA GARCH	0,5321	0,6074	0,2926
ARMA-apGARCH	0,5851	0,4016	0,5880

**Cuadro 2.**

Resultados de las pruebas de Pearson multinivel para la serie de retornos del Colcap, TRM e IDXTES para  $\theta = 0,95, 0,99$  y  $0,995$  (cola derecha). Los valores reportados corresponden a los valores-p de las pruebas de hipótesis de cubrimiento condicional

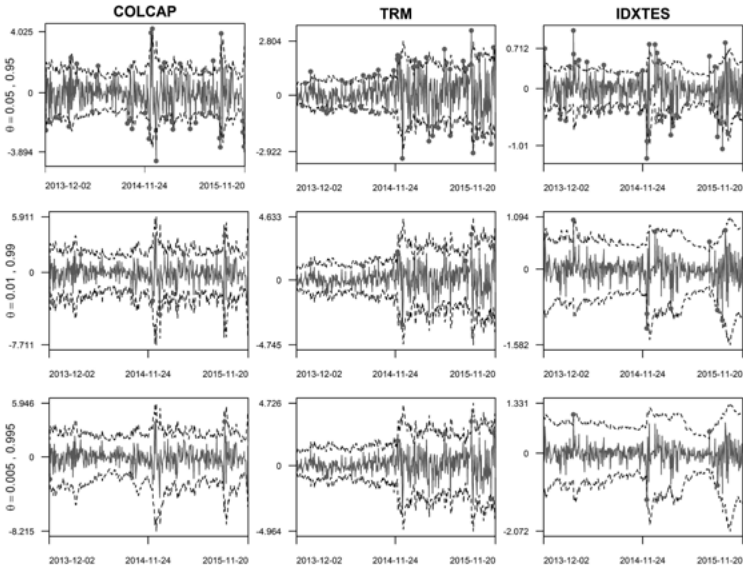
Modelos	Colcap	TRM	IDXTES
	$LR_{Cond}$	$LR_{Cond}$	$LR_{Cond}$
CAViaR - SAV	0,4221	0,1610	0,5958
CAViaR - AS	0,5598	0,6993	0,4823
CAViaR - IG	0,2784	0,3240	0,8466
AR(1)-CAViaR-IG	0,3257	0,2264	0,3090
RQ-GARCH lineal	0,5448	0,0108	0,3321
RQ ARCH	0,4314	0,1280	0,6609
<i>RiskMetrics</i> <sup>®</sup>	0,1825	0,0012	0,7687
ARMA GARCH	0,7209	0,2265	0,3594
ARMA-apGARCH	0,4427	0,6249	0,3182



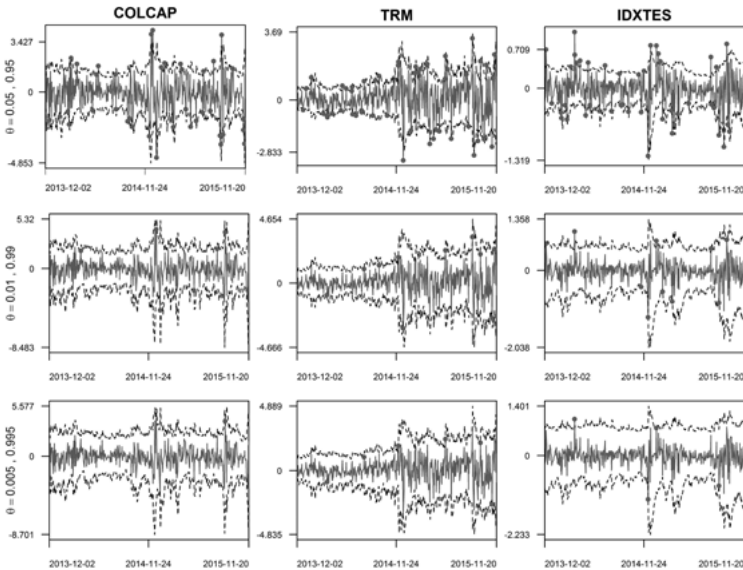
## Gráficos de *backtesting*

**Figura 2.**

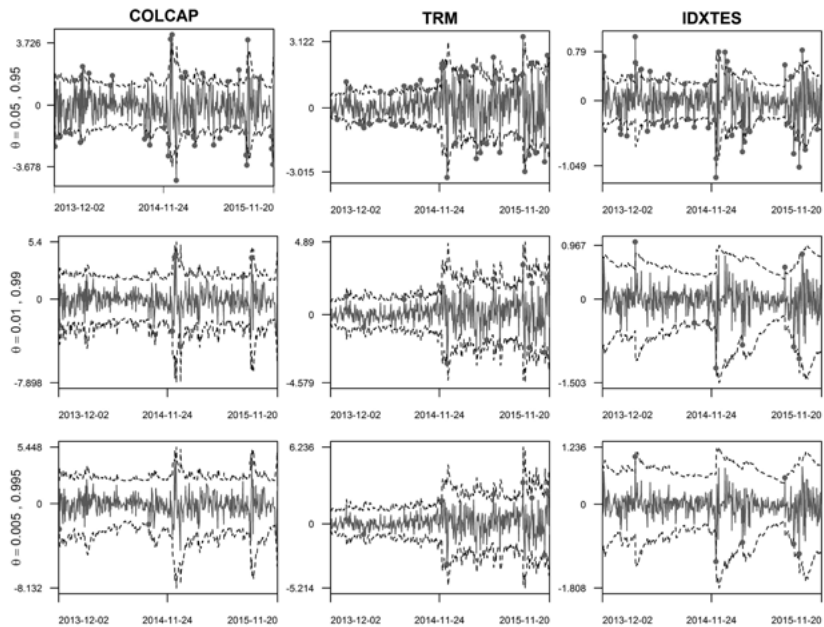
Gráficos de backtesting del VaR del modelo CAViAR-SAV de la serie de retornos del Colcap, TRM e IDXTES y para 6 niveles de  $\theta$ . La línea continua corresponde a los retornos, la discontinua al VaR y los puntos a las series de excesos de retorno



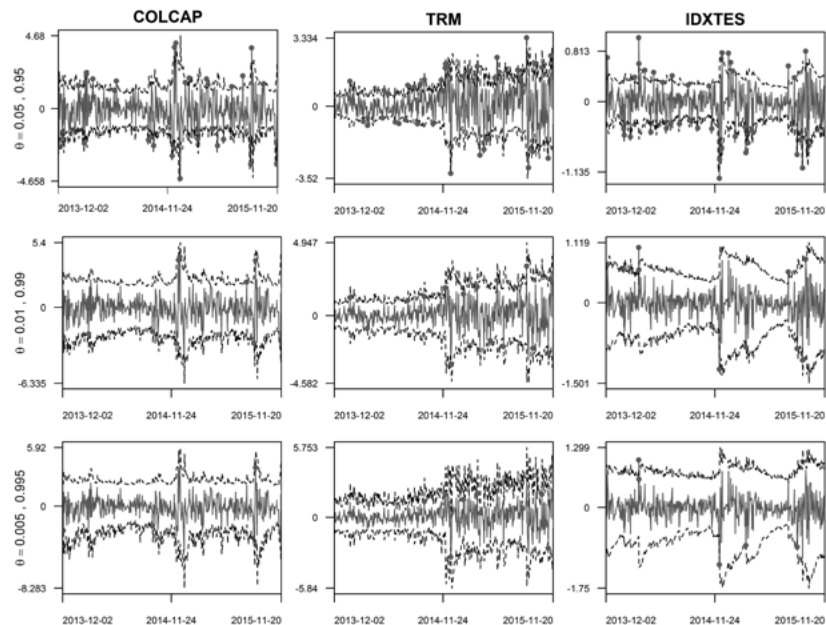
**Figura 3.**  
VaR-modelo CAViAR-AS



**Figura 4.**  
VaR-modelo CAViaR-IG

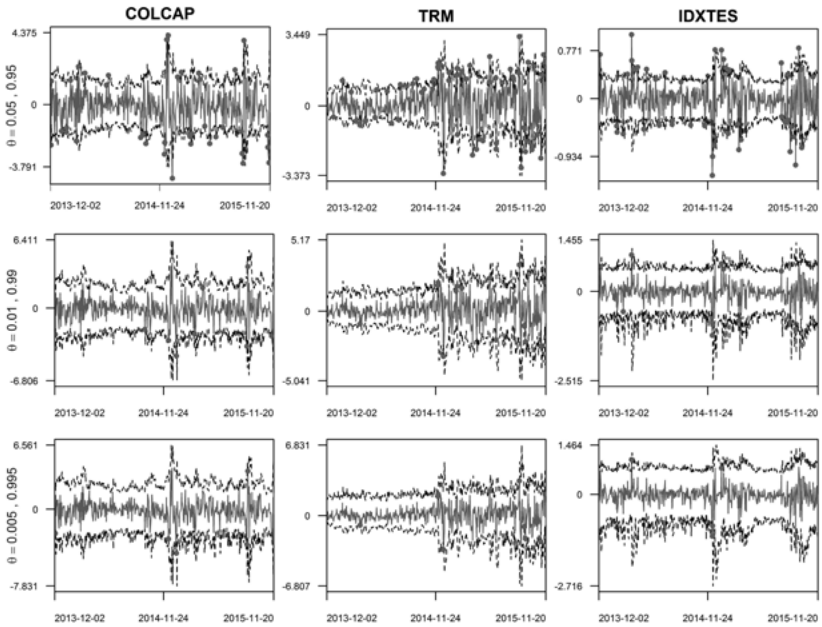


**Figura 5.**  
VaR-modelo AR(1)-CAViaR-IG



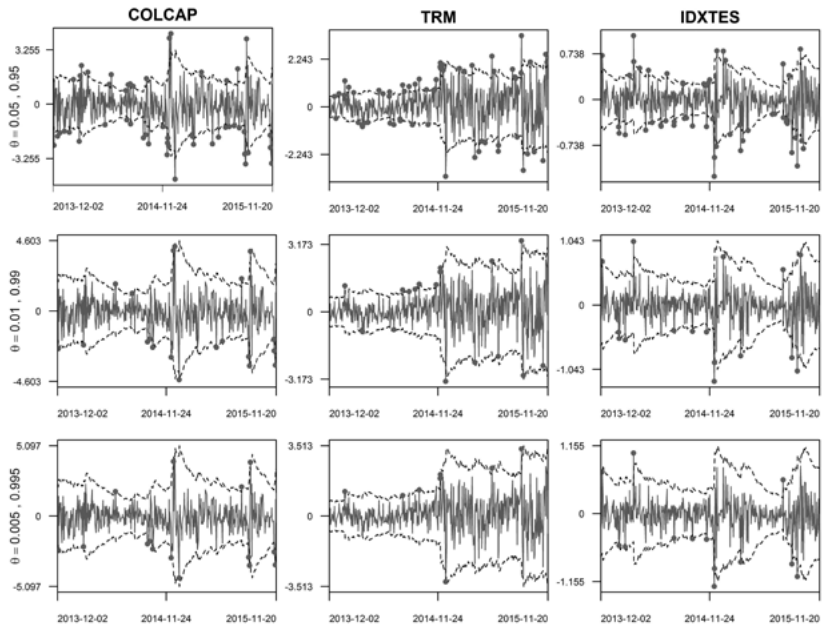
**Figura 6.**

VaR-modelo GARCH lineal

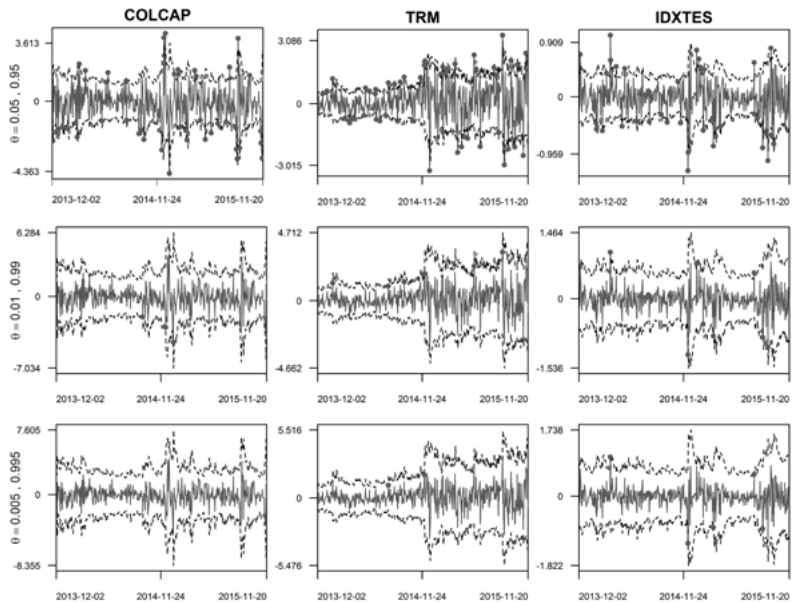


**Figura 7.**

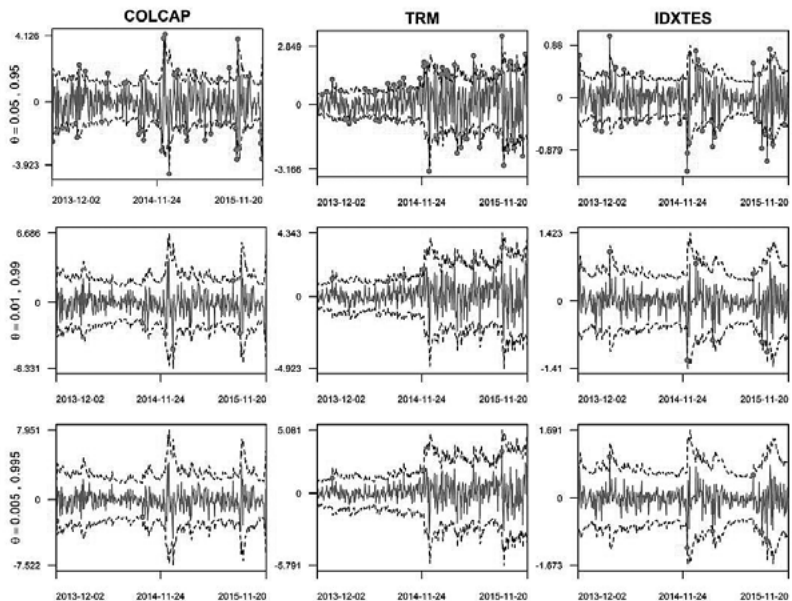
VaR-modelo RiskMetrics®



**Figura 8.**  
VaR-modelo ARMA-GARCH



**Figura 9.**  
VaR-modelo ARMA-apGARCH







**Cuadro 7.**

Funciones de pérdida del VaR de la serie TRM entre diciembre del 2011 y noviembre del 2015 con horizonte de pronóstico de un día para la cola derecha

Modelos	$\theta = 0,95$				$\theta = 0,99$				$\theta = 0,995$			
	López	$F_1$	$F_2$	$F_3$	López	$F_1$	$F_2$	$F_3$	López	$F_1$	$F_2$	$F_3$
CAViaR - SAV	37,85	9,30	6,20	10,94	8,94	1,27	0,61	2,05	4,52	0,67	0,32	1,17
CAViaR - AS	31,76	9,65	5,92	10,18	7,56	0,90	0,37	1,46	4,33	0,52	0,23	0,78
CAViaR - IG	36,81	9,25	6,16	10,76	9,19	1,33	0,67	2,24	5,82	0,90	0,43	1,72
AR(1)-CAViaR-IG	32,84	10,21	7,03	10,68	10,24	1,96	0,75	2,98	6,40	0,93	0,28	1,20
RQ-GARCH lineal	52,54	17,50	16,50	16,31	11,16	2,83	2,24	4,02	6,06	0,89	0,50	1,77
<i>RiskMetrics</i> <sup>®</sup>	46,90	13,43	9,07	12,98	12,94	3,14	1,93	4,09	8,81	1,98	1,07	2,88
ARMA-GARCH	44,55	12,99	8,57	13,19	6,88	1,33	0,52	1,98	3,12	0,29	0,07	0,52
ARMA-apGARCH	35,94	11,25	6,94	11,54	6,34	0,89	0,24	1,24	2,03	0,11	0,02	0,19

**Cuadro 8.**

Funciones de pérdida del VaR de la serie IDXTES entre diciembre del 2011 y noviembre del 2015 con horizonte de pronóstico de un día para la cola derecha

Modelos	$\theta = 0,95$				$\theta = 0,99$				$\theta = 0,995$			
	López	$F_1$	$F_2$	$F_3$	López	$F_1$	$F_2$	$F_3$	López	$F_1$	$F_2$	$F_3$
CAViaR - SAV	19,16	9,35	3,54	3,24	5,29	1,72	0,57	0,87	2,12	0,90	0,21	0,48
CAViaR - AS	19,20	9,84	3,70	3,36	5,26	1,53	0,46	0,88	2,08	0,40	0,11	0,30
CAViaR - IG	19,17	9,37	3,74	3,12	3,29	1,60	0,59	0,76	2,15	0,82	0,24	0,49
AR(1)-CAViaR-IG	18,22	9,75	3,76	3,30	5,36	2,56	0,79	1,12	2,09	0,54	0,13	0,37
RQ-GARCH lineal	21,46	12,51	5,07	3,83	5,23	1,10	0,40	0,65	2,14	0,58	0,21	0,39
<i>RiskMetrics</i> <sup>®</sup>	19,95	8,49	3,25	2,68	5,48	3,00	1,32	1,06	3,40	2,39	1,01	0,90
ARMA-GARCH	13,95	6,87	2,87	2,42	4,29	1,52	0,57	0,77	2,17	0,79	0,27	0,48
ARMA-apGARCH	13,97	7,26	2,78	2,63	4,25	1,40	0,46	0,75	2,13	0,67	0,20	0,43

## Propiedades asintóticas de los estimadores del proceso CAViaR

En los Apéndices A y B del documento de Engle y Manganelli (2004) se encuentran los supuestos requeridos y las demostraciones de consistencia y convergencia de los estimadores  $\hat{\gamma}_\theta$  obtenidos en la solución del problema (22). Bajo dichas condiciones, se tiene el siguiente resultado de convergencia:

$$\begin{aligned}\hat{A}_T &\xrightarrow{p} A_T \\ \hat{D}_T &\xrightarrow{p} D_T,\end{aligned}$$

$$\hat{A}_T \equiv T^{-1} \theta(1-\theta) \nabla' q(\hat{\gamma}_\theta) \nabla q(\hat{\gamma}_\theta)$$

Donde:

$$\hat{D}_T \equiv (2T\hat{c}_T)^{-1} \sum_{i=1}^T I(|y_i - q_i(\hat{\gamma}_\theta)| < \hat{c}_T) \nabla' q_i(\hat{\gamma}_\theta) \nabla q_i(\hat{\gamma}_\theta),$$

Con  $\nabla q(\cdot)$  una matriz de dimensión  $T \times (p+q+1)$  cuya  $t$ -ésima fila es  $\nabla q_t(\cdot)$ . El término  $\hat{c}_T$  corresponde al ancho de banda utilizado para evaluar la precisión de los cuantiles condicionales (Koenker, 2005).





---

# SHORT-TERM LIQUIDITY CONTAGION IN THE INTERBANK MARKET

---

Carlos León  
Constanza Martínez  
Freddy Cepeda

---

C. León

B.Sc. in Finance and International Relations, M.Sc. in Banking and Finance, Ph.D. in Finance. Researcher in the Financial Infrastructure Oversight Department at Banco de la República, CentER, Tilburg University. Email: cleonrin@banrep.gov.co / carlosleonr@hotmail.com; Carrera 7 #14-78, Bogotá, Colombia; Tel.+57 1 3430731. [corresponding author].

C. Martínez

B.Sc. in Economics, M.Sc. in Financial Economics and Econometrics. Senior Professional in the Financial Infrastructure Oversight Department at Banco de la República. Email: amartive@banrep.gov.co.

F. Cepeda

B.Sc. in Business Administration and B.Sc. in Systems Engineering, M.Sc. in Economics. Junior Researcher in the Financial Infrastructure Oversight Department at Banco de la República. Email: fcepedlo@banrep.gov.co.

The opinions and statements in this article are the sole responsibility of the authors; they do not represent the Banco de la República or its Board of Directors. We are thankful to the anonymous reviewers at *Revista Cuadernos de Economía* for their constructive comments and suggestions. We are also thankful to Pamela Cardozo, Clara Machado, Esteban Gómez, Fabio Ortega, and Daniel Osorio for their comments and suggestions on an early version of this article. Any remaining errors are the authors' own.

Sugerencia de citación: León, C., Martínez, C., & Cepeda, F. (2018). Short-term liquidity contagion in the interbank market. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 51-80. doi: [10.15446/cuad.econ.v37n76.55758](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n76.55758)

**Este artículo fue recibido el 16 de febrero de 2016, ajustado el 1 de noviembre de 2016, y su publicación aprobada el 16 de noviembre de 2016.**

**León, C., Martínez, C., & Cepeda, F. (2018). Short-term liquidity contagion in the interbank market. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 51-80.**

We implement a modified version of DebtRank to recursively measure the contagion effects caused by the default of a selected financial institution. For this paper, contagion is a liquidity issue that is measured as the decrease in financial institutions' short-term liquidity position across the Colombian interbank network. We find that contagion negative effects are concentrated in a few financial institutions. However, as most of their impact is conditional on the occurrence of unlikely major widespread illiquidity events, and due to the subsidiary contribution of the interbank market to the local money market, their overall systemic importance is still to be confirmed.

**Keywords:** Financial networks, contagion, default, liquidity, DebtRank.

**JEL:** G21, L14, C63.

**León, C., Martínez, C., & Cepeda, F. (2018). Contagio de liquidez a corto plazo en el mercado interbancario. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 51-80.**

Implementamos una versión modificada de DebtRank para medir de manera recursiva los efectos de contagio causados por la cesación de pagos de una institución financiera. En nuestro caso, el contagio es un problema de liquidez, medido como la caída en la liquidez de corto plazo de las instituciones en la red interbancaria colombiana. Encontramos que sus efectos negativos están concentrados en pocas instituciones. Pero como estos en su mayoría son condicionales a la ocurrencia de eventos improbables de iliquidez generalizada, y debido a la contribución subsidiaria del mercado interbancario al mercado monetario local, su importancia sistémica total está aún por confirmarse.

**Palabras clave:** redes financieras, contagio, cesación de pagos, liquidez, DebtRank.

**JEL:** G21, L14, C63.

**León, C., Martínez, C., & Cepeda, F. (2018). Contagion de liquidité à court terme dans le marché interbancaire. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 51-80.**

On emploie une version modifiée de DebtRank pour mesurer de manière récursive les effets de contagion causés par le cessation de paiement d'une institution financière. Dans notre cas, la contagion est un problème de liquidités, mesuré comme la chute dans la liquidité à court terme des institutions dans le réseau interbancaire colombien. Nous constatons que les effets négatifs sont concentrés chez peu d'institutions. Mais comme ceux-ci dans leur majorité sont conditionnés par l'occurrence d'événements improbables d'illiquidité généralisée, et dus à la contribution subsidiaire du marché interbancaire au marché monétaire local, leur importance systémique totale reste à confirmer.

**Mots-clés:** réseaux financiers, contagion, cessation de paiement, liquidité, DebtRank.

**JEL:** G21, L14, C63.

**León, C., Martínez, C., & Cepeda, F. (2018). Contágio de liquidez a curto prazo no mercado interbancário. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 51-80.**

Implementamos uma versão modificada de DebtRank para medir de maneira recursiva os efeitos de contágio causados pela cessação de pagamentos de uma instituição financeira. Em nosso caso, o contágio é um problema de liquidez, medido como a queda na liquidez de curto prazo das instituições na rede interbancária colombiana. Constatamos que seus efeitos negativos estão concentrados em poucas instituições. Mas como estes, na maioria são condicionais à ocorrência de eventos improváveis de iliquidez generalizada, e devido à contribuição subsidiária do mercado interbancário ao mercado monetário local, sua importância sistêmica total ainda deve ser confirmada.

**Palavras-chave:** redes financeiras, contágio, cessação de pagamentos, liquidez, DebtRank.

**JEL:** G21, L14, C63.

## INTRODUCTION

One lesson from the global financial crisis is that the soundness of each financial institution does not ensure the stability of the financial system, *per se*. Likewise, it has been suggested that a financial institution's liquidity is not ensured by the liquidity position of each single institution, but that their interconnections may determine whether they are able to fulfil their short-term liquidity needs. In this sense, as Allen and Gale (2000) noted, interconnections between financial institutions determine the possibility and extent of financial contagion.

Financial institutions' interconnections comprise direct and indirect linkages (Allen & Babus, 2009). Direct linkages are related to mutual exposures acquired in financial markets (e.g. interbank lending, securities, and foreign exchange settlements), whereas indirect linkages correspond to holding similar portfolios (as in fire-sales) or sharing the same mass of depositors (as in deposit runs). We focus on direct-linkage contagion.

Despite differing in their specific features and assumptions, most direct-linkage contagion simulation models focus on how defaults on mutual exposures may erode financial institutions' solvency by affecting their capital buffer. From a network perspective, the literature related to direct-linkage contagion is composed by endogenous recovery models and exogenous recovery models.

The endogenous recovery models, as their name indicates, determine banks' recovery rates that have been exposed to an insolvent counterparty in an endogenous way (Elsinger, Lehar, & Summer, 2006). Based on the Eisenberg and Noe (2001) model, this strand of the literature represents financial institutions as nodes connected to each other by their interbank obligations to replicate the shock transmission mechanism and assess the impacts that shocks imposed on an entity may cause to the entire financial system. Related research using a similar framework was proposed by Furfine (2003), who found that bilateral interbank exposures in the U.S. are neither large enough nor distributed in a way that cause a great risk of contagion by capital exhaustion. Very few cases of knock-on effects arise from a financial institution failing. Similarly, Upper (2011) pointed out that direct contagion based on actual interbank exposures is likely to be rare and can only happen if interbank exposures are large relative to a lender's capital.

Several extensions have been developed using the Eisenberg and Noe (EN) model. From a theoretical point of view, Cifuentes, Ferrucci, and Shin (2005), used a similar framework to EN, and found that small shocks can trigger contagious failures via balance sheet interlinkages and asset prices. Rogers and Veraart (2013) proposed another theoretical extension considering the costs of default along with an incomplete refund of payments induced by a defaulting bank since this is precisely what can generate other collapses that may possibly end in financial contagion. From an empirical point of view, the EN model has also been considered. Elsinger, et al. (2006) included uncertainty and assessed the risk on system level using macroeconomic risk factors. Glasserman and Young (2015) modified the EN

model from a clearing model to a valuation model and estimated the amplification of defaults and losses that may result from original shocks. Capponi, Chen, and Yao (2015) included the bankruptcy costs and additionally proposed a method that allows comparisons to be established between financial networks. Capponi and Chen (2015) adjusted the algorithm of the baseline network model (EN) to examine the dynamic component of systemic risk, while Capponi and Larsson (2015) analyse financial institutions' reactions to changes in asset prices using the same framework.

The exogenous recovery models are mainly composed by default cascades models and the DebtRank method. Within default cascades models, the theoretical works of Nier, Yang, Yorulmazer, and Alentorn, (2007) and Gai and Kapadia (2010) investigate how financial systems' structure and capitalization affect systemic risk using artificial networks. They found that contagion decreases with capitalization, but increases with concentration or with the size of interbank liabilities. In terms of connectivity, they found that the relationship with contagion is non-monotonic: when connectivity is low (high), an increase in the number of links increases (decreases) the likelihood of knock-on defaults. Battiston, Gatti, Gallegati, Greenwald, and Stiglitz (2012a) find that systemic risk will be reduced as long as the network density increases; while for Roukny, Bersini, Pirotte, Caldarelli, and Battiston (2013), the network topology only (but substantially) matters when financial markets are under stress (e.g. illiquid).

A recent development on direct-linkage contagion simulation models is DebtRank (Battiston, Puliga, Kaushik, Tasca, & Caldarelli, 2012b). Inspired by feedback centrality, DebtRank recursively measures the impact of the default of a selected financial institution on the capital buffer of financial institutions across the entire financial network. DebtRank serves to determine the size of the contagion caused by the initial default of a financial institution; it also provides an assessment of the systemic importance of each financial institution based on the severity of its impact on the system. However, unlike previous direct-linkage contagion models based on default cascade dynamics, the impact from default is not limited to those cases in which the capital buffer is exhausted: partial impact on solvency is quantified and accumulated recursively. There are some implementations of DebtRank on actual data (e.g. Battiston, Caldarelli, D'Errico, & Gurciullo, 2016; Poledna, Molina-Borboa, Martínez-Jaramillo, van der Leij, & Thurner, 2015; Tabak, Souza, & Guerra, 2013).

Most research on direct-linkage contagion focuses on the subsequent failure of other financial institutions through the exhaustion of capital buffers (a solvency issue). Nevertheless, liquidity is also a key factor. Furfine (2003) concludes that the liquidity effect, in the form of the unwillingness to lend money due to the inability to borrow, may be greater than the solvency effect in the U.S. interbank markets. Müller (2006) concludes that direct linkages affect solvency and liquidity substantially in the Swiss interbank market, and that both sufficient capital and liquidity buffers are necessary to mitigate spill-overs. Cepeda and Ortega (2015)

find that liquidity contagion in the Colombian large-value payment system is mitigated when considering the stock of high-quality assets available as a potential source of liquidity.

We implement a modified version of DebtRank in order to recursively measure the impact of the default of a selected financial institution on the short-term liquidity position of financial institutions across the entire interbank network. We construct the financial network based on actual interbank (i.e. non-collateralized) data from the Colombian financial market. We use the local version of the Liquidity Coverage Ratio (LCR),<sup>1</sup> the Liquidity Risk Indicator (*IRL* for its acronym in Spanish), as the initial short-term liquidity position of financial institutions. Our modified version of DebtRank allows for determining the size of short-term liquidity contagion caused by the default of a designated financial institution and for assessing the systemic importance of each of these institutions based on the severity of its impact over the short-term liquidity of the system.

Consistent with most related literature (e.g. Furfine, 2003; Roukny et al., 2013; Upper, 2011) we find that *ceteris paribus* in the Colombian interbank market the effects of contagion are not themselves a threat to the stability of the system. Unless a major –but unlikely– drop in the short-term liquidity position of all participants precedes contagion, we find that the effects of contagion are rather small. It is most likely that the small size of Colombian interbank market exposures, with respect to the short-term liquidity position of financial institutions (about 1.5% of *IRL*), along with the subsidiary contribution of interbank loans to liquidity exchanges between financial institutions (about 9.68%), explain why contagion effects alone are trivial.

Our results support a salient feature of the past financial crisis reported by Upper (2011): the vast majority of banking crises were followed by shocks that hit several banks simultaneously rather than domino effects from idiosyncratic failures. Our methodological proposal provides a quantitative assessment of financial institutions' systemic importance based on their potential contagion effect on the short-term liquidity position of the remaining financial institutions across the Colombian interbank network. Moreover, based on the potential effect on the system's liquidity, our results may provide a quantitative assessment of the liquidity that should be obtained from other available sources in case of a default by a financial institution such as collateralized borrowing (e.g. from other financial institutions or the central bank), selling financial assets, or increasing deposits. However, as our results are limited to the local interbank market, conclusions are to be weighted according to their contribution to the money market and to the size of the financial system.

---

<sup>1</sup> The purpose of the LCR is to ensure that each financial institution has an adequate stock of unencumbered high-quality liquid assets that can be easily and immediately convertible into cash, in private markets, so as they can meet their liquidity needs for a thirty-calendar-day stress scenario (see Basel Committee in Banking Supervision, 2013).

## METHODOLOGY

There is a rather recent interest in using network analysis in finance and economics, which places great emphasis on systemic risk and financial stability. Using this approach, financial institutions are nodes that participate in a system (e.g. large-value payment, securities settlement) or market (e.g. interbank, derivatives), that have exposures or payments as their links. In a formal setting, financial institutions as well as their connections are represented in a network of mutual claims or flows, with elements arranged in a squared and potentially non-symmetric matrix (i.e. non-reciprocal) that has elements in the main diagonal equal to zero due to self-connections' absence or lack of economic interest.

Several methods or measurements belonging to the realm of network analysis have been used to assess the extent to which a default or failure-to-pay by a financial institution may affect others in a network environment. A natural choice is to use centrality measures as proxies for financial institutions' systemic importance, and to use these measures to estimate their contagion potential in the network being analysed.

## FROM CENTRALITY TO DEBTRANK

The simplest measures of centrality, namely *degree centrality* and *strength centrality*, corresponding to the number of links and their weight, are not particularly useful for quantifying contagion dynamics. They are local (non-global) measures of centrality (i.e. non-adjacent nodes are not considered), thus they do not allow to estimate impacts on a network-wide level. Path dependent centrality measures, namely *closeness centrality* and *betweenness centrality*, may take into account non-adjacent nodes by calculating how far nodes are in terms of the number of links that compose the shortest paths between them, and the fraction of those shortest paths that run through each node, respectively. However, measuring centrality based on the shortest path between financial institutions may be difficult to interpret in a financial contagion context (see Soramäki & Cook, 2013).

Feedback centrality refers to all those measures in which the centrality of a node depends recursively on the centrality of the neighbours (Battiston, Puliga, Kausshik, Tasca, & Caldarelli, 2012c). The simplest measure of feedback centrality is eigenvector centrality (Bonacich, 1972), whereby the centrality of a node is proportional to the sum of the centrality of its adjacent nodes. Thus, the eigenvector centrality of a financial institution is the weighted sum of all other financial institutions' centrality at all possible order adjacencies (see Newman, 2010). Eigenvector centrality's analytical value to measure contagion dynamics is illustrated by Soramäki and Cook (2013), who depict eigenvector centrality as the proportion of time spent visiting each node during an infinite random walk through the network. Other popular feedback centrality measures based on eigenvector centrality are *PageRank* (Brin & Page, 1998), which is the algorithm behind Google's search



engine; *hub centrality* and *authority centrality* (Kleinberg, 1998); and *SinkRank* (Soramäki & Cook, 2013).

All feedback centrality measures share a common drawback when applied to contagion dynamics: in the presence of a cycle (i.e. a loop) in the network there is an infinite number of reverberations of a node's impact on the others and back to itself, which impedes simple and measurable economic interpretations (Battiston et al., 2012b). That is, despite them being useful by providing relative measures (i.e. scores) of the importance of each node, feedback centrality measures fall short when a monetary value of contagion size is required.

DebtRank (Battiston et al., 2012b) is a centrality measure inspired by feedback centrality that overcomes this drawback by not allowing an infinite number of reverberations through the network. By excluding walks in which one or more links are repeated, it has a measurable economic interpretation (see Appendix 1). As defined by Poledna et al. (2015), it is a quantity that measures the fraction of the total economic value in the financial network that is potentially affected by the distress of an individual node or a set of nodes. Moreover, DebtRank also accounts for the fact that when a default does not propagate in the form of a subsequent default, there is still a contagion effect in the form of a reduction in the robustness (i.e. solvency) of those directly affected and potentially in the robustness of the entire network. These two features allow DebtRank to provide a simple and economically meaningful measurement of the size of the contagion dynamics following the default of a designated financial institution and a forthright measurement of its systemic importance.

Our methodological approach to determine the size of contagion caused by the default of a financial institution in an interbank exposures network is closely related to DebtRank. However, our approach does not rely on how the exposure among financial institutions may affect their capital buffer (i.e. a solvency issue) in case of a default by a designated financial institution but on how it may affect their short-term liquidity. Hence, in our case, we measure the depletion of short-term liquidity when financial institutions face failure-to-pay by a participant of the interbank claims network. A straightforward by-product is assessing the systemic importance of financial institutions in the local interbank market.

## THE INPUTS

Two main inputs are used in our approach: a proxy for the short-term liquidity of financial institutions participating in the interbank market and the actual network of interbank financial claims.

The first input, a proxy for the estimated short-term liquidity position of the  $i$ -financial institution ( $\hat{l}_i$ ), is our individual measurement of financial robustness –instead of a proxy for solvency. We use the coverage provided by financial institution  $i$ 's high-quality liquid assets to meet the estimated net liquidity requirements for a

7-day horizon (*IRL*) as reported by local financial institutions to the Colombian Financial Superintendency. Hence,  $\hat{l}_i(t)$  denotes the estimated short-term liquidity position of financial institution  $i$  at time  $t$ .

The calculation of the high-quality liquid assets and the estimated net liquid requirements for regulatory purposes in the Colombian case is intricate and has several non-linear features (see Annex 1 - Circular Externa 017 de 2014 of the Colombian Financial Superintendency). Nevertheless, for analytical purposes, we use the reported value of the expected short-term liquidity position ( $\hat{l}_i$ ) as a proxy of the short-term liquidity position of each financial institution, and we affect it in a linear manner: for example, not collecting \$1 in interbank loans due to counterparty's default will decrease the short-term liquidity position by \$1. This simplification not only allows a generalized version of the algorithm to be designed, but it also makes changes in liquidity tractable, while preserving the analytical substance of the model.

The second main input in our approach is a directed weighted network in which nodes represent financial institutions participating in the interbank market with links representing non-collateralized financial claims. Let  $C$  be the weighted matrix representing the network of interbank claims, with  $C_{ij}$  containing the outstanding amount that financial institution  $i$  owes to  $j$ .

If financial institution  $i$  is unable to refund an interbank loan to  $j$ , then  $j$  faces an unexpected reduction of its robustness,  $\hat{l}_j$ . It is an unexpected reduction because  $j$  could not anticipate  $i$ 's failure to pay when estimating its short-term liquidity position; that is,  $j$  had estimated its short-term liquidity position under the assumption that  $i$  would fulfill its commitment to refund. The unexpected reduction in short-term liquidity faced by  $i$ 's counterparties (i.e. the system) is  $C_i = \sum_j C_{ij}$ .

As bankruptcy procedures may be rather lengthy (see Battiston *et al.*, 2012b; Tabak *et al.*, 2013), we assume that in the short-run there are no recoveries of any losses. Likewise, as netting in interbank borrowing is not a common practice in the local market, we also assume that no netting of claims is available.<sup>2</sup>

## THE DYNAMICS

Whenever financial institution  $i$  fails to pay  $j$  the outstanding amount  $C_{ij}$  at moment  $t$ , the liquidity position of  $j$  is unexpectedly affected:  $\hat{l}_j(t+1) = \hat{l}_j(t) - C_{ij}$ . The aftermath of the updated short-term liquidity position of  $j$  depends on the choice of a short-term liquidity threshold that allows  $j$  to be considered as imposing (or not) a significant risk for the system. Let  $\gamma$  be this short-term liquidity threshold,  $j$  fails to pay its counterparties as a consequence of the failure of  $i$  to refund the outstanding amount  $C_{ij}$  whenever  $\hat{l}_j(t+1) < \gamma$ . In such case,  $j$  defaults (i.e. it is unable

---

<sup>2</sup> However, netting may be appropriate to examine other types of financial exposures, say derivatives.

to pay), and the process continues recursively. On the other hand, if  $\hat{l}_j(t+1) \geq \gamma$   $j$  is affected but it does not default:  $j$  is able to fulfil its commitments to refund its counterparties, but its short-term liquidity position and that of the entire system have decreased (i.e. the robustness of  $j$  means the system has weakened).

A natural choice for the short-term liquidity threshold is  $\gamma = 0$ . A financial institution  $i$  with a short-term liquidity position below zero may be considered to be on the limit of failing to fulfil its immediate commitments to pay: liquidating the stock of high-quality liquid assets would not suffice to face estimated short-term net liquidity requirements. Technically speaking this does not mean that  $i$  is in default or that it is unable to pay; it may still be able to get new funds from financial institutions or the central bank in order to roll-over existing loans or to increase deposits. Nonetheless,  $\hat{l}_i < 0$  is a rather clear signal of substantial exposure to a potential liquidity risk, and it should force certain actions from the financial institution. Hence, for analytical purposes, we set  $\gamma = 0$  to determine the tipping point of the default cascade, which is the threshold that determines the transition from undistressed to distressed.<sup>3</sup>

Formally, analogous to DebtRank, the dynamics are as follows:  $\hat{l}_i$  is the short-term liquidity position of financial institution  $i$ , which is a continuous variable with  $\hat{l}_i \in [-\infty, \infty]$ .  $s_i$  is a discrete variable with three possible states, undistressed ( $U$ ), distressed ( $D$ ), and inactive ( $I$ ), corresponding to institutions able, currently unable (i.e. in default), and already unable (i.e. defaulted earlier or with  $\hat{l}_i < 0$ ) to refund their interbank loans, respectively ( $s_i \in \{U, D, I\}$ ). Let  $\hat{l}_i(0)$  denote the actual value of  $\hat{l}_i$  (i.e. the reported *IRL*),  $x$  be the set of financial institutions unable to pay (i.e. distressed or inactive) at  $t = 1$ , and  $y$  the selected short-term liquidity threshold that determines the ability to pay. The initial conditions ( $t = 1$ ) are:<sup>4</sup>

$$\begin{aligned} \hat{l}_i(1) &= \hat{l}_i(0) \forall i \notin x & s_i(1) &= U \forall i \notin x \\ \hat{l}_i(1) &= \gamma \forall i \in x & s_i(1) &= D \forall i \in x \end{aligned} \quad (1)$$

At a later stage (i.e.  $t \geq 2$ ), the dynamics of  $\hat{l}_i$  and  $s_i$  are determined by the specification below (in (2) and (3)). As usual, the dynamics depend on the initial conditions, namely the initial allocation of robustness ( $\hat{l}_i(0)$ ), the structure of the

<sup>3</sup> Technically, a financial institution with a negative 7-day *IRL* may be able to pay its counterparties, and it may also be solvent. Likewise, in DebtRank it is arguable that a financial institution may be viable (e.g. able to pay) even after the capital buffer against shocks is exhausted. In fact, as balance sheets are updated on a monthly basis, financial institutions may continue to function for days or weeks before the capital buffer is officially reported as exhausted. Another case is also possible: as in Müller (2006), solvent financial institutions may find themselves in default because they have no liquid assets to refund their borrowing.

<sup>4</sup> This means that at  $t = 1$  two types of institutions may be unable to pay: Those selected as unable to pay by forcing their situation as distressed irrespective of their short-term liquidity position (i.e. designated financial institutions), and those that already have a short-term liquidity position below the selected threshold (i.e.  $\hat{l}_i < 0$ ).

interbank claims network ( $C_{ij}$ ), and the initial choice of financial institutions in distress ( $x$ ). The key in the dynamics is that the sum in (2) (i.e. the liquidity impact) arises from those  $j$  financial institutions that entered in distress during the preceding period (i.e. those  $j$  that are neither undistressed nor inactive).

$$\hat{l}_i(t) = \max \left\{ \gamma \hat{l}_i(t-1) - \sum_{j | s_j(t-1)=D} C_{ji} \right\} | t \geq 2 \quad (2)$$

and

$$s_i(t) = \begin{cases} D & \text{if } \hat{l}_i(t) \leq \gamma \text{ and } s_i(t-1) \neq I \\ I & \text{if } s_i(t-1) = D \\ s_i(t-1) & \text{otherwise.} \end{cases} \quad (3)$$

The process continues recursively, and it is repeated for each financial institution that has commitments to refund. The process for each  $i$ -financial institution stops at time  $T$  when all financial institutions are either inactive or undistressed (i.e. no distressed institutions pending to impact the system). The measurement of the distress (in (4)) caused by the set  $x$  is the change in the overall short-term liquidity position of the system from  $t = 1$  to  $T$ . If  $x$  is a single financial institution, such change is denoted  $F_i$ , and it gauges the impact of that  $i$ -financial institution in the system's ability to pay as measured by the variation in the short-term liquidity position of its counterparties (i.e. the initial distress in  $x$  is not considered). In this case, the nominal value of  $F_i$  and its contribution to all financial institutions' impact ( $\bar{F}_i$ ) are, respectively,

$$F_i = \sum_j \hat{l}_j(T) - \sum_j \hat{l}_j(1) \quad (4)$$

$$\bar{F}_i = F_i / \sum_i F_i \quad (5)$$

As expected,  $F_i$  and  $\bar{F}_i$  provide a straightforward assessment of the systemic importance of financial institution  $i$  in the interbank funds market. The higher the distress caused by a financial institution in the robustness of its counterparties (i.e. their short-term liquidity position), the greater its systemic importance in the interbank funds market.

As pointed out by Tabak et al. (2013), it should be noted that adding the systemic importance of all financial institutions into a single figure ( $F = \sum_i F_i$ ) may not be considered a measurement of systemic risk or the financial system's impact.

As this is the sum of financial institutions' individual potential stress, it should be considered a proxy for financial system's stress. As usual, measuring systemic risk would require multiplying the size of the individual potential stress ( $F_i$ ) by the

probability of its occurrence over a determined time horizon (as in Poledna et al., 2015; and Tabak et al., 2013).

## THE DATA

Interbank exposures in  $C$  are estimated by implementing Furfine's algorithm (Furfine, 1999) using data from the Colombian large-value payment system (see León, Cely, & Cadena, 2016). Daily interbank exposures networks are available with daily frequency for the April 1, 2013 – December 30, 2014 period (i.e. 428 observations). During this period, 33 financial institutions participated in the market.<sup>5</sup> Despite many other types of financial institutions being authorized to borrow and lend in the interbank funds market (e.g. investment funds, broker-dealer firms), actual participants are credit institutions only. As usual in non-collateralized funds markets around the world, most loans have a low time-to-maturity at inception: 78.9% are overnight loans with an average maturity of about 2.6 calendar days.

Figure 1 exhibits a graph representing  $C$  for a randomly selected date. Nodes represent financial institutions, with their height (width) corresponding to financial institutions' contribution to the total value of claims as a lender (borrower). The direction of the arrows represents the existence of an interbank claim (i.e. from the lender to the borrower), whereas their width represents its contribution to the total value of claims in the system. Interbank exposures in  $C$  allow us to follow the path of direct linkages considered by the algorithm.

The proxy variable we use for the short-term liquidity position is the 7-day *IRL* calculated by the Colombian Financial Superintendency based on reports from financial institutions. This indicator, which measures financial institutions' liquidity risk, is available on a weekly basis (each Friday) from January 4, 2013 to December 26, 2014 (i.e. 104 observations).<sup>6</sup> As the proxy for the short-term liquidity position has the lowest frequency (i.e. weekly) and the least number of observations, this variable determines the period and the frequency of data used in the exercise. Thus, the sample period goes from April 5, 2013 to December 26, 2014, which corresponds to 90 weekly observations ( $n = 90$ ).

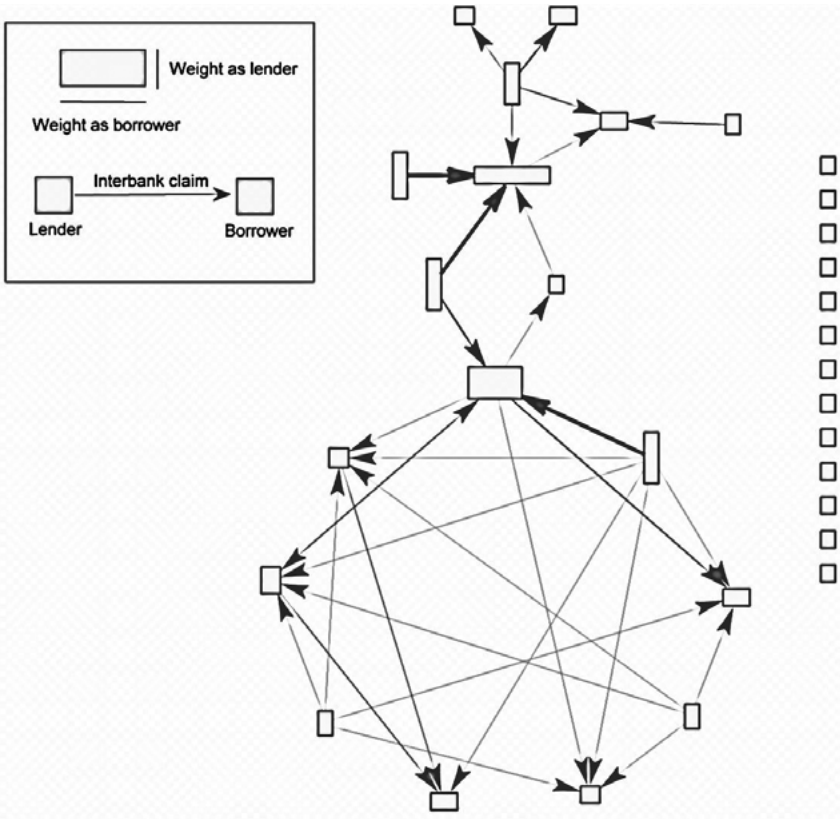
In Colombia, the short-term liquidity position (7-day *IRL*) exceeds the interbank (i.e. non-collateralized) exposures by two orders of magnitude (see Table 1). The mean (and maximum) interbank exposure is about 1.5% the mean (and maximum) short-term liquidity position. This is expected because the size of the local interbank funds market is rather small. Most liquidity exchanges between financial institutions in the money market consists of collateralized lending in the form of sell/buy backs (i.e. *simultáneas*) and repos, with the interbank (i.e. non-collateralized) market contributing with about 9.68% of the total (see Banco de la

<sup>5</sup> The number of participating financial institutions is lower in some days.

<sup>6</sup> An alternative proxy for short-term liquidity may be the net liquid assets (i.e. liquid financial assets minus current liabilities), or some other balance-sheet measure of short-term liquidity; however, as balance-sheet is a low-frequency source of data (e.g. monthly) our choice appears to be superior in terms of opportunity.

República, 2015).<sup>7</sup> Despite the size of the interbank exposures appearing to be negligible and incapable of resulting in sizeable liquidity contagion, examining how the short-term liquidity position is affected is relevant for analytical purposes.

**Figure 1.**  
Interbank claims network for a randomly selected date



Nodes (in rectangles) correspond to participating financial institutions. The height (width) of each node corresponds to its contribution to the total claims of the market as a lender (borrower). The direction of the arrows represents the existence of an interbank claim (i.e. from the lender to the borrower), whereas their width represents its contribution to the total value of claims in the system. Non-connected nodes (in the right border of the graph) correspond to financial institutions without outstanding lent or borrowed amounts in the selected date.

Source: León et al. (2016).

<sup>7</sup> Intraday interbank lending is not considered because it does not involve financial exposure at the end of the day.

**Table 1.**

Descriptive Statistics for Interbank Exposures and Short-Term Liquidity Position Datasets

<i>In Million COP (on daily data)</i>	Interbank exposures	Short-term liquidity position
Mean	16,299	1,098,813
Standard deviation	2,731	2,195,172
Maximum	215,500	14,391,923
Minimum	50	156

Measured in millions of Colombian pesos (COP) and based on daily data for the 90 days being analysed. The short-term liquidity position exceeds the interbank exposures by two orders of magnitude. Only data with values greater than zero were used to estimate the statistics.

Source: Authors' calculations.

Other research works do not limit their analysis to non-collateralized borrowing as we do. For instance, it is unclear whether Battiston et al. (2012b) distinguish between collateralized or non-collateralized investments (i.e. funding) among financial institutions. However, in the case of collateralized funding (e.g. repos, sell/buy backs) the default would be followed by a rather swift process of liquidating and collecting the cash value of the pledged collateral, thus rendering direct contagion as an unlikely outcome. Consequently, despite collateralized borrowing could make contagion effects sizeable, they should have a negligible impact on our examination of direct contagion: the main impact arising from a default (i.e. principal risk) is minimized by pledged collateral.<sup>8</sup> The same argument applies for foreign exchange and securities transactions that are settled under exchange-for-value arrangements (e.g. delivery-versus-payment).

Accordingly, instead of including collateralized funding or exchange-for-value transactions to magnify and examine the dynamics of liquidity contagion under debatable assumptions, we consider short-term illiquidity scenarios. We choose to examine the dynamics of liquidity contagion following an *ex-ante* generalized reduction in the short-term liquidity position equivalent to a fraction of the observed short-term liquidity position (*IRL*). Let  $\pi$  be a fraction ( $\pi \in [0, 0.99]$ ), and  $\hat{l}^\pi$  is the short-term liquidity scenario after a drop of  $\pi \times \hat{l}$ , with  $\hat{l}^\pi = (1 - \pi)\hat{l}$ . We expect that illiquidity scenarios, consisting in reducing the short-term liquidity position of financial institutions, will reveal how the dynamics of liquidity contagion may occur in a hypothetical stress setup.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> However, other risks related to collateralized lending –not considered here– would remain, such as replacement cost risk arising from collateral with a market value below the refund value and a potential fire-sale risk arising from the widespread liquidation of collaterals to face the default.

<sup>9</sup> Moreover, the illiquidity scenarios considered, from 100% to 1% of 7-day *IRL*, allow particularly interesting short-term liquidity levels to be implicitly evaluated. For instance, as reserve requirements are representative when calculating the *IRL* (i.e. the mean ratio of reserve requirements to

## MAIN RESULTS

We choose to examine the dynamics of liquidity contagion following an *ex-ante* generalized reduction in the short-term liquidity position. 100 scenarios are selected, starting with a base scenario consisting of a null reduction ( $\hat{l}^{\pi=0} = 1.00\hat{l}$ ). This is a scenario consisting of a short-term liquidity reduction equivalent to 99% of observed *IRL* ( $\hat{l}^{\pi=.99} = 0.01\hat{l}$ ) with 1% increases ( $\pi = 0, 0.01, 0.02, \dots, 0.99$ ). We expect the first scenario ( $\pi = 0$ ) to show slight contagion effects –if any. Regarding the other 99 scenarios, we expect results to be monotonically increasing in the size of the reduction in short-term liquidity: the higher  $\pi$  (i.e. the size of *ex-ante* liquidity reduction), the higher the contagion effects.

First, we report the effect of contagion. For each day and scenario, we examine the average and maximum change in the short-term liquidity position of the system and the number of financial institutions defaulting as a result of contagion. Second, as we are concerned about financial institutions' systemic importance, we report how designated individual financial institutions contribute to the contagion effect estimated for each day and illiquidity scenario.

## CONTAGION EFFECTS

Figure 2 shows the average contagion effects. Each (blue) line in Figure 2 corresponds to one of the 90  $n$ -day estimated average contagion effects initiated by all financial institutions with outstanding claims in the interbank market. That is, lines display the average percent drop in a financial system's short-term liquidity (y-axis) as a function of the selected illiquidity scenario ( $\hat{l}^{\pi=0,0.01,0.02,\dots,0.99}$ ). The bold (red) line is the average of the 90 lines.

As expected, the average contagion effect monotonically increases. In terms of the average contagion effect for the base case scenario ( $\hat{l}^{\pi=0} = 1.00\hat{l}$ ), effects are bound to a rather negligible reduction in short-term liquidity: between 0.00% and 0.11%. The greatest  $n$ -day average contagion effect in our sample is equivalent to a reduction of about 5.90% in short-term liquidity; however, this occurs in the worst-case scenario ( $\hat{l}^{\pi=.99} = 0.01\hat{l}$ ). It is straightforward that average contagion effects in short-term liquidity become relevant only after extreme illiquidity scenarios are considered (e.g.  $\hat{l}^{\pi>.80}$ ).

Studying the average contagion may hinder identifying interesting effects in networks that are characterized by an inhomogeneous connective structure. It is well-documented that most real-world networks are inhomogeneous and have particularly skewed distributions of their connections (i.e. degree) and their weights, allegedly following a power law distribution in the form of a scale-free network. Actual financial networks have also been characterized as particularly skewed, either following a power-law distribution of linkages (see Bech & Atalay, 2010;

---

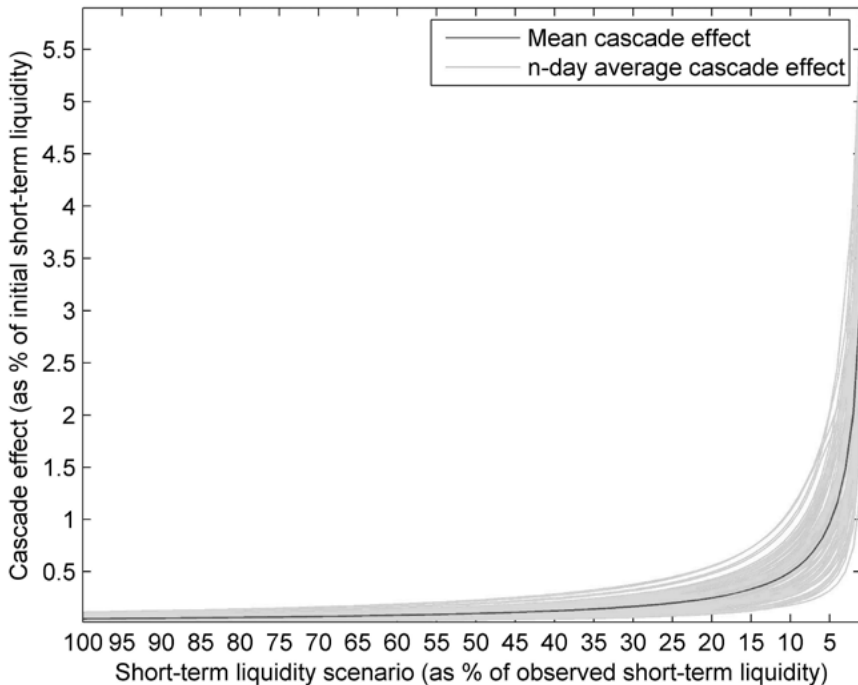
*IRL* is about 24% for the selected sample), illiquidity scenarios corresponding to about 76% of the short-term liquidity are interesting to examine.



Boss, Elsinger, Summer, & Thurner, 2004; Inaoka, Ninomiya, Tanigushi, Shimizu, & Takayasu, 2004; Soramäki, Bech, Arnold, Glass, & Beyeler, 2007) or some other type of skewed distribution (see Craig & von Peter, 2014; Fricke & Lux, 2014; and Martínez-Jaramillo, Alexandrova-Kabadjova, Bravo-Benítez, & Solórzano-Margain, 2012). In the Colombian case, actual financial networks –including interbank networks– have been characterized as approximately following a power-law distribution of linkages and their weights (see Cepeda, 2008; León & Berndsen, 2014; and León, Machado, & Sarmiento, 2018).

**Figure 2.**

Average Contagion Effects

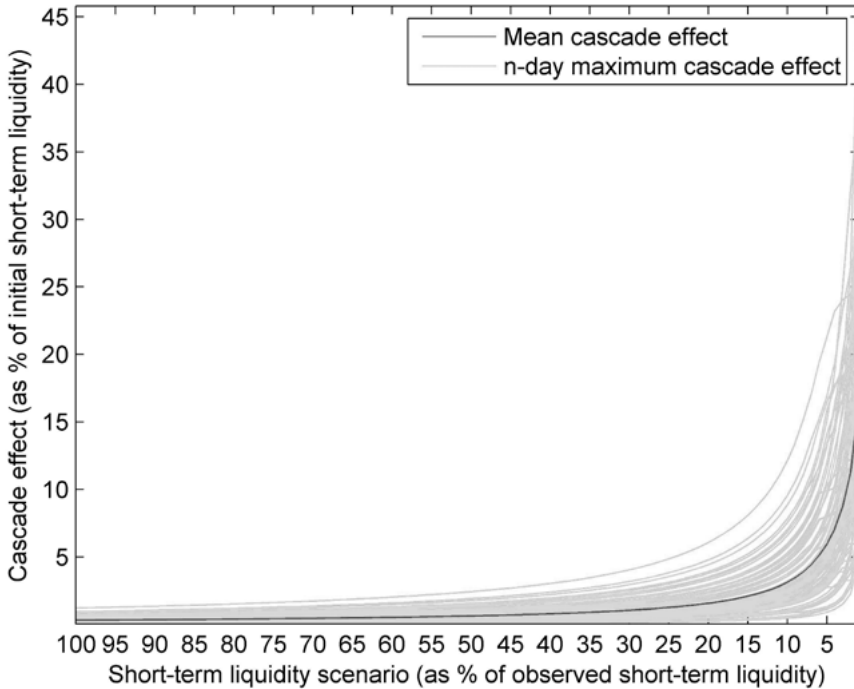


Each line corresponds to one of the 90  $n$ -day estimated average contagion effects caused by all financial institutions with outstanding claims in the interbank market (y-axis) as a function of the selected scenario  $(\hat{\pi}_{\pi=0,0.01,0.02,\dots,0.99})$ . The bold line is the average of the 90 lines. Source: Authors' calculations.

Consequently, by focusing on the average effect, we are implicitly relying on the existence of a typical financial institution. This is a misleading approach due to the well-documented heterogeneous distribution of linkages and their weights among institutions participating in financial networks. As it is advisable to study extreme cases in particularly heterogeneous systems –such as financial systems–, Figure 3 exhibits the maximum contagion effects.

Maximum contagion effect also increases monotonically. The maximum contagion effect for the base case scenario ( $\hat{l}^{\pi=0} = 1.00\hat{l}$ ) is bound to a reduction in short-term liquidity between 0.00% and 1.21%, which is –once more– rather negligible. The greatest  $n$ -day maximum contagion effect in our sample is equivalent to a short-term liquidity reduction of about 45.78%, but it occurs –again– only after a rather extreme and very unlikely illiquidity scenario ( $\hat{l}^{\pi=.99} = 0.01\hat{l}$ ).

**Figure 3.**  
Maximum Contagion Effects



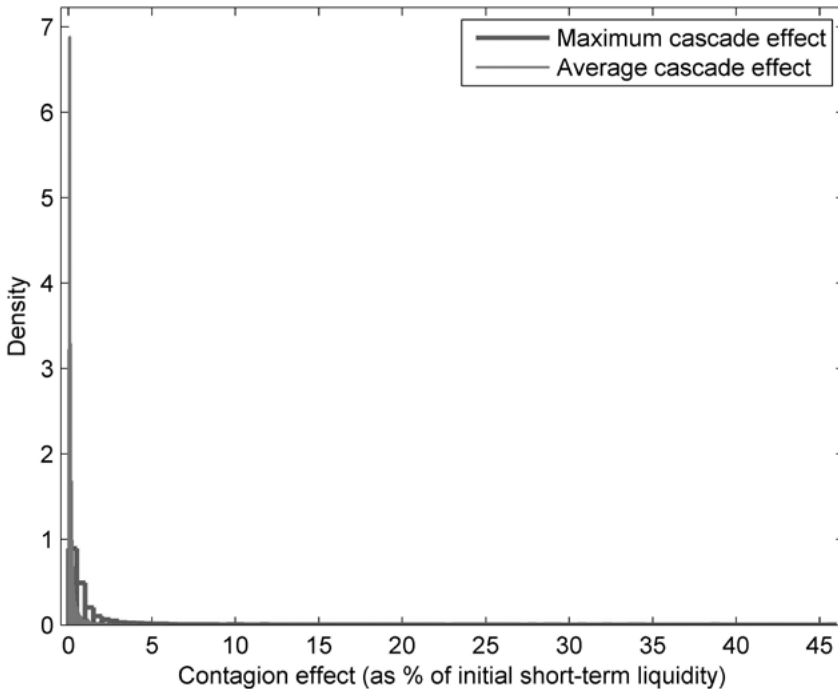
Each line corresponds to one of the 90  $n$ -day estimated maximum contagion effects caused by all financial institutions with outstanding claims in the interbank market (y-axis) as a function of the selected scenario ( $\hat{l}^{\pi=0,0.01,0.02,\dots,0.99}$ ). The bold line is the mean of the 90 lines. Source: Authors’ calculations.

Figure 4 compares the distribution of the average and maximum contagion effects for all financial institutions and all illiquidity scenarios. Similarly to the previous situation, the average contagion effect is negligible, below 6% of the initial short-term liquidity for any financial institution or illiquidity scenario. The distribution of the maximum contagion effects displays sizeable reductions in short-

term liquidity, but they correspond to extreme illiquidity scenarios that appear to be implausible at best.<sup>10</sup>

**Figure 4.**

Distribution of Average and Maximum Contagion Effects



The average contagion effect is negligible, below 3% of the initial short-term liquidity for any financial institution or illiquidity scenario. The distribution of the maximum contagion effects displays sizeable reductions in short-term liquidity, but they correspond to extreme illiquidity scenarios that appear to be implausible at best.

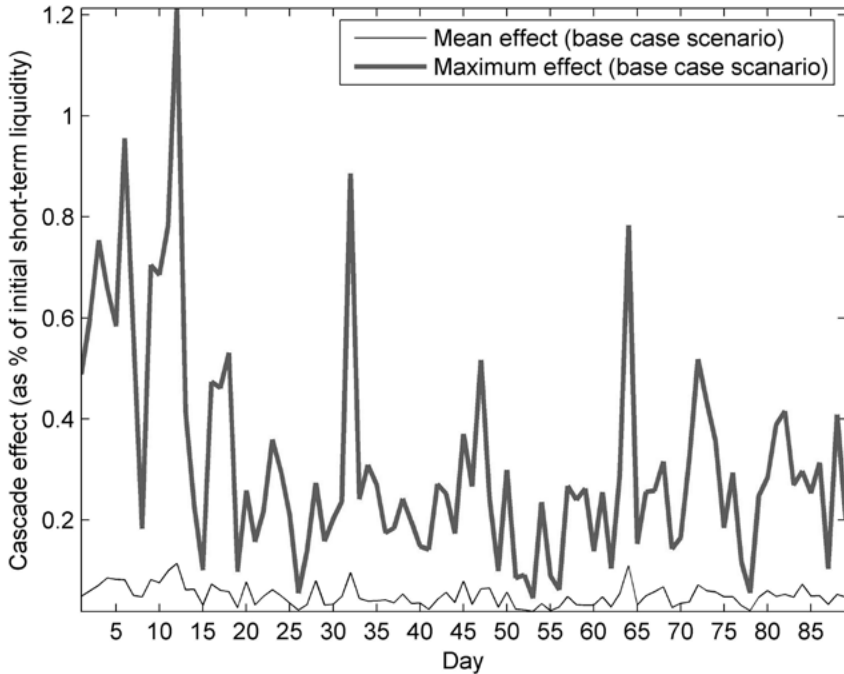
Source: Authors' calculations.

The time-series dynamics of potential contagion effects may be illustrative for monitoring purposes by financial authorities. For instance, tracking the dynamics of the average and maximum contagion effect for the base scenario ( $\hat{l}^{\pi=0} = 1.00\hat{l}$ ) may help to identify changes in the potential outcomes of a default for the inter-bank market, and the potential liquidity needs that the system may face in such event. Correspondingly, Figure 5 presents the dynamics of the estimated average and maximum contagion effects throughout the sample in the absence *ex-ante* liquidity reductions. Consistent with previous results, in the base case scenario, the

<sup>10</sup>It is quite likely that financial authorities will avoid these extreme scenarios by any means necessary (e.g. last-resort lending facilities, emergency acquisitions, or bail outs, etc.).

interbank market would face an average drop in short-term liquidity of between 0.00%-0.11%, whereas the maximum drop would be between 0.00%-1.21%. Once again, contagion in this type of base case scenario appears to be minor, but their time-series dynamics may be worth monitoring by financial authorities.

**Figure 5.**  
Contagion Effects Throughout the Sample



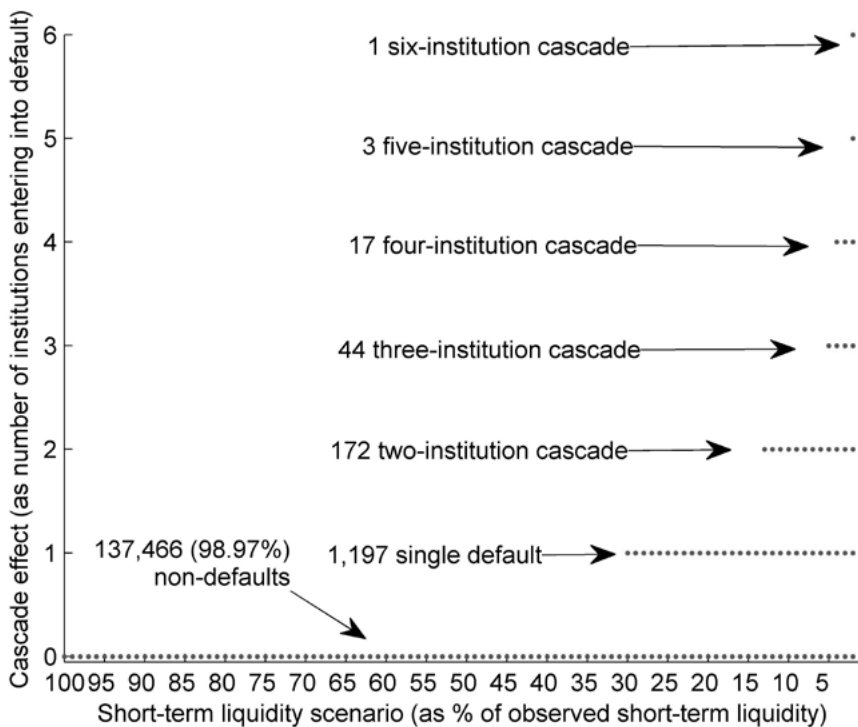
This figure displays the average and maximum contagion effect arising from the default of a financial institution for each day in the sample in the base case scenario ( $\hat{l}^{\pi=0} = 1.00\hat{l}$ ). Consistent with previous results, in this scenario, the interbank market would face an average drop in short-term liquidity of between 0.00%-0.11%. The maximum drop would be between 0.00%-1.21%.

Source: Authors' calculations.

Estimating the effects caused by each financial institution defaulting under each illiquidity scenario for each of the 90 days in the sample yields 138,900 observations (i.e. number of days (90) times the scenarios (100) times the number of financial institutions with outstanding borrowing in the interbank market in each day). 98.97% correspond to dynamics not leading to any default; that is, irrespective of the designated default or the illiquidity scenario, subsequent defaults caused by

contagion are particularly rare. As exhibited in Figure 6, 1,197 (0.86%) observations correspond to one financial institution defaulting. Cascades consisting of two, three, four, five, and six defaulting institutions are rare as well, and they are observed on 172 (0.12%), 44 (0.03%), 17 (0.01%), 3 (0.00%), and 1 (0.00%) occasions, respectively. Consequently, as expected from the size of the Colombian interbank market, contagion effects are rather minor, and they tend to occur as the illiquidity scenario becomes tougher (e.g.  $\hat{\pi} > .80$ ).

**Figure 6.**  
Number of Financial Institutions Defaulting as a Result of Contagion



This figure displays the number of financial institutions that defaulted because of contagion dynamics (y-axis) for each one of the illiquidity scenarios (x-axis) for each of the 90 days in the sample. Each dot may represent more than one observation. Most of the observations (98.97%) correspond to no defaults.

Source: Authors' calculations.

All in all, it is rather evident that contagion effects by themselves are not a threat to the stability of the system under analysis. Irrespective of the metric employed (i.e. the reduction in short-term liquidity or the number of institutions defaulting), results tend to display negligible or non-substantial contagion effects. Unless

a major drop in the short-term liquidity of all participants precedes the contagion dynamics, we consistently find that the interbank network is rather robust to average events (i.e. the default of an average financial institution). Likewise, most maximum contagion events are far from substantial, whereas a major –but unlikely– drop precedes those that may be important for the short-term liquidity of all participants.

This result may be related to the size of the interbank market and its corresponding claims network. This lack of substantial contagion effects in the Colombian financial market is not limited to this study. Cepeda and Ortega (2015) also find that contagion in the Colombian large-value payment system is mitigated once high-quality assets are considered as potential sources of liquidity. Upper (2011) suggests that contagion due to exposures in the interbank loan market is an unlikely event in the sense that it happens in only a small fraction of the scenarios considered. In the same vein, Roukny *et al.* (2013) report that contagion effects in financial networks are not substantial if no additional sources of distress (e.g. deposit runs, fire-sales, credit runs) are considered. Battiston *et al.* (2015) suggest that as financial regulation recommends that financial institutions keep individual credit exposures to a manageable limit (e.g. with respect to equity or total credit exposure), it is very unlikely that a single initial financial institution's default will trigger any other default. Therefore, our results regarding the limited impact of contagion effects on the local interbank market is an already documented trait of other financial markets.

## SYSTEMIC IMPORTANCE OF FINANCIAL INSTITUTIONS

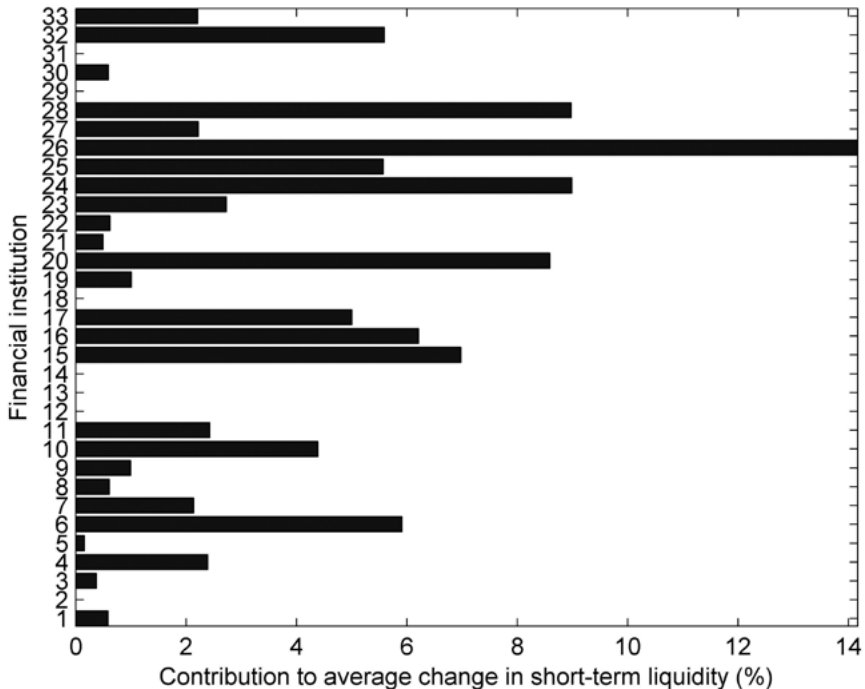
The previous section concluded that contagion effects are non-substantial. The number of financial institutions defaulting as a consequence of contagion dynamics is low, and it is a rather exceptional outcome that involves unlikely extreme illiquidity scenarios. Also, most reductions in short-term liquidity caused by contagion are non-substantial, and those that are non-negligible also involve implausible extreme illiquidity scenarios. However, examining how individual financial institutions contribute to the occurrence of defaults and the reduction in short-term liquidity may reveal important information about their systemic importance. Hence, the higher the contribution of financial institution  $i$  to defaults and short-term liquidity drops, the higher its systemic importance.

Figure 7 displays to what extent each financial institution (y-axis) contributes to the contagion-related total short-term liquidity reduction for all illiquidity scenarios. It is evident that the default of financial institution #26 contributes the most to reductions in the system's short-term liquidity: about 14.2%. Accordingly, financial institution #26 may be easily deemed as the most systemically important for the interbank network under analysis in terms of its short-term liquidity

effects. Financial institutions #24, 28, and 20 belong to a second tier of systemically important financial institutions and contribute about 8%-9% each, whereas those remaining contribute less than 7% each.

**Figure 7.**

Financial Institutions' Individual Contribution to the System's Short-Term Liquidity Reduction for All Illiquidity Scenarios



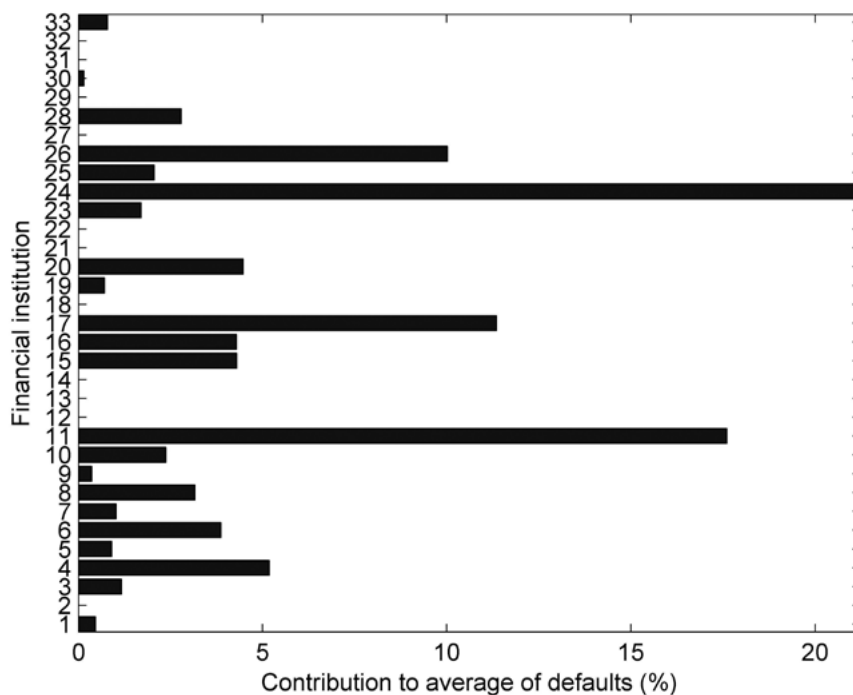
Financial institution #26's default contributes the most to reductions in the system's short-term liquidity: about 14.2%.

Source: Authors' calculations.

Regarding the contribution to the total number of defaults caused by contagion effects, Figure 8 shows that financial institution #24 is the most representative (21.2%), and, hence, it may be considered the most systemically important financial institution in the Colombian interbank market in terms of subsequent defaults. The second most representative financial institution is #11 (17.6%). Financial institutions #17 and 26 are part of the third tier of systemic importance, contributing about 11% and 10%, respectively. The remaining financial institutions contribute less than 6% each.

**Figure 8.**

Financial Institutions' Individual Contribution to the System's Total Defaults for All Illiquidity Scenarios



Financial institution #24's default contributes 21.2% of the defaults.

Source: Authors' calculations.

As expected when assessing financial institutions' systemic importance, we find that the negative effects resulting from contagion are decidedly concentrated in just a few financial institutions: namely #26, 24, and 11. However, as most contagion effects portrayed here are conditional on the occurrence of major –but very unlikely– scenarios of generalized illiquidity, conclusions about the systemic importance of these financial institutions for the entire financial system may be unjustified. Furthermore, their systemic importance is bounded to the local interbank network, which, in the Colombian case, is not particularly representative of the whole financial system.

## FINAL REMARKS

We used the DebtRank methodology (Battiston *et al.*, 2012b) in order to examine how the default of a selected financial institution in the current Colombian interbank network impacts the short-term liquidity position of its counterparties and



the system as a whole. Instead of focusing on the impact that default has on financial institutions' capital buffer (i.e. their solvency), we focused on how an initial default eroded their ability to refund interbank loans (i.e. their short-term liquidity) and eventually forced them into default.

Consistent with the literature on direct-linkage financial contagion (Furfine, 2003; Roukny et al., 2013; Upper, 2011), contagion effects resulting from an initial default in the interbank market are non-substantial. Unless contagion dynamics are preceded by a major –but unlikely– drop in the short-term liquidity position of all participants, we consistently find that contagion effects on individual and system's short-term liquidity are negligible. Our results are consistent with reported features of banking crises, which tend to be caused by shocks that hit several banks simultaneously rather than domino effects from idiosyncratic failures (see Upper, 2011). Likewise, our results concur with those reported by Roukny et al. (2013), who find that the network topology matters only when financial markets are under stress (e.g. illiquid).

The methodological contribution of our work is relevant. By modifying DebtRank to recursively measure contagion effects in the short-term liquidity position of financial institutions, we supplement financial authorities' monitoring tools. In this sense, we capture the advantages of DebtRank to conveniently measure how contagion may affect financial institutions' ability to refund interbank loans in the short-term.

Despite the lack of systemic impact of contagion effects in the base case scenario, our results are also valuable for financial authorities. The numerical outcomes provide an economically meaningful quantitative assessment of the systemic importance of financial institutions based on their potential effect on financial institutions' short-term liquidity. Moreover, based on the potential effect on the system's liquidity, our results provide a quantitative assessment of the liquidity that should be obtained from other available sources in case of a default by a financial institution, such as collateralized borrowing (e.g. from other financial institutions or the central bank), selling financial assets, or increasing deposits. Nevertheless, as most contagion effects here portrayed are conditional on the occurrence of major –but unlikely– scenarios of generalized illiquidity, conclusions about the systemic importance may be unjustified. Consequently, it is important to emphasize that systemic importance resulting from this exercise is bounded to the local interbank network, which may not be particularly representative of the whole financial system in the Colombian case.

Due to the aim and scope of our research, there are several issues that should be addressed in order to enhance the examination of financial contagion in the Colombian case. For instance, as in Müller (2006), it is advisable to simultaneously examine the impact of default contagion on solvency and liquidity. Estimating how financial institutions react to their counterparties' defaults (see Martínez & Cepeda, 2015) and incorporating such reactions in the contagion dynamics may

also enrich the analytical reach of the model; additionally, it may be interesting to consider financial authorities' reactions. Moreover, as in Tabak et al. (2013) and Poledna et al. (2015), it is imperative to articulate this type of systemic importance assessment by estimating default probabilities to assess systemic risk of financial systems' expected impact over a determined time horizon. Furthermore, as illustrated in the multi-layer financial exposures network model by Poledna et al. (2015), it is convenient to associate different sources of exposures among financial institutions (e.g. derivatives, security cross-holdings) in order to have a comprehensive measure of direct-linkage contagion; therefore, it is likely that the non-substantial contagion effects reported here may be due to underestimating systemic impact that results from focusing on the interbank market only. Finally, it is also convenient to couple direct- (e.g. mutual exposures) and indirect-linkage (e.g. fire-sales, deposit runs, credit runs) contagion models with the aim of attaining a comprehensive measure of financial contagion.

## REFERENCES

1. Allen, F., & Babus, A. (2009). Networks in finance. In P. Kleindorfer & Y. Wind (Eds.), *The network challenge: Strategy, profit and risk in an interlinked world* (pp. 367-382). Upper Saddle River: Wharton School Publishing.
2. Allen, F., & Gale, D. (2000). Financial contagion. *Journal of Political Economy*, 108(1), 1-33.
3. Banco de la República. (2015). *Reporte de sistemas de pago*. Banco de la República. Junio.
4. Basel Committee in Banking Supervision. (2013). *Basel III: The liquidity coverage ratio and liquidity risk monitoring tools*. Bank for International Settlements. January.
5. Battiston, S., Gatti, D., Gallegati, M., Greenwald, B., & Stiglitz, J. (2012). Default cascades: When does risk diversification increase stability? *Journal of Financial Stability*, 8, 138-149.
6. Battiston, S., Puliga, M., Kaushik, R., Tasca, P., & Caldarelli, G. (2012a). DebtRank: Too central to fail? Financial networks, the FED and systemic risk. *Scientific Reports*, 2, 1-6.
7. Battiston, S., Puliga, M., Kaushik, R., Tasca, P., & Caldarelli, G. (2012b). Supplementary information to: DebtRank: Too central to fail? Financial networks, the FED and systemic risk. *Scientific Reports*, 2, 1-36.
8. Battiston, S., Caldarelli, G., D'Errico, M., & Gurciullo, S. (2016). Leveraging the network: A stress-test framework based on DebtRank. *Statistics and Risk Modeling*, 33, 117-138.
9. Bech, M., & Atalay, E. (2010). The topology of the federal funds market. *Physica A*, 389, 5223-5246.
10. Bonacich, P. (1972). Factoring and weighting approaches to status scores and clique identification. *Journal of Mathematical Sociology*, 2, 113-120.

11. Boss, M., Elsinger, H., Summer, M., & Thurner, S. (2004). The network topology of the interbank market. *Quantitative Finance*, 6(4), 677-684.
12. Brin, S., & Page, L. (1998). The Anatomy of a large-scale hypertextual web search engine. *Computer Networks and ISDN Systems*, 30, 107-117.
13. Capponi, A., & Larsson, M. (2015). Price contagion through balance sheet linkages. *Review of Asset Pricing Studies*, 5(2), 227-253.
14. Capponi, A., & Chen, P. (2015). Systemic risk mitigation in financial networks. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 58(15), 152-166.
15. Capponi, A., Chen, P., & Yao, D. (2015). Liability concentration and systemic losses in financial networks. *Operations Research*, 64(5), 1121-1134.
16. Cepeda, F., & Ortega, F. (2015). A dynamic approach to intraday liquidity needs. *Journal of Financial Market Infrastructures*, 3(4), 1-29.
17. Cepeda, F. (2008). *La topología de redes como herramienta de seguimiento en el sistema de pagos de alto valor en Colombia* (Borradores de Economía, 513). Banco de la República.
18. Cifuentes, R., Ferrucci G., & Shin H. (2005). Liquidity risk and contagion. *Journal of the European Economic Association*, 3(2-3), 556-566.
19. Craig, B., & von Peter, G. (2014). Interbank tiering and money center banks. *Journal of Financial Intermediation*, 23, 322-347.
20. Eisenberg, L., & Noe, Y. (2001). Systemic risk in financial systems. *Management Science*, 47, 236-249.
21. Elsinger, H., Lehar, A., & Summer, M. (2006). Risk assessment for banking systems. *Management Science*, 52, 1304-13014.
22. Fricke, D., & Lux, T. (2014). Core-periphery structure in the overnight money market: Evidence from the e-MID trading platform. *Computational Economics*, 45, 359-395.
23. Furfine, C. (1999). The microstructure of the federal funds market. *Financial Markets, Institutions and Instruments*, 8, 24-44.
24. Furfine, C. (2003). Interbank exposures: Quantifying the risk of contagion. *Journal of Money, Credit and Banking*, 35(1), 111-128.
25. Gai, P., & Kapadia, S. (2010). Contagion in financial networks. *Proceedings of the Royal Society*, 466, 2401-2423.
26. Glaseerman, P., & Young, H. (2015). How likely is contagion in financial networks? *Journal of Banking and Finance*, 50, 383-399.
27. Inaoka, H., Ninomiya, T., Tanigushi, K., Shimizu, T., & Takayasu, H. (2004). *Fractal network derived from banking transaction* (Working Paper Series, 04-E04). Bank of Japan.
28. Kleinberg, J. M. (1998). Authoritative sources in a hyperlinked environment. *Proceedings of the ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms*. May.
29. León, C., & Berndsen, R. J. (2014). Rethinking financial stability: Challenges arising from financial networks' modular scale-free architecture. *Journal of Financial Stability*, 15, 241-256.

30. León, C., Cely, J., & Cadena, C. (2016). Identifying interbank loans, rates, and claims networks from transactional data. *Lecturas de Economía*, 85, 91-125.
31. León, C., Machado, C., & Sarmiento, M. (2018). Identifying central bank liquidity super-spreaders in interbank funds networks. *Journal of Financial Stability*, 35, 75-92.
32. Martínez, C., & Cepeda, F. (2015). Reaction functions of the participants in Colombia's large-value payment system. *Journal of Financial Market Infrastructures*, 4(2), 21-47.
33. Martínez-Jaramillo, S., Alexandrova-Kabadjova, B., Bravo-Benítez, B., & Solórzano-Margain, J. P. (2012). *An empirical study of the Mexican banking system's network and its implications for systemic risk* (Working Papers, 2012-07). Banco de México.
34. Müller, J. (2006). Interbank credit lines as a channel of contagion. *Journal of Financial Services Research*, 29(1), 37-60.
35. Newman, M. E. J. (2010). *Networks: an introduction*. Oxford University Press: New York.
36. Nier, E., Yang, J., Yorulmazer, T., & Alentorn, A. (2007). Network models and financial stability. *Journal of Economics Dynamics & Control*, 31, 2033-2060.
37. Poledna, S., Molina-Borboa, J.L., Martínez-Jaramillo, S., van der Leij, M., & Thurner, S. (2015). The multi-layer network nature of systemic risk and its implications for the costs of financial crises. *Journal of Financial Stability*, 20, 70-81.
38. Rogers, L., & Veraart, L. (2013). Failure and rescue in an interbank network. *Management Science*, 59, 383-399.
39. Roukny, T., Bersini, H., Pirotte, H., Caldarelli, G., & Battiston, S. (2013). Default cascades in complex networks: Topology and systemic risk. *Scientific Reports*, 3, 2759.
40. Soramäki, K., & Cook, S. (2013). SinkRank: An algorithm for identifying systemically important banks in payment systems, economics: The open-access. *Open-Assessment E-Journal*, 7, 1-27. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2013-28>
41. Soramäki, K., Bech, M., Arnold, J., Glass, R., & Beyeler, W. (2007). The topology of interbank payments flow. *Physica A*, 379, 317-333.
42. Tabak, B., Souza, S., & Guerra, S. (2013). *Assessing systemic risk in the Brazilian interbank market* (Working Papers, 318). Banco Central do Brasil.
43. Thurner, S., & Poledna, S. (2013). DebtRank-transparency: Controlling systemic risk in financial networks. *Scientific Reports*, 3, 1888.
44. Upper, C. (2011). Simulation methods to assess the danger of contagion in interbank markets. *Journal of Financial Stability*, 7, 111-125.

## APPENDIX 1: DEBTRANK

As noted by Battiston et al. (2012b), there are two variables associated with each node in a financial exposures network. One measures each financial institution's level of distress ( $h_i$ ) and the other ( $S_i$ ) denotes three possible states that this financial institution may take: undistressed ( $U$ ), distressed ( $D$ ) and inactive ( $I$ ). The individual level of distress ( $h_i$ ) is a continuous variable that takes a value in the zero-one closed interval:  $[0,1]$ . Thus,  $h_i(t) = 0$  corresponds to an undistressed financial institution whereas  $h_i(t) = 1$  belongs to a defaulting financial institution:

$$h_i(t) = \min \left\{ 1, h_i(t-1) + \sum_{j|S_j(t-1)=D} W_{ij} h_j(t-1) \right\} \quad (6)$$

For a given point in time  $t$  the dynamics for the  $i$ -th node (financial institution) are given by the minimum value between one and its updated level of distress. This updated level depends on its own level of distress registered in the previous period ( $h_i(t-1)$ ) and on the distress level that financial institution  $i$  received from its counterparties (represented by the summation of the impacts caused by all the  $j$ -th institutions that became distressed in the former period ( $h_j(t-1)$ )).

The weights matrix ( $W$ ), required to compute the individual level of distress ( $h_i(t)$ ), contains impacts ( $W_{ij}$ ) that are measured as the minimum value between one (1) and

the liabilities-to-capital ratio for financial institution  $i$  ( $A_{ij}/E_{ij}$ ):  $W_{ij} = \min \left\{ 1, \frac{A_{ij}}{E_{ij}} \right\}$ .

Hence, if node  $j$  defaults, node  $i$  suffers a loss equal to  $A_{ij}$ . As long as the level of capital overpasses loss ( $E_i > A_{ij}$ ), the impact of node  $j$  on node  $i$  is given by the liabilities-to-capital ratio, otherwise, the impact is equal to one (indicating that node  $i$  defaulted).

The individual level of distress (given by equation 6) can be computed only for  $t \geq 2$ . For  $t = 1$ , an initial condition should be imposed in order to make this expression mathematically possible. This initial condition consists of setting  $h_i(1) = \psi, \forall i \in S_f$ , where the (assumed) initial level of distress is  $\psi$ , and  $S_f$  is the set of distressed nodes at  $t = 1$ . It is also assumed that  $\psi \in [0,1]$ , and that  $\psi = 1$  represents the distressed node (Battiston et al., 2012b). Therefore, for  $t \geq 2$  equation (6) determines the DebtRank dynamics, which can be understood as the cases based on impacts that affect the nodes (financial institutions) irrespective of whether an event of default occurred (Battiston et al., 2015). The procedure continues computing impacts until all nodes (financial institutions) in the network are either undistressed ( $U$ ) or inactive ( $I$ ). At that point, the dynamics stop, and the DebtRank ( $DR$ ) measure can be calculated as:

$$DR = \sum_j h_j(T) v_j - \sum_j h_j(1) v_j \quad (7)$$

In equation (7) the economic value of a node is given by  $v_j$ , and is computed by a financial institution's assets invested as a fraction of the total assets invested in

the market  $\left( v_j = A_j / \sum_j A_j \right)$ . Hence, DebtRank measures the distress of the entire

system, excluding the initial (assumed) level of distress (second term in equation 7). In economic terms, this measure computes the total loss in the system (in monetary terms) that is generated by the assumed initial default (Battiston *et al.*, 2012b).

Several authors have remarked on the advantages of DebtRank in contrast to other measures of systemic distress in a network (Battiston *et al.*, 2012b; Tabak *et al.*, 2013; and Thurner & Poledna 2013). In particular, the DebtRank measure has an economic interpretation in monetary terms and, also, it is considered a good early-warning indicator. Likewise, the computation of distress by means of DebtRank excludes the possibility of double-counting the impacts of a shock (default). In other words, once a shocked financial institution has affected its counterparties, it enters into an inactive state ( $I$ ), which allows the institution to be impacted by shocks coming from other participants in the market; however, it blocks the re-transmission of these shocks. For this reason, unlike eigenvector centrality or PageRank, it is recognized that under the DR measure, cycles have a finite reverberation (Battiston *et al.*, 2012b).



---

# INSTITUCIONES Y VOLATILIDAD DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO: UNA APROXIMACIÓN A AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE\*

---

Yakira Fernández-Torres  
Julián Ramajo-Hernández  
Juan Carlos Díaz-Casero

**Fernández-Torres, Y., Ramajo-Hernández, J., & Díaz-Casero, J. C. (2019). Instituciones y volatilidad del crecimiento económico: una aproximación a América Latina y el Caribe. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 81-108.**

El objetivo de este trabajo es ofrecer una explicación institucional a la acentuada volatilidad del crecimiento económico de América Latina y el Caribe, dada su

---

\* Una versión inicial de este trabajo fue presentada en el XVIII Encuentro de Economía Aplicada, en junio del 2015. Está disponible en <http://encuentros.alde.es/antiores/xviiiieea/default.html>

Y. Fernández-Torres

Profesor Ayudante Doctor. Facultad de Empresa, Finanzas y Turismo. Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Avenida de la Universidad, s/n. 10071. Cáceres, España. Tel.: +34 927 25 74 80, ext. 57924 / Fax: +34 927 25 74 81. Correo electrónico: yakiraft@unex.es.

J. Ramajo-Hernández

Catedrático. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Economía. Avenida de Elvas, s/n. 06006. Badajoz, España. Tel.: +34 924 28 93 00, ext. 89118 / Fax: +34 924 27 25 09. Correo electrónico: ramajo@unex.es.

J. C. Díaz-Casero

Profesor Titular. Facultad de Empresa, Finanzas y Turismo. Departamento de Dirección de Empresas y Sociología. Avenida de la Universidad, s/n. 10071. Cáceres, España. Tel.: +34 927 25 74 80, ext. 57976 / Fax: +34 927 25 74 81. Correo electrónico: cdiaz@unex.es.

Sugerencia de citación: Fernández-Torres, Y., Ramajo-Hernández, J., & Díaz-Casero, J. C. (2019). Instituciones y volatilidad del crecimiento económico: una aproximación a América Latina y el Caribe. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 81-108. doi: [10.15446/cuad.econ.v37n76.59913](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n76.59913)

**Este artículo fue recibido el 5 de septiembre de 2016, ajustado el 15 de noviembre de 2016, y su publicación aprobada el 17 de noviembre de 2016.**



persistencia en el tiempo y las consecuencias dramáticas en términos de pobreza para la región. La aportación consiste en realizar el primer análisis para 28 países durante 2002-2010, mediante un modelo estático de corte transversal por mínimos cuadrados en dos etapas. Los resultados avalan el impacto sustancial de las instituciones en la reducción de la volatilidad, fundamentalmente las de naturaleza política, y ofrecen indicios de la necesidad de utilización de criterios de homogeneización muestral.

**Palabras clave:** instituciones, calidad institucional, volatilidad, crecimiento económico, América Latina y el Caribe.

**JEL:** E02, N16, N26, O43

**Fernández-Torres, Y., Ramajo-Hernández, J., & Díaz-Casero, J. C. (2019). Institutions and volatility of economic growth: An approach to Latin America and the Caribbean. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 81-108.**

The aim of this paper is to provide an institutional explanation for the sharp volatility of economic growth in Latin America and the Caribbean, given its persistence over time and the dramatic consequences in terms of poverty for the region. The contribution is to conduct the first analysis of 28 countries during 2002-2010, using a static model of cross section by two-stage least squares. The results support the substantial impact of institutions on reducing volatility, primarily political in nature, and provide evidence of the need for use of sampling criteria homogenization.

**Keywords:** institutions, institutional quality, volatility, economic growth, Latin America and the Caribbean.

**JEL:** E02, N16, N26, O43.

**Fernández-Torres, Y., Ramajo-Hernández, J., & Díaz-Casero, J. C. (2019). Institutions et volatilité de la croissance économique: une approche de l'Amérique latine et des Caraïbes. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 81-108**

L'objectif de ce travail est d'offrir une explication institutionnelle à la volatilité accentuée de la croissance économique d'Amérique latine et des Caraïbes, étant donnée sa persistance dans le temps et les conséquences spectaculaires en termes de pauvreté dans la région. Notre apport consiste à réaliser la première analyse pour 28 pays pour la période 2002-2010, avec un modèle statique de type transversal de moindres carrés en deux étapes. Les résultats avalisent l'impact substantiel des institutions dans la réduction de la volatilité, fondamentalement celles de nature politique, et offrent des indices du besoin de l'utilisation de critères d'échantillons d'homogénéisation.

**Mots-clés:** institutions, qualité institutionnelle, volatilité, croissance économique, Amérique latine et Caraïbes.

**JEL:** E02, N16, N26, O43

**Fernández-Torres, Y., Ramajo-Hernández, J., & Díaz-Casero, J. C. (2019). Instituições e volatilidade do crescimento econômico: uma aproximação à América Latina e o Caribe. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 81-108.**

O objetivo de este trabalho é oferecer uma explicação institucional à acentuada volatilidade do crescimento econômico da América Latina e o Caribe, devido a sua persistência no tempo e as consequências dramáticas em termos de pobreza para a região. A contribuição consiste em realizar a primeira análise para 28 países durante 2002-2010, por meio de um modelo estático de corte transversal por mínimos quadrados em duas etapas. Os resultados alavancam o impacto substancial das instituições na redução da volatilidade, fundamentalmente as de natureza política, e oferecem indícios da necessidade de utilização de critérios de homogeneização de amostragem.

**Palavras-chave:** instituições, qualidade institucional, volatilidade, crescimento econômico, América Latina e o Caribe.

**JEL:** E02, N16, N26, O43

## INTRODUCCIÓN

Con la evolución de la Nueva Economía Institucional, en las últimas décadas ha sido cada vez más importante tener en cuenta a las instituciones para explicar el desempeño de las economías. Aunque a lo largo de la historia muchos autores han prestado atención a los factores institucionales, se destacan dos corrientes fundamentales (Caballero, 2002): el “viejo” y el “nuevo” institucionalismo. Siguiendo a Toboso (1997) y Caballero (2002), podemos situar el origen del “viejo” institucionalismo a finales del siglo XIX. Esta corriente se caracteriza por una clara oposición a la teoría neoclásica y, frente al individualismo metodológico adoptado por esta, construye sus fundamentos siguiendo el análisis sistémico u holístico, y rechaza el supuesto motivacional del *homo economicus*, adoptando en su lugar el del *homo sociocultural*. Contrario al “viejo”, el “nuevo” institucionalismo surge con la intención de complementar la teoría neoclásica, mas no es una alternativa, por lo que no se deriva uno del otro. Para ello, el “nuevo” institucionalismo cuestiona el criterio de racionalidad perfecta, la conducta maximizadora y el carácter egoísta del *homo economicus*, así como el de la información perfecta ofrecida por la economía tradicional, a la vez que reconoce la existencia de costes de transacción positivos (Caballero, 2002). Una contribución trascendental ha sido el trabajo de North (1990), al destacar el papel del marco institucional, definiéndolo como el conjunto de limitaciones creadas por el hombre con el objetivo de reducir la incertidumbre mediante el establecimiento de una estructura estable a la interacción humana, condicionando la productividad de las actividades de los individuos.

Lo anterior es apoyado por Acemoglu y Robinson (2012) quienes, basándose en un análisis histórico de sociedades que han evolucionado de manera distinta, atribuyen el fracaso económico de los países a la existencia de instituciones extractivas, es decir, instituciones que impiden la senda del crecimiento económico porque están concebidas y dominadas por élites que las diseñan con el objetivo de enriquecerse y perpetuarse en el poder a costa de la gran mayoría de la sociedad. Por tanto, los autores proponen como solución transformar las instituciones extractivas en inclusivas, distinguiendo el efecto que podrían producir según sean económicas o políticas. En el caso de las instituciones económicas inclusivas, que hacen respetar los derechos de propiedad, crean igualdad de oportunidades y fomentan la inversión en habilidades y nuevas tecnologías, estas promueven más el crecimiento económico que las extractivas, las cuales no protegen los derechos de propiedad ni crean incentivos para la actividad económica, al estar enfocadas en la extracción de recursos de la mayoría para beneficiar a las élites dominantes. A su vez, las instituciones políticas inclusivas, que garantizan la pluralidad del poder político y el grado de centralización política necesario para establecer la ley y el orden, constituyen la base para garantizar unos derechos de propiedad seguros y una economía de mercado inclusiva.

Así, desde los años noventa han proliferado los trabajos que corroboran la influencia sustancial de las instituciones en el crecimiento económico, tanto de manera

directa ( Aixelá y Fabro, 2007; Beekman, Bulte y Nillesen, 2013; Hall y Jones, 1999; International Monetary Fund, 2003;entre otros), como indirecta a través de múltiples variables económicas (Aisen y Veiga, 2006; Buchanan, Le y Rishi, 2012; Fabro y Aixelá, 2012; Giavazzi y Tabellini, 2005; entre otros).

Dentro de este campo de investigación, también se han llevado a cabo estudios que demuestran que la calidad institucional representa un elemento indispensable para lograr un crecimiento económico estable. Tal es el caso de International Monetary Fund (2003), trabajo en el que se corrobora la relación inversa y robusta entre la calidad del marco institucional y la volatilidad del crecimiento. O también cabría mencionar el de Mobarak (2005), que constata la importancia de la democracia para garantizar un crecimiento económico estable, lo cual es apoyado posteriormente en el trabajo de Klomp y De Haan (2009), así como el de Altug y Canova (2014), al demostrar que el capital social condiciona la persistencia y volatilidad de las fluctuaciones económicas. No obstante, al centrarnos en este tipo de análisis, enfocados en explicar los efectos institucionales en las fluctuaciones del crecimiento económico, es posible concluir que estos han sido bastante menores respecto a los que están orientados a explicar los niveles de renta y su variación. A la vez, resultan aún insuficientes en los países subdesarrollados y en desarrollo, que carecen de marcos institucionales de calidad<sup>1</sup>. Esto refleja la necesidad de continuar fomentando el estudio de las implicaciones institucionales teniendo en cuenta estas carencias.

En apoyo a lo anterior y tal como señala Mobarak (2005), en muchos países en desarrollo, a pesar de haber disfrutado de largos períodos de crecimiento económico, sus efectos se han visto neutralizados por posteriores períodos de decline. Esto justifica la importancia de la estabilidad del crecimiento en estas economías, máxime cuando la oscilación de tal crecimiento es superior a la que muestran las economías desarrolladas, siendo más volátil en las más pobres y existiendo, además, evidencia de que la volatilidad del crecimiento hace que este disminuya (Mobarak, 2005; Ramey y Ramey, 1995). Un caso claro lo constituyen América Latina y el Caribe, ya que al aproximarnos a la evolución de las fluctuaciones de su crecimiento económico en las últimas décadas, es posible afirmar la presencia y persistencia de una alta volatilidad, muy superior a la existente en países desarrollados (Cepal, 2010). Todo esto se manifiesta en frenos al crecimiento, inestabilidad del empleo, de la distribución del ingreso y de las políticas públicas; efectos especialmente intensos para este conjunto de países, dado que la volatilidad del consumo ha sido mayor a la del ingreso, haciendo más fluctuante la pobreza, proceso exacerbado por el gran número de hogares con ingresos per cápita que apenas alcanzan

---

<sup>1</sup> Hamadi, Rihab y Lotfi (2009) llaman la atención sobre que la mayor parte de los trabajos que relacionan crecimiento económico y calidad de la gobernanza se han centrado en países desarrollados.

North (1990) reflexiona sobre la carencia de una estructura formal en el marco institucional de los países del Tercer Mundo que sustente los mercados eficientes, siendo mucho más elevados los costes de realizar transacciones en estos que en los países de industria avanzada. No obstante, plantea que en los países del Tercer Mundo, existen con frecuencia sectores informales que intentan proporcionar una estructura a los intercambios.

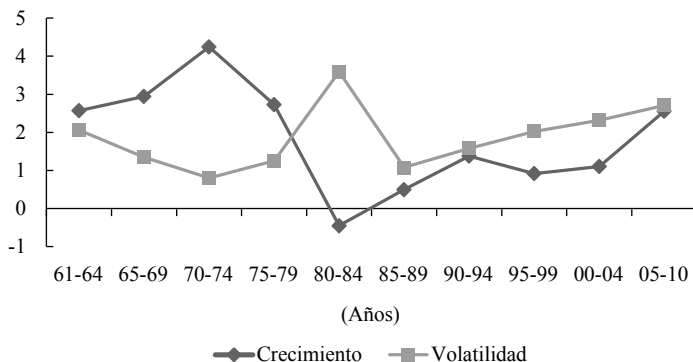
los niveles mínimos de subsistencia. Tal volatilidad refleja las oscilaciones del financiamiento externo y de las condiciones de intercambio con el exterior, derivados de los ciclos de precios de productos básicos, así como el patrón procíclico que ha marcado la política macroeconómica de los países latinoamericanos (Ocampo, 2015).

En consecuencia, el objetivo fundamental de este trabajo es ofrecer una explicación institucional, desde una perspectiva general, a la inestabilidad del crecimiento de la renta de Latinoamérica y el Caribe, dada la vulnerabilidad de la región en las oscilaciones persistentes de su crecimiento y a la importancia del marco institucional en la reducción de la incertidumbre del entorno (North, 1990). Tal como se constata en el Gráfico 1, si observamos la evolución de la tasa de crecimiento de la renta per cápita y su inestabilidad para el conjunto de países de la región desde 1961 al 2010 (en tramos quinquenales), es posible afirmar que las etapas de mejor/peor desempeño económico, están asociadas a los niveles más bajos/altos de volatilidad macroeconómica. A la vez, se evidencia la tendencia creciente de la volatilidad del crecimiento económico desde finales de los años ochenta hasta la actualidad, indicando la necesidad de prestar atención en esta dirección, debido a su persistencia en el tiempo, así como a la exposición de las economías del territorio a tales fluctuaciones.

Hasta donde conocemos, no se ha hecho estudio similar pues, si bien se han tenido en cuenta países de América Latina y el Caribe en trabajos previos que tratan la relación instituciones-volatilidad del crecimiento, lo que se ha hecho es incorporarlos dentro de una muestra más amplia compuesta por economías de regiones variadas (Acemoglu, Johnson, Robinson y Thaicharoen, 2003; Klomp y De Haan, 2009; Mobarak, 2005). Este trabajo es el primero en mostrar la evidencia de la influencia institucional en las fluctuaciones del crecimiento económico de esta región en concreto, constituyéndose la aportación pretendida en esta investigación, todo lo cual reviste gran importancia ya que, como afirma North (1990), los modelos económicos y las organizaciones responden a limitaciones institucionales particulares que varían radicalmente en el tiempo y entre economías. Tal como argumenta Chang (2006), la imitación de instituciones formales que parecen funcionar bien en los países desarrollados no sería la solución para generar un resultado económico satisfactorio en los menos desarrollados, ya que este buen funcionamiento estaría condicionado a las instituciones informales, las cuales son difíciles de observar y, por tanto, difícilmente podrán ser reproducidas en los países importadores. No es posible, entonces, ofrecer una única respuesta institucional para las diferentes regiones del mundo, sino que en cada caso el impacto puede ser diferente ante la existencia de múltiples características y circunstancias que lo condicionen.

**Gráfico 1.**

Evolución de la tasa de crecimiento del PIB per cápita real anual (USD, base: 2005) y su volatilidad, expresados en períodos quinquenales, durante 1961-2010, para la región de América Latina y el Caribe



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos Indicadores del Desarrollo Mundial del Banco Mundial (World Bank, 2014). El indicador de volatilidad representa la desviación estándar de las tasas de crecimiento del PIB per cápita real anual.

El análisis se llevará a cabo mediante un modelo estático de corte transversal y estimación por mínimos cuadrados ordinarios en dos etapas, dada la necesidad de corregir los problemas de endogeneidad, derivados de la relación causal bilateral entre instituciones y crecimiento económico, ampliamente abordada en la literatura. La muestra abarca 28 países de la región durante el período 2002-2010, según la disponibilidad de los datos. Se emplearán como medidas institucionales los seis indicadores agregados de gobernabilidad del Banco Mundial (Kaufmann, Kraay y Mastruzzi, 2012) y el índice de libertad económica en el mundo del Fraser Institute (Gwartney, Lawson y Hall, 2012). Como principal resultado, se destaca la importancia de los elementos institucionales de naturaleza política para lograr un crecimiento económico estable en estas economías.

Nuestro estudio se estructurará de la siguiente manera. En el próximo apartado se realizará un recorrido por los fundamentos teóricos que sustentan la relación instituciones-volatilidad del crecimiento. En seguida, se hará una breve caracterización de la volatilidad macroeconómica de América Latina y el Caribe en las últimas décadas, así como las consecuencias de tal inestabilidad que permitan ofrecer una visión de su importancia para la evolución de la región. Posteriormente, se hará referencia a la metodología econométrica, procedimientos y variables empleadas, lo que llevará a la presentación de resultados y su discusión, así como a las conclusiones fundamentales derivadas de todo el trabajo.

## INSTITUCIONES Y VOLATILIDAD DEL CRECIMIENTO: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La volatilidad del crecimiento es un problema acentuado en los países en desarrollo y genera una incertidumbre que puede conducir a una menor inversión (Bekoe y Adom, 2013) y crecimiento económico. Según Malik y Temple (2009), se trata de una situación endémica para estos países, incluso a largo plazo, superando significativamente los niveles de inestabilidad económica de los países desarrollados. Por esta razón, muchos de los trabajos encontrados se centran en su impacto en las sociedades en desarrollo, habiéndose abordado tanto el efecto directo de las instituciones en la inestabilidad del crecimiento como los canales a través de los cuales se produce tal repercusión.

Tal como proponen Acemoglu *et al.* (2003), existen varias razones por las que es posible esperar que países con un débil marco institucional adolezcan de elevada volatilidad económica. En primer lugar, en las sociedades con instituciones débiles hay pocas restricciones a los gobernantes. Así, cuando se produce un cambio en el poder político, los grupos ganadores podrían intentar hacer uso de su nuevo poder para redistribuir activos e ingresos con el objetivo de beneficiarse a sí mismos en la creación de turbulencias económicas. Por otra parte, la falta de restricciones efectivas sobre políticos y grupos políticamente poderosos, hace posible que estos obtengan mayores ganancias con su llegada al poder y, por tanto, existirá una mayor pugna por conseguirlo, lo que generará inestabilidad política y económica. En tercer orden, destacan que la cooperación económica podría tener que depender de la confianza o sustentarse en estrategias de juegos repetidos, ante la falta de instituciones fuertes. También, los acuerdos contractuales serán imperfectos y derivan en relaciones económicas inestables, a la vez que los políticos pueden verse obligados a llevar a cabo políticas insostenibles que beneficien a determinados grupos y les permitan mantenerse en el poder, aunque el posterior abandono de tales medidas genere volatilidad. Por otra parte, los empresarios pueden verse incentivados a apostar por actividades o sectores en los que es posible retirar el capital más rápidamente, lo que terminaría generando una mayor inestabilidad económica.

Al acercarse al caso concreto de Argentina, Acemoglu *et al.* (2003) aseveran que este es un ejemplo significativo de una sociedad que debería contar con cierta prosperidad, sin embargo, es un referente de crisis y pobre desempeño económico entre los países en desarrollo, dotado de un débil marco institucional. Más allá de los fundamentos previos, que justifican el insuficiente crecimiento económico del país en las inadecuadas políticas económicas, los autores acuden a una explicación institucional. Así, arguyen que las políticas peronistas, lejos de erigirse como base de una estrategia de crecimiento e industrialización, tenían como objetivo la transferencia de recursos de un segmento de la sociedad a otro y el mantenimiento del poder político con una débil base social, siendo posible en una sociedad institucionalmente frágil. El origen de la debilidad del marco institucional lo remiten

a la inestabilidad política generada después de la guerra de independencia y a la creación de un sistema constitucional y de instituciones descentralizado, que cedió gran poder a las provincias. Todo esto resultó en formas de redistribución altamente ineficientes desde las zonas más productivas hacia las económicamente marginales, pero más importantes políticamente, que se manifiestan en cuestiones como la mala distribución del Senado y el Congreso que se mantienen hasta la actualidad.

En un trabajo posterior, Malik y Temple (2009) vienen a apoyar algunas de estas ideas. Así, reflexionan sobre la importancia de un sistema democrático que restrinja las políticas extremas o de riesgo, dada su naturaleza participativa y de consenso general, razón por la que en un contexto democrático es de esperar mayor estabilidad económica que en presencia de autocracia. A la vez, también llaman la atención sobre el papel de las instituciones políticas en la restricción al Ejecutivo, puesto que las estructuras políticas restrictivas deben ser menos susceptibles a los cambios drásticos de políticas y toma de decisiones arbitrarias, reduciendo así la incertidumbre y, por tanto, la inestabilidad del crecimiento económico. No obstante, tales limitaciones podrían impedir una respuesta política flexible del Gobierno ante situaciones de crisis.

Por su parte, Loayza, Ranciere, Servén y Ventura (2007) se centran en una reflexión sobre el efecto de la volatilidad macroeconómica en los países en desarrollo, dados los altos costes sociales que tal inestabilidad imprime a estos países. Arguyen tres fuentes fundamentales de la volatilidad, ofreciendo como única solución posible el desarrollo de un adecuado marco institucional que apoye las medidas necesarias para su control, a través de una estrategia compuesta por tres partes diferenciadas, una para cada fuente. En primer lugar, controlar el nivel y variabilidad del gasto fiscal, mantener la inflación estable y en niveles bajos y evitar la rigidez de los precios. En segundo lugar, fortalecer los mecanismos de amortiguación de choques de la economía, como la implementación de políticas fiscales anticíclicas (reducción de deuda pública a niveles aceptables internacionalmente, mejorar la efectividad del sector financiero, así como la capacidad de ahorro y previsión y credibilidad). En tercer orden, la gestión adecuada de los choques externos, a través de acciones de diferente índole, como las destinadas a la reducción del riesgo o acumulación de reservas, entre otras.

Aisen y Veiga (2008) se centran en los determinantes de la volatilidad de la inflación, sosteniendo que las diferencias en volatilidad de las políticas monetarias y fiscales entre países (las cuales repercuten, en última instancia, en la inestabilidad del crecimiento) estarían explicadas, en gran parte, por los factores políticos e institucionales. Así, los países políticamente inestables, polarizados socialmente y con débil marco institucional son propensos a los choques políticos que se derivan en políticas fiscales y monetarias discontinuas conducentes a alta volatilidad de la inflación. Todo esto se avala con los resultados que obtienen, al constatar que un alto grado de inestabilidad política y polarización social, así como menor democracia e independencia del banco central conducen a alta volatilidad de la inflación.



Continuando con los trabajos enfocados en los canales de influencia de las instituciones en la volatilidad del crecimiento, encontramos el de Tang, Groenewold y Leung (2008), en el que se constata el papel del cambio técnico como fuerza estabilizadora de la volatilidad del crecimiento, acción que estaría condicionada, al menos en parte, a la existencia de instituciones fuertes, sustentada en las siguientes razones. Las deficiencias institucionales incrementan la incertidumbre, socavando los incentivos para la acumulación de capital físico y humano y, por ende, cerceando la inversión, la capacidad para innovar y el cambio técnico. En la medida en que se reduce la dotación tecnológica de un país, es de esperar que aumente la inestabilidad de su crecimiento económico debido a que disminuye su capacidad de generar variedad de productos de valor añadido, creándose una excesiva dependencia de un solo sector o producto, así como la obligación de confiar en inversión y tecnología extranjera para llevar a cabo la industrialización, pudiendo lastrarse, además, el desarrollo de su sector financiero.

Por último, también cabe mencionar la existencia de trabajos que han dirigido la atención al impacto institucional en la inestabilidad del crecimiento, mediante la vía de la creación de empresas, al constatar que las empresas que consideran la imprevisibilidad política como un elemento importante para el desarrollo de su negocio están asociadas a ventas más bajas, las cuales estarán condicionadas también por la calidad percibida del sistema judicial (Chong y Gradstein, 2009).

## **VOLATILIDAD DEL CRECIMIENTO: CARACTERÍSTICAS Y CONSECUENCIAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

En un análisis para el período 1980-2006, Machinea y Titelman (2007) ofrecen una visión de la evolución del crecimiento económico de la región marcada por tasas bajas y extremadamente volátiles, cuyas oscilaciones han aumentado sustancialmente desde inicios de los ochenta y que, en promedio, más que duplican las del resto del mundo en desarrollo. Para un lapso de tiempo más amplio (1961-2009), en Cepal (2010) se muestra una trayectoria de la volatilidad macroeconómica de la zona caracterizada por una alta frecuencia de episodios de crisis y de perturbaciones que generan cambios en las tendencias a largo plazo, arguyendo una vinculación estrecha entre estas fluctuaciones y los choques externos. A la vez, se reflexiona sobre las consecuencias en términos de bienestar, mercado de trabajo y distribución del ingreso y políticas macroeconómicas que terminan agravando la inestabilidad por las tensiones sociales y conflictos redistributivos que generan.

Respecto al primer caso, la volatilidad del crecimiento ha repercutido en el bienestar de la sociedad de la región a través de las oscilaciones en el consumo, debido a que estas han sido mayores que las fluctuaciones del ingreso, en un contexto marcado por un gran número de hogares que apenas alcanza los niveles mínimos para subsistir. Todo esto ha ocasionado que la pobreza también sea muy volátil,

dejando por el camino a muchas personas que no consiguen lo necesario para satisfacer sus necesidades básicas. Por otra parte, aun en períodos de estabilidad macroeconómica, los mercados de trabajo de la región muestran una elevada rotación, fundamentalmente del personal con menor nivel de cualificación, proceso que se exagera en las etapas de inestabilidad, deprimiendo la productividad e ingresos de la fuerza de trabajo. Además, el desempleo es mayor en los estratos más pobres, por lo que las personas se introducen en la economía informal ante la falta de opciones laborales y muchos jóvenes abandonan el sistema educativo en búsqueda de trabajo, prolongando la pobreza y desigualdad. Vale la pena señalar, también, que la heterogeneidad existente en torno al acceso de los diferentes grupos sociales a los bienes y servicios de la economía, implica diferencias notables entre los de altos y bajos ingresos respecto a la capacidad de amortiguar los efectos de las oscilaciones macroeconómicas. Así, los primeros cuentan con los recursos suficientes para diversificar riesgos y mayor acceso al crédito, mientras que los segundos disponen de opciones limitadas, sufriendo envites más fuertes de tales perturbaciones. Por último, la volatilidad macroeconómica también ha repercutido de manera significativa en la estabilidad y efectividad de las políticas de la región, como es el caso de la fiscal, que se refleja en los ingresos tributarios altamente volátiles. Todo lo cual ha tenido consecuencias mayores en los estratos más pobres de la sociedad, debido a las variaciones que generan en el gasto social, dado que este complementa de manera significativa los ingresos de estos hogares.

## **METODOLOGÍA ECONOMETRICA Y DATOS MUESTRALES**

### **Metodología, modelo empírico y muestra**

Para llevar a cabo el análisis empírico se realizará una estimación en dos etapas, debido a la necesidad de instrumentar la variable explicativa endógena que, en este caso, se trata del indicador institucional, dada la relación de causalidad simultánea entre la calidad institucional y el desempeño de las economías ampliamente tratado en la literatura (Aixalá y Fabro, 2011). Es por ello que se mostrarán dos ecuaciones, una para cada etapa. En cuanto a la primera fase, consiste en la estimación del indicador institucional en función de tres tipos de variables: una indicativa del desarrollo económico, otra relativa a la cultura mediante la afiliación religiosa y una medida de herencia institucional. Por tanto, al contar con más instrumentos que variables explicativas endógenas, el modelo está sobreidentificado, haciendo posible que puedan validarse los instrumentos mediante el test de Sargan<sup>2</sup>, mostrándose para cada ecuación.

---

<sup>2</sup> Siguiendo los argumentos de Gujarati y Porter (2010), las variables instrumentales se emplean con el objetivo de sustituir variables explicativas correlacionadas con el término de error. Por ello, es condición indispensable que tales instrumentos sean independientes del término de error (es decir, exógenos) y solo así serán válidos. Para comprobar esta condición, se desarrolla el test de Sargan, cuya hipótesis nula es que ninguno de los instrumentos empleados está correlacionado

Vale la pena señalar que el criterio para la selección de instrumentos empleados en la primera etapa ha sido el grado de consenso alcanzado en estudios previos, así como de su utilización. Si bien existen muchas discrepancias sobre los determinantes de las instituciones, de los trabajos revisados para la realización de esta investigación (Acemoglu, Johnson y Robinson, 2001; Aixalá y Fabro, 2008; Alonso y Garcimartín, 2011; Álvarez-Díaz y Caballero, 2008; Berggren y Bjørnskov, 2013; Islam y Montenegro, 2002; La Porta, Lopez-de-Silanes, Shleifer y Vishny, 1999; Licht, Goldschmidt, y Schwartz, 2007; Tabellini, 2010) puede deducirse que la importancia del nivel de renta como determinante institucional es el elemento que mayor conformidad ha generado. Respecto a tal relación, Alonso y Garcimartín (2008) se refieren a un efecto positivo, por razones como que el nivel de renta condiciona la dotación de recursos para la generación de instituciones de calidad, a la vez que un mayor desarrollo económico genera una demanda más exigente de calidad institucional. No obstante, en los estudios revisados también se ha demostrado que las cuestiones culturales de índole religiosa y la tradición institucional contribuyen a explicar el desarrollo institucional. Tomando las primeras (creencias religiosas), La Porta et al. (1999) sostienen que es de esperar gobiernos más intervencionistas y menos eficientes en aquellos países de tradición católica y musulmana, respecto a los protestantes, debido a que son religiones más injerencistas porque crecieron para apoyar el poder del Estado y a que desarrollaron un excesivo poder con una burocracia estructurada a partir de rangos religiosos previos. Sobre la última, Acemoglu *et al.* (2001) defienden que el marco institucional está fuertemente condicionado por el pasado, o sea, que tiene a persistir en el tiempo cuando quienes lo dominan no tienen incentivos para cambiarlo.

Para la estimación en la segunda etapa, además del indicador institucional instrumentado, se utilizarán otras variables explicativas de la volatilidad del crecimiento, expuestas en trabajos previos que han estudiado tal relación (Acemoglu *et al.*, 2003; International Monetary Fund, 2003; Klomp y De Haan, 2009; Mobarak, 2005), como son: el nivel de desarrollo económico y capital humano, la inflación y el grado de apertura comercial.

A continuación se muestran las ecuaciones a estimar en cada etapa:

— **Etapa 1:**

$$MEANCI_i = \beta_1 + \beta_2 \gamma_{-1i} + \beta_3 CATHO80_i + \beta_4 OTHER80_i + \beta_5 PROTEST80_i + \beta_6 POL21900_i + e_i \quad (1)$$

Siendo *MEANCI* el promedio para el conjunto del período del indicador institucional a instrumentar,  $\gamma_{-1}$  el indicador de desarrollo económico a inicios del período, *CATHO80*, *OTHER80* y *PROTEST80* los indicadores culturales relativos a la afiliación religiosa y *POL21900* el indicador de instituciones políticas primarias.

---

con el término de error, por lo que si ésta es rechazada significa que existe correlación al menos para un instrumento y, por tanto, las estimaciones no son válidas.

Primero se estimará tomando un indicador global de calidad institucional y luego la ecuación se repetirá para cada uno de los seis índices institucionales que lo conforman y uno de libertad económica.

— **Etapa 2:**

$$\begin{aligned} STD \gamma_i = & \beta_1 + \beta_2 \gamma_{-i} + \beta_3 MEANCI_i + \beta_4 MEANHKI_i \\ & + \beta_5 MEANINF_i + \beta_6 MEANAPE_i + e_i \end{aligned} \quad (2)$$

Siendo *STD* la desviación estándar de la tasa anual de crecimiento de la renta per cápita durante el período analizado,  $y_{-i}$  el indicador de dotación económica existente a inicios del período (2002), *MEANCI* el indicador institucional instrumentado, *MEANHKI* el indicador de capital humano, *MEANINF* el indicador de inflación y *MEANAPE* el indicador de apertura comercial, expresados los cuatro últimos en promedios para el conjunto del período. Primero se estimará la ecuación tomando un indicador global de calidad institucional, y luego el proceso se repetirá para cada uno de los seis índices institucionales que lo conforman y uno de libertad económica. Por último, se aportará, además, una estimación alternativa mediante mínimos cuadrados ordinarios de la ecuación principal (etapa 2), con el objetivo de comparar ambos resultados y corroborar así la importancia de tratar los problemas de endogeneidad existentes.

Respecto a la información muestral, la base de datos se compone de 28 países<sup>3</sup> de Latinoamérica y el Caribe, abarcando el período: 2002-2010. Tal acotación temporal viene dada por la disponibilidad de datos institucionales anuales continuos que permitieron formar un panel balanceado. La variable dependiente se ha elaborado para este trabajo a partir de la tasa de crecimiento anual de la renta per cápita real (año base: 2000) que, junto a los indicadores de capital humano, inflación y apertura comercial, han sido tomados de la base de datos Indicadores del Desarrollo Mundial que elabora anualmente el Banco Mundial (World Bank, 2012).

Para medir las cuestiones institucionales desde una perspectiva general, se eligieron los seis indicadores agregados de gobernabilidad, que elabora desde 1996 cada año el Banco Mundial (Kaufmann *et al.*, 2012) para 215 países. El rango de valores oscila entre -2,5 y 2,5, indicando peor o mejor gobernanza, respectivamente. El criterio de elección se sustenta en tres fundamentos. En primer lugar y, en consonancia con el objetivo de este trabajo, que midan las instituciones desde una perspectiva global, es decir, tomando cuestiones varias sin ceñirse a una dimensión institucional específica. En segundo orden, se ha tenido en cuenta el grado de utilización empírica en los trabajos encontrados, siendo alta en este caso. Por último, la metodología rigurosa de su elaboración, al tratarse de indicadores compuestos, elaborados a partir de 31 fuentes de datos, mediante la técnica estadística conocida

<sup>3</sup> Países de la muestra: Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

como modelo de componentes no observables. Tales fuentes provienen de encuestas a hogares y empresas, proveedores de información de negocios comerciales, organizaciones no gubernamentales y del sector público.

Respecto al único indicador relativo a una dimensión institucional en concreto, la dimensión económica se ha tomado el índice de libertad económica en el mundo que publica anualmente el Fraser Institute (Gwartney *et al.*, 2012). Se trata de un indicador promedio de cinco medidas, elaboradas para 141 países a partir de 42 variables, relativas al grado de libertad económica existentes en cinco grandes áreas: tamaño del gobierno, sistema legal y derechos de propiedad, política monetaria, comercio internacional y regulación. Comenzó a construirse desde 1970 cada cinco años, siendo anualmente a partir del 2000. Puede tomar valores entre 0 y 10, indicando menor y mayor grado de libertad económica, respectivamente.

La libertad económica es un concepto amplio que aúna elementos claves para el crecimiento económico (Gwartney y Lawson, 2003), como que los individuos puedan decidir qué bienes y servicios producir; que cuenten con su propiedad personal, por lo que tendrán el derecho a decidir cómo emplear su tiempo y talento, a la vez que no podrán disponer del tiempo, recursos y talentos de otros; que exista la infraestructura necesaria para los intercambios voluntarios, para proteger a los individuos y sus propiedades de manera que se eviten los fraudes, coerción o uso de la violencia por parte de otros con el fin de apropiarse de lo que no les pertenece; que exista una estructura legal y un sistema de aplicación de la ley que proteja los derechos de propiedad de los propietarios y haga cumplir los contratos de manera justa y equitativa; que se garantice la facilidad de acceso a una moneda sólida; que los gobiernos se abstengan de actividades que interfieran en la elección personal, el intercambio voluntario y la libertad de entrar y competir en los mercados, tanto de productos como de trabajo. En consecuencia, se incluye debido a su relevancia en trabajos previos que estudian la relación instituciones-crecimiento, así como al grado de consenso existente sobre su importancia en los modelos de crecimiento (Aixalá y Fabro, 2009; Berggren y Jordahl, 2005; Carlsson y Lundström, 2002; De Haan, Lundström y Sturm, 2006; Jong-A-Pin y De Haan, 2011; entre otros).

Refiriéndonos a los instrumentos para instituciones, se ha tomado el nivel de renta al inicio del período analizado como indicativo del nivel de desarrollo económico (World Bank, 2012), con el objetivo de minimizar los problemas derivados de la relación de simultaneidad entre calidad institucional y desarrollo económico. Respecto a los indicativos de la afiliación religiosa, se refieren al porcentaje de personas que pertenece a un tipo de religión u otra (católica, protestante y otras), tomadas de La Porta *et al.* (1999). Por último, como medida de herencia política institucional se ha tomado el indicador Polity2 para el año 1900, relativo al grado de democracia, cuyo rango de valores oscila entre +10 (fuertemente democrático) y -10 (fuertemente autocrático), elaborado por Polity IV (Marshall, Gurr y Jaggers, 2014). Es necesario aclarar que, dada la falta de datos del índice para el año considerado, en algunos países se ha optado por tomar años posteriores a 1900.

## Definición de variables

A continuación se concretan en la Tabla 1 todas las variables empleadas en el análisis, acompañadas de una descripción más exhaustiva, especificando en cada caso los aspectos medibles y la fuente. Las variables independientes se han separado según sean utilizadas en la primera o en la segunda etapa.

**Tabla 1.**  
Relación de variables a emplear en el análisis

Denominación	Descripción
<b>Variable dependiente (ecuación principal)</b>	
STDy	Desviación estándar de la tasa de crecimiento anual de la renta real per cápita (base: año 2000). Fuente: elaboración propia a partir de World Bank (2012).
<b>Variables independientes</b>	
<i>Etapas 1 (instrumentos de los indicadores institucionales):</i>	
$y_{-1}$	Renta real per cápita anual del año 2002 (base: año 2000). Fuente: World Bank (2012).
CATHO80	Porcentaje de personas, respecto al total de población de 1980, que pertenece a la religión católica (CATHO80), protestante (PROTEST80) u otra (OTHER80), exceptuando de esta última la musulmana, que constituye la variable omitida. Fuente: La Porta <i>et al.</i> (1999).
OTHER80	
PROTEST80	
POL21900	Indicador del grado de democracia o autocracia. Toma valores entre +10 (fuertemente democrático) y -10 (fuertemente autocrático). Fuente: Polity IV (Marshall <i>et al.</i> , 2014). Para este trabajo se han tomado los valores del año 1900, excepto en algunos países que, por falta de datos, se tomaron años posteriores, tratándose del primer período para el que contaban con datos, como son: 1902 para Cuba, 1903 para Panamá, 1959 para Jamaica, 1975 para Surinam y 1962 para Trinidad y Tobago.
<i>Etapas 2:</i>	
<i>Indicadores institucionales (se calcula en cada caso el valor promedio del período 2002-2010):</i>	
VR	Voz y responsabilidad: mide la percepción de la medida en que los ciudadanos de un país son capaces de participar en la elección de su gobierno, a la vez que cuentan con libertad de expresión, de asociación e independencia mediática. Fuente: Kaufmann <i>et al.</i> (2012).
EP	Estabilidad política y ausencia de violencia: mide la probabilidad de que un gobierno sea reemplazado por medios no constitucionales como golpes de Estado o terrorismo. Fuente: Kaufmann <i>et al.</i> (2012).

(Continúa)

**Tabla 1.**Relación de variables a emplear en el análisis (*continuación*)

<i>Etapa 2:</i>	
<i>Indicadores institucionales (se calcula en cada caso el valor promedio del período 2002-2010):</i>	
EG	Efectividad del Gobierno: capta la percepción de calidad de los servicios públicos, de la burocracia y su grado de independencia de las presiones políticas, la calidad en la formulación y aplicación de políticas públicas y la credibilidad de los gobiernos en su compromiso con tales políticas. Fuente: Kaufmann <i>et al.</i> (2012).
CR	Calidad regulatoria: mide la capacidad de los gobiernos para formular e implementar políticas y regulaciones que promuevan el desarrollo del sector privado. Fuente: Kaufmann <i>et al.</i> (2012).
ED	Estado de derecho: mide en qué grado los actores económicos se conforman con las reglas decretadas por la sociedad (incluye eficiencia de las decisiones judiciales, calidad en la ejecución de los contratos, derechos de propiedad, probabilidad de crimen y delincuencia). Fuente: Kaufmann <i>et al.</i> (2012).
CC	Control de la corrupción: incluye percepciones sobre la medida en que el poder público es ejercido para la obtención de beneficios privados, así como la captura del Estado por élites e intereses privados. Fuente: Kaufmann <i>et al.</i> (2012).
CI	Calidad institucional: es un indicador global de calidad institucional, que se elaborará para este trabajo y se trata de la media aritmética simple de los seis indicadores anteriores. Fuente: elaboración propia a partir de Kaufmann <i>et al.</i> (2012).
EFW	Índice de libertad económica: es la media aritmética simple de cinco indicadores, en los que se refleja el grado de libertad económica en cada una de las siguientes áreas: tamaño del gobierno, estructura legal y derechos de propiedad, política monetaria e inflación, libertad de comercio y regulación del crédito, trabajo y negocios. Fuente: Fraser Institute (Gwartney <i>et al.</i> , 2012).
<i>Resto de indicadores (se calcula el valor promedio del período 2002-2010, excepto para <math>y_{-1}</math>):</i>	
$y_{-1}$	Renta real per cápita anual del año 2002 (base: año 2000). Fuente: World Bank (2012).
HK1	Indicador de capital humano. Ratio medio de matriculación en educación secundaria: incluye el total de inscritos, independientemente de la edad, con respecto a la población del grupo etario que oficialmente corresponde al nivel de educación mostrado de cada país (expresado en logaritmo). Fuente: World Bank (2012).
INF	Inflación: deflactor anual del PIB. Fuente: World Bank (2012).
APE	(Exportaciones de bienes y servicios + importaciones de bienes y servicios) / PIB. Fuente: World Bank (2012).

Fuente: elaboración propia.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A la vista de los resultados obtenidos, según se muestra en la Tabla 2, destacan, *a priori*, las siguientes cuestiones fundamentales:

- Prácticamente todos los indicadores institucionales, excepto el relativo a la libertad económica (EFW) y la estabilidad política (EP), ejercen un impacto negativo y significativo en la inestabilidad del crecimiento. Esto revela la importancia de fomentar buenas instituciones en estas economías como condición necesaria para lograr un crecimiento económico estable en el tiempo. Así, según se deriva de la ecuación 1, por cada unidad de mejora en el índice de calidad institucional anual podría reducirse la dispersión de la tasa de crecimiento anual de la renta respecto a su valor promedio en 1,96 puntos, manteniéndose constantes el resto de variables.
- Dentro de los indicadores institucionales significativos, los relativos a cuestiones políticas (efectividad del Gobierno y voz y responsabilidad) son los que presentan un mayor impacto en la volatilidad del crecimiento de estos países, demostrando que adolecen de una adecuada gestión política gubernamental, así como de un proceso político plural y seguro que garantice un crecimiento estable. Estos resultados vienen a corroborar evidencias previas sobre la importancia de la dimensión institucional política para reducir la volatilidad del crecimiento, como es el caso de Acemoglu *et al.* (2003), Mobarak (2005), Klomp y De Haan (2009) o Tang *et al.* (2008).
- Los índices institucionales que resultan significativos pasan a serlo en aquellas estimaciones con variables instrumentales, demostrando la necesidad de corregir los problemas de endogeneidad. Además, se confirma en todos los casos la validez de los instrumentos utilizados.
- Respecto a los determinantes institucionales y, en apoyo al consenso existente, se confirma la importancia del desarrollo económico para generar buenas instituciones en estos países. En cuanto a las cuestiones culturales, el efecto negativo de las preferencias religiosas se ha manifestado en la mayor parte de los indicadores, a excepción del relativo a la corrupción y la estabilidad política. Por último, la medida de herencia institucional política no arroja efectos en ningún caso.

Adentrándonos en los resultados de cada medida institucional significativa por separado, cabe comenzar mencionando el de “efectividad del Gobierno” (véase ecuación 6), por presentar el mayor impacto en la reducción de la volatilidad del crecimiento, pudiendo disminuir la dispersión de la tasa de crecimiento anual de la renta respecto a su valor promedio en 2,72 puntos por cada unidad de mejora del indicador relativo a la capacidad de los gobiernos de la región de formular y aplicar reformas políticas, manteniéndose constantes el resto de variables. Esto hace concluir que una adecuada gestión política de los gobiernos representa un camino indispensable para la estabilidad del crecimiento en estas economías, pudiendo explicarse por el papel esencial que tienen los decisores políticos en la gestión de



las políticas fiscal y monetaria, elementos indispensables para alcanzar un entorno macroeconómico estable, con la connotación de que América Latina se caracteriza por la existencia de organizaciones estatales con cierta inestabilidad dada la carencia de una estructura de derechos y arbitraje por terceros (Ríos, 2014). Así, estos resultados avalan gran parte de los fundamentos teóricos tratados previamente, que enfatizan la necesidad de contar con instituciones políticas fuertes, que garanticen los medios necesarios para el control de acciones de los gobernantes que restrinjan el abuso de poder, los cambios drásticos de políticas y decisiones arbitrarias, a la vez que aseguren la implementación de medidas favorables al conjunto de la sociedad, reduciendo la incertidumbre del entorno económico y su inestabilidad (Acemoglu *et al.*, 2003; Aisen y Veiga, 2008; Malik y Temple, 2009).

El segundo indicativo con mayor impacto en la disminución de la inestabilidad en el crecimiento de la renta es el de “voz y responsabilidad” (véase ecuación 4), pudiendo reducir la dispersión de la tasa de crecimiento anual de la renta respecto a su valor promedio en 1,64 puntos por cada unidad de mejora de la medida de libertades civiles y derechos políticos, manteniéndose constantes el resto de variables. Por tanto, el camino para la estabilidad macroeconómica de la región pasa por la promoción y fomento de los derechos políticos y libertades civiles. Lo cual corrobora la necesidad de que el conjunto de la sociedad esté representado en las decisiones de sus gobiernos como instrumento para el control de políticas extremas y abuso de poder, tal como se defiende en trabajos previos (Malik y Temple, 2009; Mobarak, 2005).

Por último, los indicadores “calidad regulatoria” y “estado de derecho”, respectivamente, son los que siguen en importancia según su efecto en la volatilidad (véanse ecuaciones 7 y 8), cuyos coeficientes son algo menores al del indicador anterior (-1,62 y -1,53, respectivamente). Lo que indica que, una vez alcanzada una gestión política adecuada de los gobiernos, con la existencia de igualdad en la participación ciudadana en el proceso político, así como de libertad de expresión, creencias y asociación entre los individuos; el siguiente camino a tomar para estabilizar el crecimiento económico es el de una adecuada protección legal y liberalización de la actividad económica. Todo lo cual confirma la hipótesis de Tang *et al.* (2008), dado que las deficiencias institucionales que deriven en desprotección de la propiedad privada y existencia de barreras a la actividad económica terminarán desincentivando la inversión en capital físico, humano y el progreso técnico, siendo esta última una importante causa de inestabilidad del crecimiento, dada la pérdida de competitividad y dependencia del exterior en el proceso de industrialización que generaría. En el estudio de Barseghyan y DiCecio (2010) también se apoyan estas cuestiones, al constatar la necesidad de reducir las barreras de entrada a los mercados como condición indispensable para estabilizar el crecimiento económico, sin embargo, en la mayor parte de las estimaciones los indicadores relativos al grado de protección de los derechos de propiedad resultan no significativos, en línea con la evidencia obtenida en este trabajo para el índice de libertad económica.

Si nos acercamos a trabajos previos que hayan tratado la relación instituciones-volatilidad del crecimiento, con el objetivo de realizar una comparación respecto a los resultados obtenidos en este estudio, así como ofrecer una visión de la evidencia empírica existente, es de señalar la existencia de diferencias significativas en los valores de los coeficientes institucionales entre análisis similares en cuanto a variables empleadas y procedimientos de estimación. Lo que hace pensar en una posible explicación muestral, indicando la importancia de la utilización de criterios de homogenización de las muestras, ya que el impacto institucional podría variar según los países que se tomen en cuenta, si bien, en todos los casos, se constata la importancia de las instituciones para revertir la inestabilidad del crecimiento, habiéndose abordado con mayor profusión las políticas.

Cabe comenzar destacando el estudio de International Monetary Fund (2003), ya que utiliza el mismo procedimiento de estimación, variable dependiente y una explicativa institucional de las empleadas en este trabajo (CI), si bien aborda un período mayor (1960-1998), a la vez que mezcla en el análisis 25 países desarrollados y 69 en desarrollo. Al observar los resultados obtenidos, es posible comprobar que, a pesar de que la dirección del impacto institucional en la volatilidad es la misma, en nuestro trabajo se obtiene un coeficiente muy superior, como es el caso de -1,96 frente a -1,2. Por lo que, a la vista de esta diferencia, se confirma un efecto institucional mayor en la volatilidad del crecimiento para el caso de nuestra muestra de países subdesarrollados y en desarrollo. Más recientemente, Malik y Temple (2009), mediante un enfoque bayesiano y modelo de probabilidades, al tomar el mismo indicador institucional global utilizado en este trabajo y otros de índole política para 68 países en desarrollo durante 1960-1999, también apoya la necesidad de incluir las variables institucionales en los modelos de volatilidad macroeconómica, a la vez que saca a la luz el papel relevante de las cuestiones geográficas.

En el caso de Acemoglu *et al.* (2003), los autores llevan a cabo los dos procedimientos de estimación aquí empleados, también para un modelo de corte transversal, con la misma variable dependiente, aunque expresada en primeras diferencias, para una muestra más amplia (64 países) y un período mayor (1970-1997). Utilizando una medida institucional relativa al grado de restricciones constitucionales al poder arbitrario de los gobiernos y realizando estimaciones para la muestra total y para aquellos países cuya renta per cápita está por encima de la mediana del ingreso per cápita mundial, obtienen resultados que avalan que los países con peores marcos institucionales adolecen de mayor volatilidad. De tal forma que, por cada unidad de mejora del coeficiente institucional la volatilidad podría disminuir de un año a otro en 1,56 puntos, efecto que pasa a ser -1,34 si se tienen en cuenta solo los países más ricos, coeficientes en ambos casos inferiores al valor que ostentan la mayor parte de los obtenidos en este trabajo, aunque es de recordar que se trata de distintas variables independientes.

Otro trabajo que vale la pena mencionar que ha tratado esta relación, optando por medir el impacto institucional desde una vertiente política, ha sido el de Mobarak (2005), que se centra en medir el efecto de la democracia en el crecimiento

económico a través de la volatilidad. Así, utilizando un indicador de libertades civiles y derechos políticos y otro del grado de democracia, distintos a los tomados en este trabajo, para una muestra de 77 países durante el período 1970-2000 corrobora, tal como arrojan nuestros resultados, la importancia de la libertad política para reducir la inestabilidad del crecimiento. Sin embargo, obtienen coeficientes más altos que los derivados de nuestros resultados (-3,33 y -4,61), a pesar de utilizar el mismo procedimiento de estimación y una de las variables dependientes estimadas coincidir con la utilizada en nuestro caso, lo que puede estar explicado por el uso de indicadores institucionales y muestra distintos. Posteriormente, Klomp y De Haan (2009) comprueban nuevamente que los contextos democráticos y con menor inestabilidad política generan crecimientos de la renta más estables, con coeficientes de -1,808 y de 0,138 si se mide en términos de la inestabilidad del régimen, respectivamente; para un análisis con datos de panel y estimación de ecuaciones dinámicas mediante el método generalizado de los momentos, con una muestra de 112 países durante el período 1960-2005. Es de señalar que de los indicadores de inestabilidad política empleados en este trabajo resultan significativos los relativos a la inestabilidad del Gobierno y del régimen, a diferencia del nuestro en el que no fue posible corroborar relación de causalidad alguna entre la estabilidad política y la volatilidad del crecimiento en la región (véase ecuación 5).

Al acercarnos al estudio de Tang *et al.* (2008) para una muestra de 116 países durante los períodos 1965-1990 y 1970-2000, mediante los procedimientos de estimación empleados en este trabajo, adicionando estimaciones con datos de panel en promedios quinquenales y el uso de indicadores institucionales que miden el riesgo de expropiación y el grado de restricción a los gobiernos, estos autores intentan explicar la volatilidad a través de dos variables dependientes. La primera coincide con la empleada en este trabajo y la segunda mide la desviación estándar de las variaciones de la tendencia del crecimiento. En el primer caso resulta explicada fundamentalmente por las restricciones al Ejecutivo, siendo significativa en prácticamente todas las estimaciones, con coeficientes más bajos que los obtenidos en este trabajo si nos referimos a los casos de estimación por mínimos cuadrados en dos etapas, ya que ostentan valores inferiores a la unidad en la mayor parte de los casos. Es de destacar además que, a diferencia de Acemoglu *et al.* (2003), se evidencia en general un impacto mayor de las instituciones políticas en la volatilidad del crecimiento para el caso de los países más ricos.

Para concluir esta reflexión, es posible concretar que los elementos institucionales resultan indispensables para reducir la inestabilidad del crecimiento, actuando fundamentalmente desde su vertiente política, habiéndose demostrado que, con la muestra utilizada, el efecto institucional en la volatilidad ha sido muy superior al resultante en un estudio similar para una muestra más heterogénea. No obstante, se considera necesaria la comparación con más trabajos de naturaleza análoga.



**Tabla 2.**

Variable dependiente: desviación estándar de la tasa de crecimiento del PIB per cápita real anual (USD, base: 2000). Estimación: mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E) y mínimos cuadrados ordinarios (MCO) (*continuación*)

Variables	MCO	Etapa 1 <sup>A</sup>	MC2E	MCO	Etapa 1 <sup>A</sup>	MC2E	MCO	Etapa 1 <sup>A</sup>	MC2E	MCO	Etapa 1 <sup>A</sup>	MC2E	MCO
MEANHKI	0,021676*		-0,015130	0,004995		-0,009898	0,023290*		-0,002474	0,020888		-0,016100***	
MEANINF	0,112894*		0,082983*	0,271006***		0,241950***	0,120046*		0,100858*	0,124997**		0,139943***	
MEANAPE	0,003336		0,005017	0,012105		0,013309	0,001719		-0,001842	0,006118		0,011349	
R <sup>2</sup>	0,316702		0,760517	0,611278		0,743468	0,304677		0,654561	0,340146		0,753259	
P(Sargan)			0,9871			0,7654			0,7365			0,6795	
Obs.	28		22	23		20	28		22	28		22	
$y_{-1}$		6,98E-05			0,000179***			0,000225***			0,000131		
CATHO80		-0,019738			-0,014778*			-0,015355			-0,026505*		
OTHER80		-0,008630			-0,021141**			-0,038422**			-0,032783**		
PROTEST80		-0,025161			-0,005529			0,000785			-0,028550		
POL21900		0,003704			0,009438			0,004422			0,018985		
P(Hausman)		0,5261			0,7623			0,2819			0,7815		
R <sup>2</sup>		0,349349			0,728222			0,685421			0,538226		

*(Continúa)***Tabla 2.**

Variable dependiente: desviación estándar de la tasa de crecimiento del PIB per cápita real anual (USD, base: 2000). Estimación: mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E) y mínimos cuadrados ordinarios (MCO) (*continuación*)

Variables	MCO	Etapa 1 <sup>A</sup>	MCZE	MCO	Etapa 1 <sup>A</sup>	MCZE	MCO	Etapa 1 <sup>A</sup>	MCZE	MCO	Etapa 1 <sup>A</sup>	MCZE	MCO	Etapa 1 <sup>A</sup>	MCZE
Obs.		22			22			22			22			22	
Ecuación 5															
Explicativas: (Ecuación original)															
$y_{i-1}$	0,000111		0,000675***	0,000199***		0,001085***	0,000163		0,000860***	0,000155		0,000837***			
Variable institucional	0,071556		-0,755966	-0,963307		-2,723548***	-0,722420		-1,623742***	-0,387598		-1,534359***			
MEANHKI	0,021577		-0,010189	0,022658*		-0,014697	0,021818*		-0,012930	0,020684		-0,015673			
MEANINF	0,143076**		0,139992**	0,103871		0,056113	0,104553		0,071549	0,120501		0,100376**			
MEANAPE	0,003836		0,007202	0,001155		-0,000218	0,004541		0,010489	0,003410		0,004000			
R <sup>2</sup>	0,295678		0,587658	0,337773		0,809478	0,331364		0,730171	0,307115		0,712519			
P(Sargan)			0,9489			0,8808			0,7060			0,9576			
Obs.	28		22	28		22	28		22	28		22	28		22
Ecuación 6															
Ecuación 7															
Ecuación 8															

Fuente: elaboración propia. \*\*\* Significativo al 1%, \*\* Significativo al 5%, \* Significativo al 10%, P (Hausman): P-valor asociado al contraste de Hausman, P (Sargan): P-valor asociado al contraste de Sargan, Obs.: número de observaciones.

## CONCLUSIONES

Con esta investigación se ha pretendido ofrecer una aproximación al impacto institucional en la estabilidad del crecimiento económico para la región de Latinoamérica y el Caribe, dada la insuficiente existencia de trabajos enfocados en explicar el desempeño de las economías subdesarrolladas y en desarrollo a través de las instituciones. Todo lo cual toma mayor relevancia al tener en cuenta tal efecto mediante la volatilidad del crecimiento económico, no solo porque estos estudios se han desarrollado mucho menos respecto a los que explican los niveles de renta y su variación, sino porque tal inestabilidad es un rasgo distintivo de estas economías, lastrando sustancialmente su progreso.

Para llevar a cabo el análisis se ha partido de un modelo estático, de corte transversal, estimado mediante mínimos cuadrados en dos etapas, habiéndose utilizado instrumentos para corregir los problemas de endogeneidad. Los resultados obtenidos permiten confirmar la relevancia de las instituciones para alcanzar estabilidad en el crecimiento, ya que prácticamente todos los indicadores institucionales resultan significativos.

Respecto a la dimensión institucional que se revela más importante, destaca la política, ya que el impacto mayor es ejercido por indicadores relativos al grado de efectividad de la gestión política y de libertad política. Por lo que estos países requieren mejorar la gestión de sus gobiernos, así como fomentar los derechos políticos y libertades civiles, como paso indispensable para estabilizar el crecimiento de sus economías. No obstante, aunque con un efecto menor, la eficiencia del marco legal y la regulación en pro de la libertad económica, también contribuyen a la estabilidad del crecimiento. Por último, es de destacar que, al realizar una comparación con otros trabajos que hayan abordado esta relación con un procedimiento similar, en el nuestro se han obtenido coeficientes más altos, lo que podría considerarse como indicativo de la necesidad de homogenización de las muestras utilizadas, así como de la mayor importancia institucional en el caso de los países subdesarrollados y en desarrollo para controlar la inestabilidad del crecimiento.

No obstante, este trabajo constituye una primera aproximación al problema, sin que esté exento de limitaciones. Entre estas cabe mencionar el tamaño de la muestra, que estuvo condicionado a la disponibilidad de datos, así como también que el criterio de selección muestral utilizado constituye una pauta amplia pues, aunque con similitudes, existen muchas cuestiones divergentes entre estos países que pueden condicionar la evolución de su marco institucional y su impacto en el desempeño económico (el sistema político, cuestiones geográficas, dotación de recursos naturales, estructura productiva, desigualdades étnicas, sociales y religiosas, entre otros). Por último, otro tema de vital importancia es la falta de consenso aún presente en la idoneidad de los instrumentos de calidad institucional, derivado de la existencia de un debate abierto todavía sobre los determinantes de las instituciones. Todo esto implica tener cierta cautela en la interpretación de los resultados, así como la necesidad de una reflexión más profunda respecto de los condicionantes

de las instituciones, lo cual constituye una interesante y necesaria discusión para emprender en el futuro.

## REFERENCIAS

1. Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2001). The colonial origins of comparative development: An empirical investigation. *American Economic Review*, 91(5), 1369-1401.
2. Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J., & Thaicharoen, Y. (2003). Institutional causes, macroeconomic symptoms: Volatility, crises and growth. *Journal of Monetary Economics*, 50(1), 49-123. DOI: 10.1016/S0304-3932(02)00208-8.
3. Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2012). *Why nations fail*. Nueva York: Crown Publishers.
4. Aisen, A., & Veiga, F. J. (2006). Does political instability lead to higher inflation? A panel data analysis. *Journal of Money, Credit and Banking*, 38(5), 1379-1389. DOI: 10.1353/mcb.2006.0064.
5. Aisen, A., & Veiga, F. J. (2008). Political instability and inflation volatility. *Public Choice*, 135(3-4), 207-223. DOI: 10.1007/s11127-007-9254-x.
6. Aixalá, J., & Fabro, G. (2007). A model of growth augmented with institutions. *Economic Affairs*, 27(3), 71-74. DOI: 10.1111/j.1468-0270.2007.00758.x.
7. Aixalá, J., & Fabro, G. (2008). The determinants of the institutional quality of countries. *Revista de Economía Aplicada*, 16(46), 119-144.
8. Aixalá, J., & Fabro, G. (2009). Economic freedom, civil liberties, political rights and growth: A causality analysis. *Spanish Economic Review*, 11(3), 165-178.
9. Aixalá, J., & Fabro, G. (2011). Calidad institucional y crecimiento económico: nuevos avances y evidencia. *Ekonomiaz*, 77, 126-157.
10. Alonso, J. A., & Garcimartín, C. E. (2008). *Acción colectiva y desarrollo. El papel de las instituciones*. Madrid: Editorial Complutense.
11. Alonso, J. A., & Garcimartín, C. E. (2011). Criterios y factores de calidad institucional: un estudio empírico. *Revista de Economía Aplicada*, 19(55), 5-32.
12. Altug, S., & Canova, F. (2014). Do institutions and culture matter for business cycles? *Open Economies Review*, 25(1), 93-122. DOI: 10.1007/s11079-013-9298-0.
13. Álvarez-Díaz, M., & Caballero, G. (2008). The quality of institutions: A genetic programming approach. *Economic Modelling*, 25(1), 161-169. DOI: 10.1016/j.econmod.2007.05.001.
14. Barseghyan, L., & DiCecio, R. (2010). Institutional causes of output volatility. *Federal Reserve Bank of St Louis Review*, 92(3), 205-223.



15. Beekman, G., Bulte, E. H., & Nillesen, E. E. M. (2013). Corruption and economic activity: Micro level evidence from rural Liberia. *European Journal of Political Economy*, 30, 70-79. DOI: 10.1016/j.ejpolco.2013.01.005.
16. Bekoe, W., & Adom, P. K. (2013). Macroeconomic uncertainty and private investment in Ghana: An empirical investigation. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 3(2), 276-293.
17. Berggren, N., & Jordahl, H. (2005). Does free trade really reduce growth? Further testing using the economic freedom index. *Public Choice*, 122(1-2), 99-114.
18. Berggren, N., & Bjornskov, C. (2013). Does religiosity promote property rights and the rule of law? *Journal of Institutional Economics*, 9(2), 161-185. DOI: 10.1017/S1744137413000039.
19. Buchanan, B. G., Le, Q. V., & Rishi, M. (2012). Foreign direct investment and institutional quality: Some empirical evidence. *International Review of Financial Analysis*, 21(0), 81-89. DOI: 10.1016/j.irfa.2011.10.001.
20. Caballero, G. (2002). El programa de la nueva economía institucional: lo macro, lo micro y lo político. *Ekonomiaz*, 50, 230-261.
21. Carlsson, F., & Lundström, S. (2002). Economic freedom and growth: Decomposing the effects. *Public Choice*, 112(3-4), 335-344.
22. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2010). *Estudio económico de América Latina y el Caribe 2009-2010: impacto distributivo de las políticas públicas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
23. Chang, H. (2006). La relación entre las instituciones y el desarrollo económico. Problemas teóricos claves. *Revista de Economía Institucional*, 8(14), 125-136.
24. Chong, A., & Gradstein, M. (2009). Volatility and firm growth. *Journal of Economic Growth*, 14(1), 1-25. DOI: 10.1007/s10887-009-9037-y.
25. De Haan, J., Lundström, S., & Sturm, J. (2006). Market-oriented institutions and policies and economic growth: A critical survey. *Journal of Economic Surveys*, 20(2), 157-191.
26. Fabro, G., & Aixalá, J. (2012). Direct and indirect effects of economic and political freedom on economic growth. *Journal of Economic Issues*, 46(4), 1059-1080. DOI: 10.2753/JEI0021-3624460411.
27. Giavazzi, F., & Tabellini, G. (2005). Economic and political liberalizations. *Journal of Monetary Economics*, 52(7), 1297-1330. DOI: 10.1016/j.jmoneco.2005.05.002.
28. Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría*. México: McGraw-Hill.
29. Gwartney, J., & Lawson, R. (2003). The concept and measurement of economic freedom. *European Journal of Political Economy*, 19(3), 405-430. DOI: 10.1016/S0176-2680(03)00007-7.

30. Gwartney, J., Lawson, R., & Hall, J. (2012). *2011 Economic Freedom Dataset*. Recuperado el 3 de diciembre del 2012, de [http://www.freetheworld.com/datasets\\_efw.html](http://www.freetheworld.com/datasets_efw.html).
31. Hall, R. E., & Jones, C. I. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others? *Quarterly Journal of Economics*, *114*(1), 83-116.
32. Hamadi, F., Rihab, B. A., & Lotfi, B. J. (2009). Governance and economic growth in transition countries: A reading in the vision of the institutional theory. *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies*, *2*(1), 1-22.
33. International Monetary Fund. (2003). Growth and institutions. En International Monetary Fund (ed.), *World Economic Outlook* (pp. 95-128).
34. Islam, R., & Montenegro, C. E. (2002). *What determines the quality of institutions?* [Background paper for World Development Report 2002: Building Institutions for Markets]. The World Bank. DOI: 10.1596/1813-9450-2764.
35. Jong-A-Pin, R., & de Haan, J. (2011). Political regime change, economic liberalization and growth accelerations. *Public Choice*, *146*(1), 93-115.
36. Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2012). Worldwide Governance Indicators (WGI). Recuperado el 16 de julio del 2012, de <http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#home>.
37. Klomp, J., & De Haan, J. (2009). Political institutions and economic volatility. *European Journal of Political Economy*, *25*(3), 311-326. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2009.02.006>.
38. La Porta, R., López-de-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. (1999). The quality of government. *Journal of Law, Economics, and Organization*, *15*(1), 222-279.
39. Licht, A. N., Goldschmidt, C., & Schwartz, S. H. (2007). Culture rules: The foundations of the rule of law and other norms of governance. *Journal of Comparative Economics*, *35*(4), 659-688. DOI: 10.1016/j.jce.2007.09.001.
40. Loayza, N. V., Ranciere, R., Serven, L., & Ventura, J. (2007). Macroeconomic volatility and welfare in developing countries: An introduction. *World Bank Economic Review*, *21*(3), 343-357. DOI: 10.1093/wber/lhm017.
41. Machinea, J. L., & Titelman, D. (2007). Less volatile growth? The role of regional financial institutions. *Cepal Review* (91), 7-28.
42. Malik, A., & Temple, J. R. W. (2009). The geography of output volatility. *Journal of Development Economics*, *90*(2), 163-178. DOI: 10.1016/j.jdeveco.2008.10.003.
43. Marshall, M. G., Gurr, T. R., & Jaggers, K. (2014). Polity IV Project: Political regime characteristics and transitions, 1800-2013 Dataset. Recuperado el 31 de julio del 2014, de <http://www.systemicpeace.org/polity/polity4.htm>.

44. Mobarak, A. M. (2005). Democracy, volatility, and economic development. *Review of Economics and Statistics*, 87(2), 348-361. DOI: 10.1162/0034653053970302.
45. North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Nueva York: Cambridge University Press.
46. Ocampo, J. A. (2015). Los retos del desarrollo latinoamericano a la luz de la historia. *Cuadernos de Economía*, 34(66), 479-506.
47. Ramey, G., & Ramey, V. A. (1995). Cross-country evidence on the link between volatility and growth. *The American Economic Review*, 85(5), 1138-1151.
48. Ríos, M. Á. R. (2014). Economic development and historical trajectories: An approach to Brazil and Mexico. *Problemas del Desarrollo*, 45(179).
49. Tabellini, G. (2010). Culture and institutions: Economic development in the regions of Europe. *Journal of the European Economic Association*, 8(4), 677-716.
50. Tang, S. H. K., Groenewold, N., & Leung, C. K. Y. (2008). The link between institutions, technical change and macroeconomic volatility. *Journal of Macroeconomics*, 30(4), 1520-1549. DOI: 10.1016/j.jmacro.2008.02.002.
51. Toboso, F. (1997). ¿En qué se diferencian los enfoques de análisis de la vieja y la nueva economía institucional? *Hacienda Pública Española*, 143(4), 175-192.
52. World Bank (2012). World Development Indicators. Recuperado el 10 de octubre del 2012, de <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.
53. World Bank (2014). World Development Indicators. Recuperado el 12 de diciembre del 2014, de <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.

---

# DETERMINANTES DEL PRECIO DE LA VIVIENDA NUEVA EN MEDELLÍN: UN MODELO ESTRUCTURAL

---

John J. García-Rendón  
Sebastián Díaz  
Juan Carlos Upegui  
Hermilson Velásquez

---

J. J. García-Rendón

Ph. D. en Economía, Profesor de la Escuela de Economía y Finanzas, Universidad EAFIT. AA 3300 Medellín. (Colombia). Teléfono: (+574) 2619549, Fax: (+574) 2664284. Correo electrónico: jgarcia@eafit.edu.co. Los autores agradecen los comentarios y aportes realizados por Álvaro Hurtado, José Vicente Cadavid y Sebastián Henao a una versión preliminar del *paper*. También agradecen a Camacol por el suministro de la información, ya que sin ella no hubiera sido posible la realización de la investigación.

S. Díaz

Universidad EAFIT. AA 3300 Medellín (Colombia). Teléfono: (+574) 2683856, fax: (+574) 2664284. Correo electrónico: sdiazmo@eafit.edu.co.

J. C. Upegui

Universidad EAFIT. AA 3300 Medellín (Colombia). Teléfono: (+574) 2860487. Correo electrónico: jupegui@eafit.edu.co.

H. Velásquez

Profesor de la Escuela de Economía y Finanzas, Universidad EAFIT. Correo electrónico: evelas@eafit.edu.co.

Sugerencia de citación: García-Rendón, J., Díaz, S., Upegui, J. C., & Velásquez, H. (2019). Determinantes del precio de la vivienda nueva en Medellín: un modelo estructural. *Cuadernos de Economía*, 37(76), 109-136. doi:10.15446/cuad.econ.v37n76.57032

**Este artículo fue recibido el 19 de abril de 2016, ajustado el 17 de noviembre de 2016, y su publicación aprobada el 18 de noviembre de 2016.**

**García-Rendón, J., Díaz, S., Upegui, J. C., & Velásquez, H. (2019). Determinantes del precio de la vivienda nueva en Medellín: un modelo estructural. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 109-136.**

Esta investigación busca, mediante un modelo estructural, identificar los determinantes del precio de la vivienda nueva no VIS en Medellín, con el fin de explicar la formación de precios desde la organización industrial del sector. Los resultados indican que el empleo, el crecimiento económico y las políticas públicas (subsidios) influyen directamente —la inflación tiene injerencia negativa— sobre las condiciones del mercado de vivienda (CMV); simultáneamente, las CMV afectan la oferta y la demanda, fuerzas que, a su vez, inciden en la formación de los precios de mercado. Además, identifica la incidencia de las políticas públicas en el aumento de los precios.

**Palabras clave:** precio de la vivienda nueva, modelos estructurales, organización industrial, Medellín-Colombia.

**JEL:** D43, L16, L74.

**García-Rendón, J., Díaz, S., Upegui, J. C., & Velásquez, H. (2019). Determinants of new housing prices in Medellín: A structural model. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 109-136.**

We employ a multi-equation structural model of the housing market to analyze the determinants of new housing prices in Medellín during 2009-2014. The model includes observed variables and unobserved variables, such as costs that are not included in the housing cost index, but that still affect prices. In the analysis, we employ an industrial organization framework to examine the interaction between microeconomic and macroeconomic variables. The results indicate that employment, economic growth, and public policies (subsidies) affect real housing prices positively, while inflation affects real prices negatively. In addition to the variables typically included in the analysis in prior research, we include several determinants of housing supply, including construction costs, and two market interest rates.

**Keywords:** New housing prices in Medellín, multi-equation structural model, industrial organization.

**JEL:** D43, L16, L74.

**García-Rendón, J., Díaz, S., Upegui, J. C., & Velásquez, H. (2019). Facteurs déterminants du prix du logement neuf à Medellín: un modèle structural. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 109-136.**

Cette recherche vise, à travers un modèle structurel, à identifier les facteurs déterminants du prix du logement neuf non social (non VIS) à Medellín, pour expliquer la formation de prix à partir de l'organisation industrielle du secteur. Les résultats montrent que l'emploi, la croissance économique et les politiques publiques (subventions) influent directement —l'inflation joue un rôle négatif— sur les conditions du marché du logement (CMV) ; en même temps, les CMV affectent l'offre et la

demande, forces qui, à leur tour, ont une incidence sur la formation des prix du marché. En outre, cela révèle l'incidence des politiques publiques sur l'augmentation des prix.

**Mots-clés:** prix du logement neuf, modèles structurels, organisation industrielle, Medellín-Colombie.

**JEL:** D43, L16, L74.

**García-Rendón, J., Díaz, S., Upegui, J. C., & Velásquez, H. (2019). Determinantes do preço da vivenda nova em Medellín: um modelo estrutural. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 109-136.**

Esta pesquisa busca, por meio de um modelo estrutural, identificar os determinantes do preço da moradia nova no VIS em Medellín, com o fim de explicar a formação de preços a partir da organização industrial do setor. Os resultados indicam que o emprego, o crescimento econômico e as políticas públicas (subsídios) influem diretamente —a inflação tem ingerência negativa— sobre as condições do mercado de moradia (CMV); simultaneamente, as CMV afetam a oferta e a demanda, forças que, por sua vez, incidem na formação dos preços de mercado. Além do mais, identifica a incidência das políticas públicas no aumento dos preços.

**Palavras-chave:** preço da moradia nova, modelos estruturais, organização industrial, Medellín-Colômbia.

**JEL:** D43, L16, L74.

## INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción es uno de los principales motores del crecimiento de la economía colombiana, lo que se puede ver reflejado en el porcentaje que aporta al crecimiento del PIB. De acuerdo con información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2016), la construcción ha sido la actividad que más le aporta al crecimiento del PIB, por ejemplo, este sector presentó una variación anual entre el 2014-2013 del 10,5% y entre el 2013-2012 del 11,5%.

Además, la construcción es una fuente de generación de empleo amplia para la economía nacional. Entre los últimos seis meses del 2013 y los primeros seis del 2014, la construcción generó 76.000 empleos, que equivalen al 26% del incremento en nuevos puestos. Por su parte, Medellín fue la ciudad que más se destacó en el incremento de la generación de empleo en el sector, con un 19,5% (Camacol, 2014).

Este panorama está ligado a la variación que han tenido los precios durante los últimos años, lo que ha llevado a que las personas cambien su esquema de consumo acerca de cómo, cuándo y dónde compran inmuebles. Por otro lado, se ha identificado un incremento en los precios del mercado en algunos puntos de la ciudad, razón por la cual se realiza un análisis de los posibles determinantes de dicho incremento con especial énfasis en los cambios normativos adoptados por los gobiernos municipales en los planes de ordenamiento territorial (POT).

La mayoría de los estudios realizados relacionados con los precios de la vivienda nueva ha identificado como determinantes de estos el ingreso de los hogares y la tasa de interés (Agnello y Schuknecht, 2009; Camacol, 2008a; Clavijo, Janna y Muñoz, 2004; Englund y Ioannides, 1997; Kasparova y White, 2001; Kennedy y Andersen, 1994; Kenny, 1999). Además de estas variables, otros estudios han considerado el efecto que tiene la regulación en dichos precios (Paciorek, 2013) y cómo los desembolsos de crédito hipotecario explican la oferta de vivienda (Amézquita y Sánchez, 2012; Saldarriaga, 2006). Por su parte, para el caso de Estados Unidos, utilizando como factor diferenciador a los estudios previos la localización geográfica, Mühleisen y Kaufman (2003) explican la existencia de una posible burbuja inmobiliaria en ese país, mientras que Wang y Qinghua (2014) encuentran que la vivienda es un bien básico para China. De igual forma, otra variable muy importante en la determinación del precio de vivienda es el costo de producción (Amézquita y Sánchez, 2012; Clavijo *et al.*, 2004; Jaramillo, 2006; Nicholson y Snyder, 2010; Mühleisen y Kaufman, 2003; Peña, Ruiz y García, 2004).

Cabe mencionar que estos estudios han utilizado diversas metodologías para modelar la formación de precios en el sector construcción. Por ejemplo, Mühleisen y Kaufman (2003), Clavijo *et al.* (2004) y González, Bernal y García (2013) utilizan un modelo de ecuaciones simultáneas; Mallik y Kumar (2012) utilizan la metodología de Granger; Camacol (2008a) utiliza tres modelos: una regresión lineal por MCO, un modelo univariado de serie de tiempo tipo ARMA y un modelo multivariado de series de tiempo no estructural tipo VAR y García, Posada

y Tisnesh (2014) emplean un modelo de vectores autorregresivos estructurales (SVAR). Sin embargo, no se ha utilizado un modelo de ecuaciones estructurales que contemple una mirada más sistémica e interdependiente desde la organización industrial para explicar la formación del precio de la vivienda nueva.

Así, el objetivo principal de esta investigación es identificar los determinantes del precio de la vivienda nueva no VIS<sup>1</sup> para la ciudad de Medellín, entre el 2009 y el 2014, mediante un modelo de ecuaciones estructurales, en el que se utilizan variables microeconómicas y macroeconómicas y de política pública, que pueden ser tanto observables como no observables. Estas últimas son una razón importante por la cual se decide utilizar dicho modelo, ya que permite tener en cuenta variables que no se han considerado en estudios previos, debido a la dificultad en su medición, como las políticas públicas y las condiciones del mercado, además de incluir la inversión como variable explicativa de estos precios que tampoco ha sido utilizada para Medellín. Es importante analizar el papel que desempeña la inversión (intención de compra) en la determinación del precio de mercado pues se considera un factor significativo, dada su naturaleza, que la divide en dos: inversión para arrendar e inversión para revender.

Entre los principales resultados obtenidos por medio del modelo de ecuaciones estructurales se confirman las leyes de la oferta y la demanda. También se evidencia cómo las condiciones del mercado afectan indirectamente los precios de la vivienda nueva pues, en la medida en que estas son favorables (oferta y demanda), dicha implicación se transmite directamente en el precio; estas, a su vez, se explican por la inflación, el crecimiento económico, el empleo y los subsidios; mientras que la inflación presenta una relación inversa con las condiciones del mercado, las otras variables tienen una relación positiva con respecto a estas. Por su parte, los subsidios están determinados por las políticas públicas, que incluyen el efecto de la normatividad, variable que ha afectado notablemente los precios de la vivienda nueva no VIS en Medellín. La normatividad ha implicado unos mayores costos para los constructores que, en parte, son transferidos a los consumidores, dependiendo de la competencia en esta industria.

Otro resultado importante de este estudio es el efecto de la inversión sobre los precios de la vivienda nueva en Medellín. Su efecto en este modelo se presenta a través de la demanda, que tiene relación positiva con la inversión. También se encuentra evidencia consistente con los estudios previos, donde la oferta de vivienda está explicada directamente por variables como los costos, la tasa de interés y la tasa representativa del mercado y la demanda por el ingreso disponible, la cartera y los desembolsos de forma directa y la tasa de interés hipotecaria de forma inversa.

Esta investigación está estructurada de la siguiente forma: después de la introducción, en la segunda sección, se realiza una revisión de la literatura relacionada

---

<sup>1</sup> La vivienda nueva está compuesta por la de interés social, VIS, la de interés prioritario, VIP, y el resto, en adelante, nos referiremos a la no VIS para diferenciarla de la VIS y la VIP.



con el tema de estudio. La tercera sección considera algunos elementos teóricos y hechos estilizados del sector. La cuarta contiene la metodología y los datos utilizados para la evidencia empírica y la quinta, los resultados obtenidos por medio del modelo de ecuaciones estructurales. Finalmente se concluye.

## REVISIÓN DE LITERATURA

En la actualidad, diversos estudios analizan el comportamiento del sector de la construcción a escala nacional e internacional, debido a la gran importancia de este sobre el empleo y el crecimiento económico, entre otros factores de la economía. En relación con estudios internacionales se demuestra que los precios de la vivienda están determinados por el crecimiento del ingreso de los hogares y las tasas de interés (Agnello y Schuknecht, 2009; Englund y Ioannides, 1997; Kasparova y White, 2001; Kennedy y Andersen, 1994).

Además, Kenny (1999) utiliza modelos de oferta y demanda de vivienda con los que encuentra que un aumento de los ingresos da lugar a un aumento proporcional en la demanda de vivienda. Asimismo, la demanda a largo plazo para la vivienda responde negativa y proporcionalmente a los aumentos en el precio de la vivienda, a su vez, las tasas de interés de las hipotecas tienen un efecto negativo estadísticamente significativo en la demanda a largo plazo de vivienda.

Paciorek (2013) hace énfasis en el efecto que causan sobre la oferta la regulación para vivienda nueva y las limitaciones geográficas. Concluye, en primer lugar, que la regulación reduce la elasticidad de la oferta de vivienda nueva por el aumento de los retrasos en los procesos de permisos, lo que incrementa el costo del suministro de nuevas viviendas; en segundo lugar, destaca que las limitaciones geográficas de la superficie disponible para la construcción de vivienda conducen a una menor inversión en promedio en relación con el tamaño del parque de viviendas existente, lo que deja menos espacio para la respuesta de la oferta.

Wang y Qinghua (2014) concluyen que la vivienda es un bien básico. Según la revisión de literatura llevada a cabo por estos autores, la elasticidad precio de la demanda oscila entre -0,5 y -0,9 y la variación de este residuo depende de la región donde se realiza el análisis y el método de estimación. Este resultado indica que la demanda de vivienda en el corto y mediano plazo no se ve significativamente afectada ante cambios en sus precios.

Mühleisen y Kaufman (2003) hacen un estudio para Estados Unidos, utilizando como factor diferenciador de los estudios previos la localización geográfica. El objetivo de los autores es investigar la posible existencia de una burbuja inmobiliaria en Estados Unidos, donde la variable dependiente es el precio de la vivienda nueva para tres regiones de este país (Midwest Region, Northwest Region y Western Region). Los autores concluyen que los incrementos de los precios de la vivienda para la época son explicados por los fundamentales de la economía. Para el mercado de la vivienda nueva se encontró que las variables que más afectan los precios de la vivienda son los costos de construcción y el ingreso disponible de

los hogares, con un efecto marginal de 0,75 y 0,67, respectivamente. La tasa de desempleo también es significativa, pero su efecto es menor. La localización geográfica fue significativa por parte de la oferta, mas no por el lado de la demanda, al igual que la tasa de interés real que tampoco fue significativa.

Para Colombia, Clavijo *et al.* (2004) realizan una investigación del mercado hipotecario nacional para el período 1991-2004, en la que examinan los determinantes de la oferta y demanda de vivienda. Sus resultados principales apuntan a que la demanda de vivienda nueva en Colombia es elástica a su precio y al ingreso rezagado de los hogares y, en menor medida, a la estabilidad del ingreso y a la tasa de interés hipotecaria. Por otro lado, Camacol (2008a) analiza el desempeño del sector constructor. La variable de interés es el número de licencias aprobadas de construcción residencial y no residencial. Su principal conclusión es que los desembolsos totales y la tasa de interés hipotecaria real son las variables que tienen más efectos sobre las licencias de construcción, además de que el desempleo también es un determinante significativo, pero con menor impacto.

También existen estudios nacionales que demuestran que la demanda del sector de la construcción está, en alguna medida, determinada por la tasa de interés de colocación o hipotecaria (Aristizábal y Vargas, 2009; Clavijo *et al.*, 2004; González *et al.*, 2013; Saldarriaga, 2006) y por el nivel de ingreso de los hogares (Camacol, 2008a; González *et al.*, 2013; Peláez, 2011).

Otros estudios han demostrado que los desembolsos de créditos hipotecarios tienen relevancia a la hora de explicar la oferta de vivienda. Saldarriaga (2006) realiza un estudio en el que utiliza un modelo de oferta y demanda para explicar los determinantes de la actividad edificadora (área de construcción aprobada para vivienda). Sus resultados para el mercado de vivienda no VIS resaltan que la variable de desembolsos de créditos hipotecarios es significativa para oferentes y demandantes. Asimismo, para el período comprendido entre 1985-2007 Camacol (2008b) encuentra que los desembolsos hipotecarios son significativos, pero su efecto marginal es menor al encontrado por Saldarriaga (2006), además de considerar otras variables como crédito de vivienda, la tasa de interés real hipotecaria, el ingreso de los hogares, la tasa de desempleo, remesas y costos de construcción para explicar la actividad edificadora en Colombia.

Otra variable que ha sido utilizada como factor explicativo del precio de oferta son los subsidios que el Gobierno otorga a la tasa de interés para incentivar el sector de la construcción (FRECH). Por ejemplo, González *et al.* (2013) encuentran que esta variable es estadísticamente significativa para explicar los precios de oferta y demanda de vivienda. Por otro lado, autores como Amézquita y Sánchez (2012), por medio de un modelo de precios hedónicos, encuentran una relación positiva entre los créditos que se otorgan y los subsidios (desde una perspectiva de demanda). También, Clavijo *et al.* (2004) y Medina-DIAN (2007) encuentran que la implementación de subsidios con el fin de reducir la tasa de interés es un factor determinante en el precio de la vivienda y un incentivo para el gremio de la construcción que le permite aumentar sus ingresos.

Desde la teoría se establece que una de las variables que mayor significancia debe tener en el nivel de precios de las viviendas es el costo de producción de estas (Nicholson y Snyder, 2010). Según resultados obtenidos en los estudios de Mühleisen y Kaufman (2003), Clavijo *et al.* (2004) y Peña *et al.* (2004), la medición del costo de construcción es una variable que efectivamente es importante y explicativa como factor determinante en el precio de la oferta de vivienda nueva. Es relevante señalar que para algunos autores (Amézquita y Sánchez, 2012; Jaramillo, 2006) el costo del suelo debe incluirse separadamente de los demás costos de insumos en construcción, ya que este es el costo más preponderante para la determinación del precio. Por su parte, Liu, Lu y Tang (2012) estudian la importancia de los materiales de construcción, específicamente la madera y cómo el costo de esta puede utilizarse como indicador de la demanda de vivienda futura.

Mediante un test de Granger, Mallik y Kumar (2012) muestran la existencia de una relación de causalidad entre el aumento de precios y sus determinantes. Los resultados de la descomposición de varianzas y el impulso de respuesta al índice de precios sugieren que la mayor volatilidad fue debido a la inversión del 41,68%, mientras que el resto de la variación se debió a otros cuatro factores, en los que prevalecieron los de la función de demanda sobre la oferta. Este estudio diferencia entre la inversión que es para revender y la que es para invertir y se refiere a la primera como la mayor promotora del incremento del precio y la compra para arriendo mediante políticas públicas.

A partir de la revisión de literatura podemos observar que el precio de la vivienda es una variable fundamental en el estudio del sector de la construcción. En este trabajo se presentan de manera estructurada los diferentes elementos que influyen en la formación del precio de la vivienda nueva, a diferencia de los enfoques presentados tradicionalmente, en los que se modela a partir de un modelo de equilibrio entre la oferta y la demanda y solo variables observables. El Esquema 1 recoge la forma estructural de la propuesta objeto de estudio, presentado en la siguiente sección.

Es importante anotar que, además de la oferta y la demanda, en este sector se consideran otras variables que aportan a la formación del precio, como pueden ser variables de política económica, variables macroeconómicas y de mercado. Además de la inversión que no ha sido considerada específicamente en los modelos estimados para Colombia.

## **ELEMENTOS TEÓRICOS Y ALGUNOS HECHOS ESTILIZADOS DEL SECTOR**

Esta investigación toma en consideración un enfoque sistémico que se recoge en un modelo estructural y explica el funcionamiento de un mercado (Tirole, 1988). Utiliza el paradigma estructura-conducta-desempeño (E-C-D), como lo plantean Grether (1970) o Lipczyhski, Wilson y Goddard (2009) —como se muestra en el Esquema 1— para explicar la formación del precio de la vivienda nueva no VIS.

Podemos notar que este enfoque constituye una alternativa formal que unifica y complementa diferentes estudios realizados anteriormente para modelar el precio de la vivienda nueva.

En primera instancia, tenemos que variables macroeconómicas como el crecimiento económico, el empleo y la inflación influyen sobre lo que en este sector se denominan las *condiciones del mercado*. En este mismo nivel se incluyen los subsidios que están fundamentados en decisiones de políticas públicas, las cuales determinan las condiciones del mercado de la vivienda nueva no VIS. El empleo y el crecimiento económico tienen una relación positiva con las condiciones de mercado, mientras que la inflación tiene una relación inversa con esta variable. Los subsidios se ven influenciados de manera positiva por las políticas públicas para incentivar el sector constructor, como se percibe a partir de la revisión de literatura.

En segundo lugar, la oferta está definida a través de los costos, la tasa de interés de los depósitos a término fijo (DTF) y la tasa representativa del mercado (TRM), la demanda por medio de la inversión, la tasa de interés hipotecaria, el ingreso disponible, la cartera, los desembolsos y la oferta y la demanda son afectados por las condiciones del mercado. Finalmente, el precio de la vivienda no VIS es determinada a través de la oferta y la demanda y, por supuesto, desde la teoría económica se debe cumplir la ley inversa de la demanda y la ley directa de la oferta.

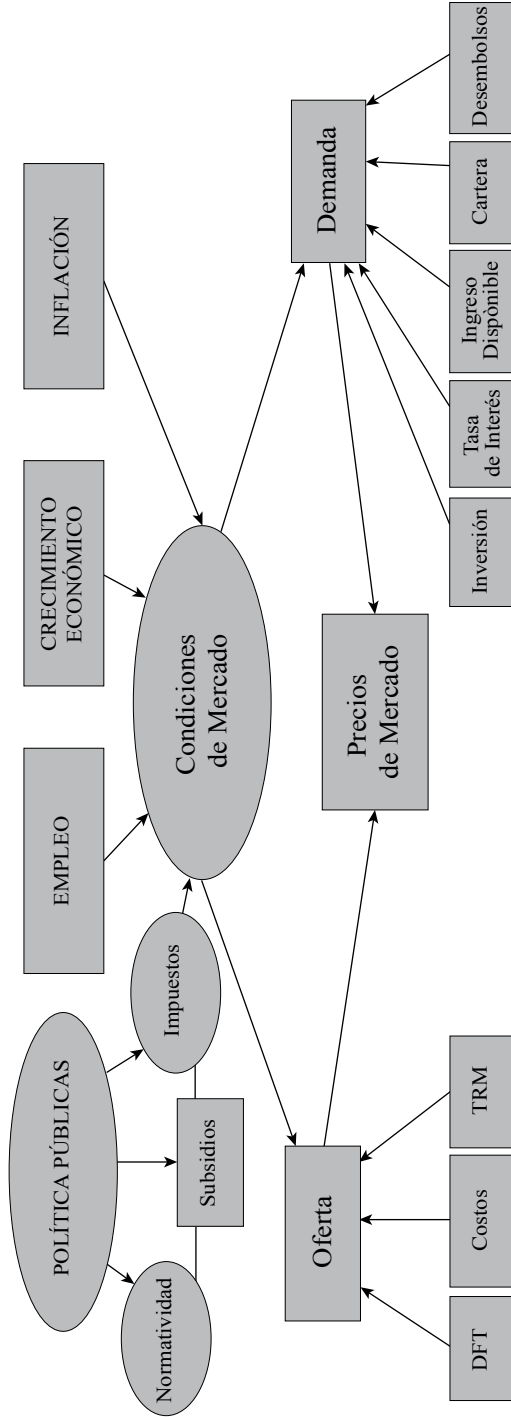
### **Algunos hechos estilizados del sector**

Dentro del marco legal que rige el sistema financiero colombiano existe la Ley de Vivienda (Ley 546 de 1999), que controla los planes aprobados por el Gobierno para la financiación de vivienda, tanto para compra como para construcción. Además, determina los tipos de amortización que se pueden utilizar, el tope de la tasa de interés y el monto máximo para prestar (Alcaldía de Bogotá, 1999).

Actualmente, para llevar a cabo un proyecto, los constructores se rigen por varios indicadores que les permiten saber cuánto es el “aprovechamiento” que tiene un terreno o lote y qué deben pagar por concepto de obligaciones con la ciudad. Entre los indicadores que se utilizan en el gremio de la construcción se encuentran: densidad permitida (viviendas por hectárea), índice de construcción (IC) (metros construibles por metros cuadrados del terreno) y altura (número de pisos) (Alcaldía de Medellín, 2014).

En Medellín, la normatividad establecida ha generado efectos directos sobre los costos de construcción, hecho que se evidencia debido a que en el POT de 1999 solo se tenía en cuenta el índice de construcción y se dejaba a un lado la densidad habitacional. Sin embargo, con el POT del 2006 se empieza a considerar la densidad habitacional (Concejo de Medellín, 1990, 2000). La Resolución 48 del 2014 determina los lineamientos del POT que está vigente para el 2015, que contempla además la cesión de suelo para espacio público de esparcimiento, encuentro y equipamiento básico, lo que encarece más el costo de la vivienda (Concejo de Medellín, 2006).

**Esquema 1.**  
Formación de precios de mercado de la vivienda nueva no VIS



Fuente: elaboración propia.

Todos estos cambios en los niveles de aprovechamiento se ven representados en un aumento de los precios por parte de los constructores para mantener el margen de ganancia en los proyectos. Por lo tanto, se puede concluir que la normativa implementada por los gobiernos municipales anteriores ha desencadenado un aumento de precios en la ciudad. Por supuesto, existen otros factores que también han repercutido en el incremento en la variación del precio de la vivienda; sin embargo, sí se puede asegurar que el nivel de aprovechamiento es un factor determinante y presenta una relación directa con el precio de mercado de los inmuebles.

### *Índice de precios y de costos*

Si bien el período de estudio es entre enero del 2009 y diciembre del 2014, vale la pena hacer alusión al comportamiento del índice de precios y de costos desde 1980, en el que se percibe claramente el cambio en la tendencia de este. Como puede observarse en el Gráfico 1, con la caída del sistema UPAC (unidad de poder adquisitivo constante) y la crisis del sector constructor a finales de la década de los noventa, la cantidad de metros cuadrados licenciados en vivienda cae por debajo de los 6 millones, comparativamente, con los 12 millones que se tenían a mediados de esa década. Esto, a su vez, conllevó al endurecimiento de la normatividad por parte de las autoridades competentes del sector, de tal forma que se empieza a evidenciar una brecha entre los dos índices, siendo mayor el de costos, a pesar de que en los últimos años el crecimiento porcentual de los precios ha estado por encima del de los costos.

#### **Gráfico 1.**

Índice de precios y de costos de vivienda nueva



Nota: la canasta del ICCV está conformada por tres grupos de costos: materiales, mano de obra y maquinaria y equipo (DANE, 2015). Este índice no incluye el costo del suelo y de la normatividad del sector.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Camacol regional Antioquia y Lonja de Propiedad Raíz de Medellín

Como se dijo, a partir de la normatividad implementada en el POT del 2006, los costos se incrementaron, lo que a su vez ha llevado a que los constructores trasfieran estos costos a los consumidores a través del precio final de la vivienda, de tal forma que entre 1997 y el 2005 la variación promedio anual del precio de mercado de vivienda fue del 1,94%, mientras que entre el 2006 y el 2015 esta variación ha sido alrededor del 10% (DANE, 2015).

### ***Subsidios-Fondo de Reserva para la Estabilización de la Cartera Hipotecaria (FRECH)***

La política pública desempeña un papel importante para incentivar el sector a través de subsidios. El FRECH implementado en el 2009 por el Gobierno nacional es un subsidio que beneficia a los compradores de vivienda nueva. Por medio de este se reducen los costos para los compradores de vivienda, ya que cubre un porcentaje de la tasa de interés pactada con el banco. Este beneficio es administrado por el Banco de la República. El FRECH aplica tanto para la compra de vivienda VIS como no VIS. En el caso no VIS este subsidio es denominado FRECH contracíclico y se destina para la compra de vivienda nueva, para la cual su precio se encuentre entre 135 y 335 salarios mínimos legales vigentes mensuales (SMLVM), lo que equivale a un rango entre \$ 86.987.250 y \$ 215.857.250 para el 2015. Este subsidio reduce la tasa de interés en un 2,5% E. A., efectiva anual (Conpes, 2015).

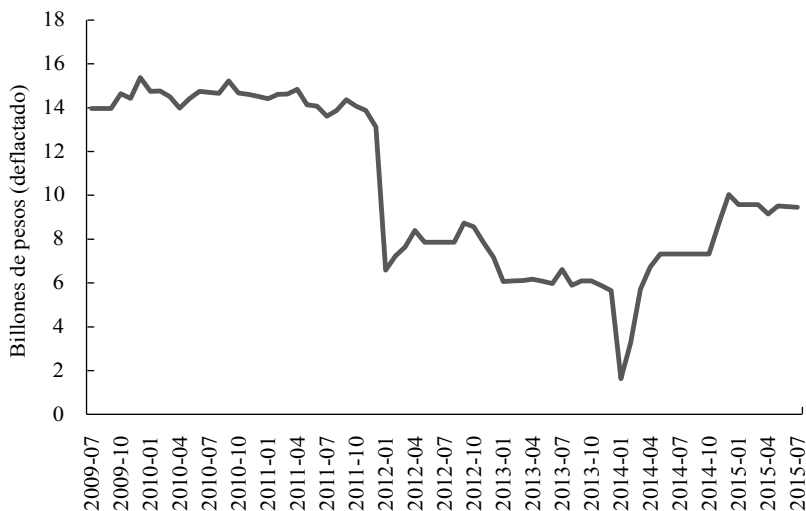
En el Gráfico 2 puede observarse que para los dos primeros años de su implementación el valor aprobado del FRECH tuvo sus mayores valores, cercano a los 15 billones de pesos. Si bien su tendencia es decreciente para el período de estudio, durante el último año se aprobaron 11,5 billones de pesos aproximadamente para este subsidio.

Como se dijo antes, las políticas públicas tienen una relación con las condiciones de mercado, las cuales, a su vez, tienen una relación causal sobre la oferta y la demanda de vivienda nueva. La relación existente entre las condiciones de mercado y la oferta y demanda es positiva y, también, la oferta y la demanda influyen en el precio de mercado.

### ***Oferta y demanda de vivienda, tasa de interés e inflación***

En el Gráfico 3 se presenta la evolución de las variables de demanda y oferta de vivienda y costo del crédito representado por la DTF e inflación. La oferta de vivienda está altamente correlacionada con la demanda, cuando se halla el coeficiente de correlación para estas dos variables está por encima del 95%. Esto puede justificarse debido a que en los últimos años, por normatividad, los constructores no pueden empezar a construir hasta tanto no se haya vendido más de la mitad del proyecto. Además, puede observarse cómo, cuando el costo del crédito para vivienda —representado por la tasa de interés DTF— disminuye, la actividad constructora aumenta; este hecho se constata con claridad a finales de la década de los noventa y principios del 2000, cuando la DTF cayó considerablemente.

**Gráfico 2.**  
FRECH



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Banco de la República (2015)

Una razón por la cual se considera la DTF como componente de la función de oferta es el método financiero comúnmente utilizado para llevar a cabo proyectos inmobiliarios. El sistema de fiducia se empezó a utilizar después de la crisis del sector constructor en el año 1999 para asegurar un buen manejo de los recursos de los consumidores a la hora de comprar vivienda. Esta funciona como un administrador de los fondos que se dan con el objetivo de adquirir un activo que todavía no es tangible, pero que se encuentra aún en el proceso de comercialización para llevarse a cabo cuando se llegue a un punto de equilibrio en las ventas. Cuando esto ocurre dicha entidad libera los fondos, única y exclusivamente para destinarlos al uso que se le encomendó desde un principio, en este caso, para la construcción de vivienda. Por este servicio, el ente financiero llamado fiducia cobra una comisión al constructor por la administración de los fondos, dicha comisión es la DTF.

Por su parte, la inflación tiene una relación inversa con las condiciones del mercado, ya que en la medida en que esta es mayor se traduce en un costo adicional y, por lo tanto, deteriora dichas condiciones y aumenta los precios de la vivienda nueva.

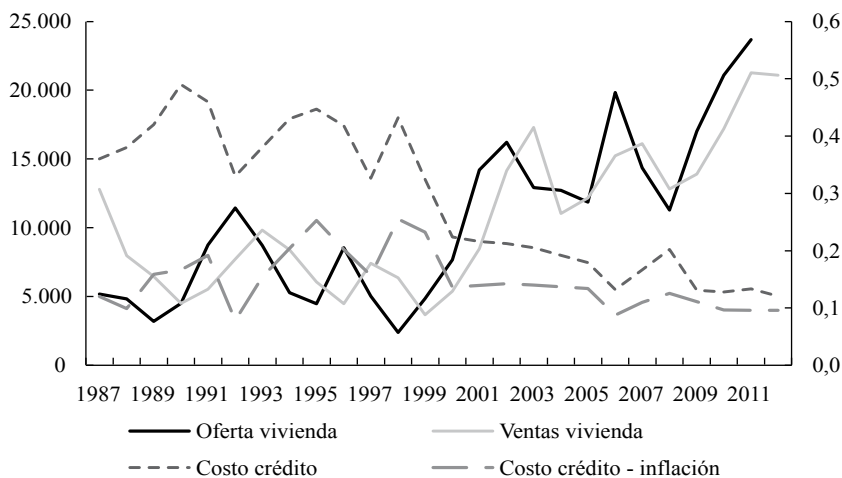
***Tasa representativa del mercado***

La construcción de vivienda, además, está afectada por varios insumos que son importados. Debido a este contexto, la TRM afecta los precios de ciertos insumos como los ascensores y el hierro, hecho que repercute en los costos de construcción. Como se puede observar en el Gráfico 4, entre agosto del 2012 y el mismo mes del 2013, la TRM aumentó aproximadamente en un 5% y entre agosto del 2014 y julio del 2015 se volvió a incrementar en un porcentaje mucho mayor: el 44%.



**Gráfico 3.**

Oferta y ventas de vivienda, tasa de interés y de inflación



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Camacol regional Antioquia y Lonja de Propiedad Raíz de Medellín y Banco de la República

La TRM del 1° de enero del 2009 fue de \$ 2.253,59, mientras que para el 31 de julio del 2015 fue de \$ 2.866,04, lo que equivale a un crecimiento aproximado del 27%. El incremento acelerado de la TRM para el año 2015 se debió a la disminución acelerada del precio del petróleo durante este mismo año, al igual que la disminución de los precios comerciales de los bienes básicos que se exportan, lo cual ha ido en detrimento de los términos de intercambio. Por su parte, la desaceleración de las economías externas compradoras de productos colombianos como China, Japón y países americanos ha repercutido sobre la devaluación del peso frente al dólar (Banco de la República, 2015).

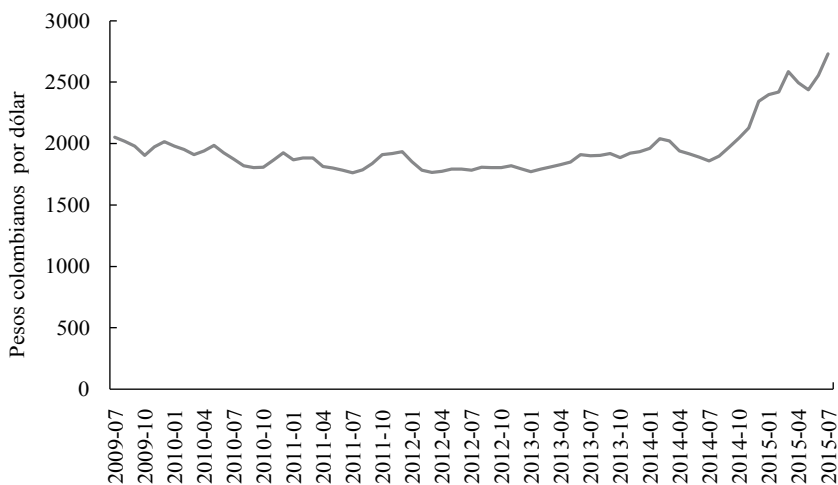
Para la construcción, el incremento de la TRM representa un aumento en los precios de algunos insumos, lo que posiblemente se puede ver reflejado en los precios de la vivienda. Sin embargo, hay que tener en cuenta que muchos constructores tienen un inventario de estos insumos e incluso cuentan con negociaciones previas con los proveedores, lo que causaría que el efecto de la TRM fuera rezagado en los precios del mercado para la vivienda.

***Inversión***

En los últimos años la propiedad raíz se ha convertido en Colombia en un activo muy atractivo para los inversionistas, debido a su alta tasa de rentabilidad, por lo que es importante estudiar su efecto sobre la demanda de vivienda nueva. Este efecto se ve reflejado, directamente, en la cantidad demandada e, indirectamente, en un mayor precio de mercado. Hay que tener en cuenta que la inversión se divide en dos componentes: uno para la reventa y el otro para arrendar. El primero se

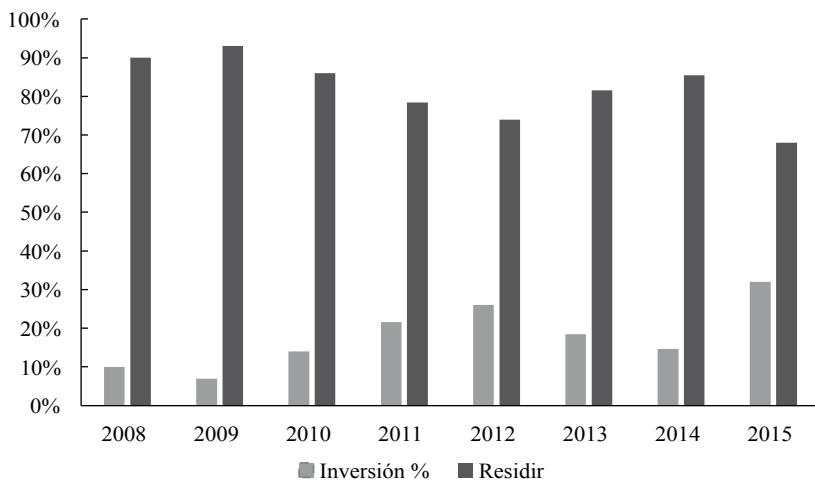
traduce de manera acelerada en los precios en el corto plazo. Según información suministrada por Camacol (2014), la inversión total para el Valle de Aburrá fue del 17,5% para el año 2014, en donde un 12,5% fue para arrendar y un 5% para revender. En cuanto al segundo, su efecto en el precio de mercado de la vivienda no logra ser representativo.

**Gráfico 4.**  
TRM



Fuente: elaboración propia a partir de datos del DANE, 2015

**Gráfico 5.**  
Motivo de compra de vivienda en Medellín (inversión)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Camacol Antioquia

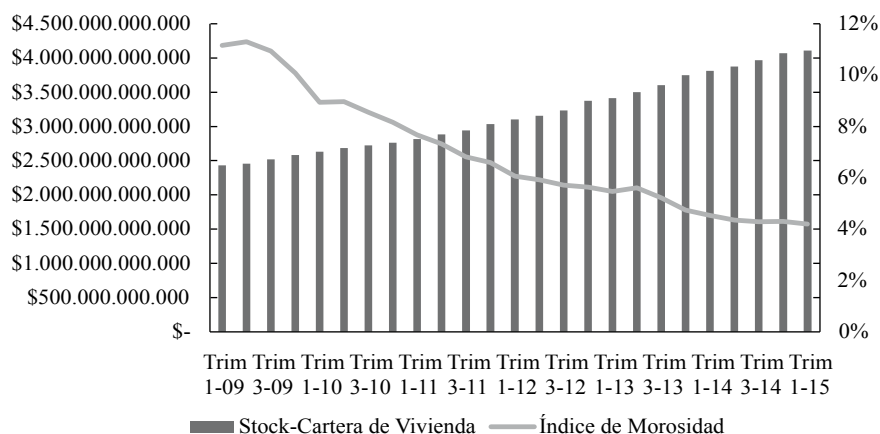
En el Gráfico 5 puede observarse el porcentaje de la intención de inversión para reventa y para arrendar y sus cambios durante el período 2008-2015. Los valores más pequeños ocurren durante el 2008 y el 2009, con un porcentaje de inversión del 10% y 7% respectivamente. Estos valores pueden estar explicados por la crisis internacional de la época y también por mayores tasas de rentabilidad en otros sectores. Para el 2010 incrementa en un 7% la demanda efectiva de vivienda que se hace para inversión con respecto al año anterior. En los años 2013 y 2014 la inversión en vivienda tiene unos valores destacables, del 22% y 26% respectivamente. En lo transcurrido del 2015, la intención de compra de vivienda para inversión es de un 32%.

### ***Inventario de cartera de vivienda e índice de su morosidad***

El inventario de cartera mide el valor de endeudamiento agregado de los consumidores para la adquisición de vivienda nueva y tiene una relación positiva con la demanda de vivienda. Además, cabe resaltar que la cartera hipotecaria tiene una relación inversa con la tasa de interés. El Gráfico 6 muestra la evolución de los saldos de capital en cartera para Antioquia a precios constantes del año 2008 en el eje izquierdo, donde se aprecia una tendencia creciente de estos saldos, lo que implica un mayor endeudamiento de las personas para aumentar su consumo. Esta tendencia puede explicarse por el aumento en el ingreso de las personas y la tendencia a la baja de las tasas de interés hipotecarias durante este período.

#### **Gráfico 6.**

Evolución del inventario de cartera de vivienda en Antioquia (precios constantes en el 2008) e índice de morosidad de la cartera de vivienda en Colombia



Fuente: elaboración propia a partir de información del DANE, 2015

Asimismo, es de gran importancia evaluar la calidad de la cartera hipotecaria, ya que esta afecta los desembolsos hipotecarios y, por ende, la demanda. A mayor

calidad de la cartera, el riesgo del pago de esta es menor, por lo cual las entidades financieras se ven incentivadas a seguir prestando. En el mismo Gráfico 6, en el eje derecho, se puede observar el comportamiento del índice de morosidad de la cartera de vivienda en Colombia. A medida que este índice disminuye, la cartera se vuelve menos riesgosa y, por lo tanto, aumenta su calidad. Entre el primer trimestre del 2009 y el segundo del 2015 este índice ha disminuido prácticamente a la mitad, al pasar de un 11% a un 5% para el período referido, lo cual significa un aumento en la calidad de la cartera morosa.

El inventario de cartera representa un factor importante para analizar, ya que su desempeño es un indicador para los bancos en cuanto a retribuciones esperadas en los préstamos para decisiones acerca de la disponibilidad de crédito (desembolsos). Este efecto tiene incidencia directa en el ingreso disponible de las personas y, por lo tanto, en el progreso económico (García *et al.*, 2014).

## METODOLOGÍA

En textos de microeconomía, como en Stiglitz y Walsh (2009) y Nicholson y Snyder (2010), los precios en un mercado están determinados por la interacción de las fuerzas de la oferta y la demanda. Asimismo, la teoría económica postula una relación de equilibrio entre oferta y demanda a través del precio. Para el mercado de vivienda influyen también variables macroeconómicas y condiciones no observables del entorno, que determinan las condiciones de mercado; y estas, a su vez, tienen una relación causal sobre la oferta y la demanda que influye en la formación del precio de la vivienda nueva.

Diversas metodologías se han utilizado para modelar la formación de precios en el sector construcción. Por ejemplo, Mühleisen y Kaufman (2003) y González *et al.* (2013) utilizan un modelo de ecuaciones simultáneas, estimado por mínimos cuadrados ordinarios en tres etapas; Mallik y Kumar (2012) utilizan la metodología de Granger, específicamente la descomposición de varianzas y el modelo impulso respuesta; Clavijo *et al.* (2004) utilizan un modelo de ecuaciones simultáneas y estiman por el método de máxima verosimilitud; Camacol (2008a) utiliza tres modelos: una regresión lineal por MCO, un modelo univariado de serie de tiempo tipo ARMA y un modelo multivariado de series de tiempo no estructural tipo VAR, y García *et al.* (2014) emplean un modelo de vectores autorregresivos estructurales (SVAR).

Con el objetivo de tener un marco integral para explicar la formación del precio de la vivienda nueva, que recoja de manera unificada los mecanismos de transmisión reflejados en relaciones causales entre variables observables y no observables, en este trabajo —a diferencia de los estudios realizados— se considera un enfoque sistémico fundamentado en la organización industrial, que recoge elementos de la microeconomía, la macroeconomía y del entorno del sector, modelado a través de ecuaciones estructurales.

Los modelos de ecuaciones estructurales les permiten a los investigadores evaluar o contrastar modelos teóricos, para el estudio de relaciones causales sobre datos no experimentales cuando estas relaciones son de tipo lineal (Kerlinger y Lee, 2002). No obstante, estos modelos nunca prueban la causalidad. En realidad, contribuyen a seleccionar hipótesis causales relevantes, eliminando aquellas no sustentadas por la evidencia empírica. Por lo tanto, el investigador nunca debe olvidar que el verdadero valor de esta técnica es especificar complejas relaciones entre variables *a priori* y luego evaluar cuántas de esas relaciones se presentan en los datos recolectados empíricamente (Weston y Gore, 2006).

Los modelos de ecuaciones estructurales permiten realizar inferencias de naturaleza causal a partir de datos obtenidos en investigaciones, cuando el investigador tiene un marco teórico claro que le permite identificar las variables latentes (no observables) y establecer las relaciones que pueden existir entre ellas y las variables observables. El objetivo consiste en estimar un conjunto de parámetros asociados a relaciones causales entre las variables, de modo que pueda estimarse una matriz de varianzas-covarianzas poblacional que sea lo más parecida a la matriz observada en la muestra (Kline, 2011).

En nuestro caso y teniendo en cuenta el Esquema 3 tenemos 7 variables observadas y, por lo tanto, son conocidos  $7(7+1)/2 = 28$  entradas de la matriz de varianzas y covarianzas. En la Tabla 2 puede observarse que se han estimado 8 parámetros, así que los grados de libertad para este modelo son  $28-8 = 20 > 0$ , por tanto, el modelo está sobreidentificado y se cumple con la condición de identificación en modelos estructurales.

La razón central para el uso de este tipo de modelos en este trabajo es la posibilidad de integrar elementos microeconómicos (oferta y demanda), macroeconómicos y del entorno (condiciones de mercado) y las políticas públicas como impuestos, subsidios y normatividad para examinar la formación del precio de vivienda nueva (García, Díaz, Upegui y Velásquez, 2016; Kline, 2011; Lipczyhski *et al.*, 2009).

En la Tabla 1 aparece la información relacionada con las variables que se utilizan en el planteamiento teórico del modelo estructural. El modelo de ecuaciones estructurales que recoge la propuesta en términos de las variables de la Tabla 1 se presenta en el Esquema 2.

Las políticas públicas (POL\_PUB) diseñadas en este sector, entre las cuales se encuentra la normatividad, que está orientada a fortalecer el sector y, por lo tanto, es de esperarse que influyan en los subsidios (FRECH) para incentivar el sector constructor (Camacol, 2008b; Mühleisen y Kaufman, 2003). Algunas variables como inflación, desempleo, crecimiento económico y los subsidios presentan un mecanismo de transmisión sobre las condiciones de mercado (COND\_MERC) (Clavijo *et al.*, 2004; García *et al.*, 2014) que, a su vez, se reflejan en la oferta y la demanda (Nicholson y Snyder, 2010), y que, de acuerdo con la teoría económica, determinan la formación del precio de vivienda nueva.

**Tabla 1.**

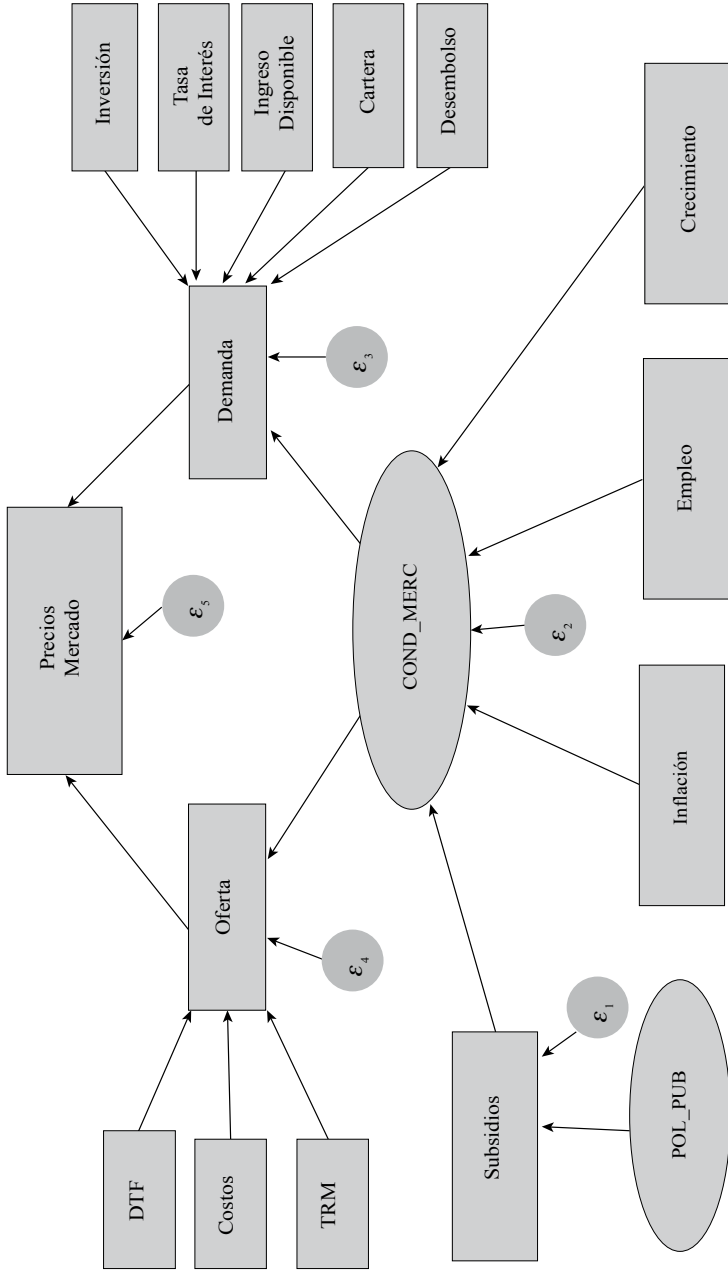
Variables del modelo estructural de la formación de precios de vivienda nueva no VIS

Variable	Categoría	Unidad de medida	Fuente
Inflación	Observable	%	DANE
Empleo	Observable	%	DANE
Crecimiento económico	Observable	%	DANE
Políticas gubernamentales	No Observable		
Subsidios (FRECH)	Observable	\$	Banco de la República
Condiciones de mercado	No Observable		
Oferta	Observable	Unidades	Estimada
Demanda	Observable	Unidades	Estimada
Cartera	Observable	\$	DANE
Desembolsos	Observable	\$	Superintendencia Financiera
Tasa de interés hipotecaria	Observable	%	DANE
Inversión	Observable	%	Camacol
Ingreso disponible	Observable	\$	DANE
TRM	Observable	\$	Banco de la República
DTF	Observable	%	Banco de la República
ICCV	Observable	Índice	DANE
Precios	Observable	\$	Camacol

Fuente: elaboración propia

En primer lugar, se encuentran los subsidios como función de las políticas gubernamentales (POL\_PUB) (variable no observable) y se espera una relación directa con los subsidios. Hay que tener en cuenta que dentro de la variable “políticas gubernamentales” se recogen los efectos de la normatividad. Además, para la variable “condiciones de mercado (COND\_MERC)”, que se ha definido como no observable en este sector, se considera que los subsidios, la inflación, el empleo y el crecimiento económico influyen en ella. Estas condiciones de mercado tienen una relación causal sobre la oferta y la demanda. A su vez, dichas funciones están determinadas por una serie de variables observables y no observables. Las variables utilizadas para medir la oferta y la demanda están fundamentadas en la teoría económica y la revisión de literatura, como se describe en el Esquema 2.

**Esquema 2.**  
Modelo de ecuaciones estructurales del mercado de vivienda



Nota: las variables en óvalos corresponden a variables no observables; los rectángulos, a las variables observables

Fuente: elaboración propia

En segundo lugar, para estimar las funciones de oferta (Foferta) y demanda (Fdemanda) de vivienda nueva, para el caso de la demanda, consideramos la inversión, que no había sido tenida en cuenta en estudios anteriores, la tasa de interés hipotecaria, el ingreso disponible, la cartera y los desembolsos. Por su parte, para la oferta se utilizan los costos, la DTF y la TRM.

Con el propósito de presentar el problema en términos de oferta y demanda hemos filtrado las funciones mediante regresión lineal:

- Oferta =  $f(\text{DTF}, \text{TRM}, \text{ICCV})$  y construido la variable Foferta (1)
- Demanda =  $f(\text{tasa de interés hipotecaria}, \text{cartera}, \text{desembolsos}, \text{ingreso disponible}, \text{inversión})$  y construido la variable Fdemanda (2)

A partir de la teoría económica, la revisión de literatura, el funcionamiento del mercado de vivienda nueva y la información disponible para el sector, en la estimación conjunta del modelo estructural se consideran las ecuaciones (3), (4), (1a), (2a) y (5):

1. Subsidios =  $f(\text{políticas públicas (POL\_PUB)}, \text{término de error})$  (3)
2. Condiciones de mercado (CON\_MERC) =  $f(\text{subsidios}, \text{inflación}, \text{empleo}, \text{crecimiento económico}, \text{término de error})$  (4)
3. Función estimada de oferta (Foferta) =  $f(\text{DTF}, \text{costos}, \text{TRM}, \text{CON\_MERC}, \text{término de error})$  (1a)
4. Función estimada de demanda (Fdemanda) =  $f(\text{inversión}, \text{tasa de interés hipotecaria}, \text{ingreso disponible}, \text{cartera}, \text{desembolsos}, \text{CON\_MERC}, \text{término de error})$  (2a)
5. Precios de vivienda no VIS para Medellín (Prec\_Merc) =  $f(\text{Foferta}, \text{Fdemanda}, \text{término de error})$  (5)

## RESULTADOS

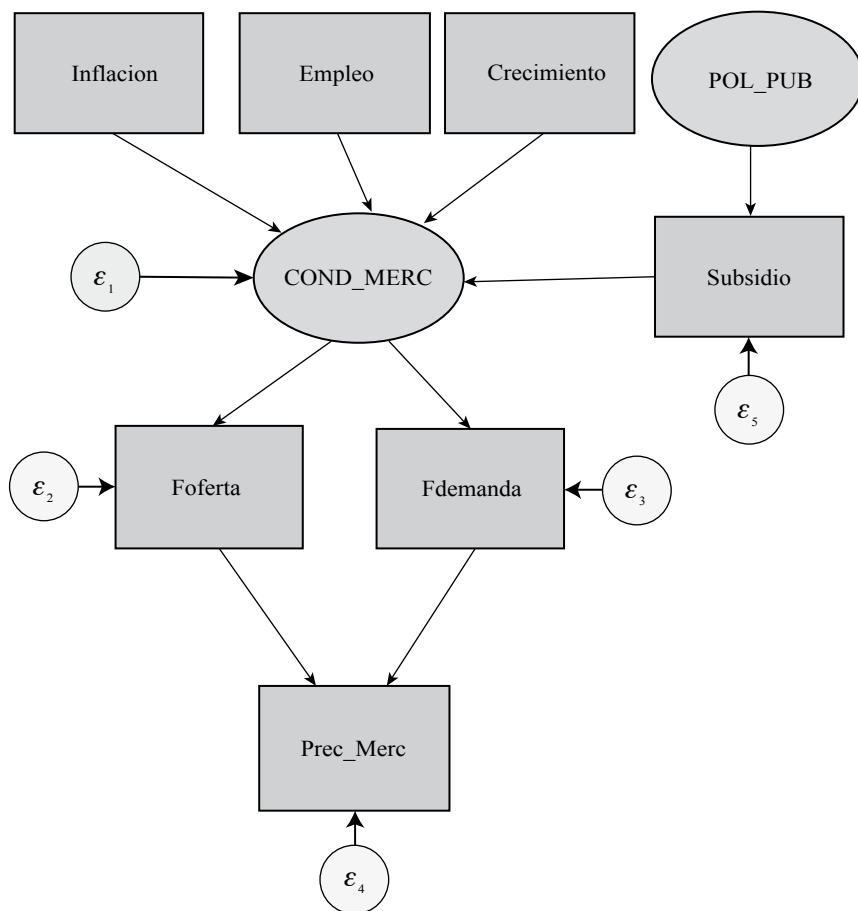
El modelo estructural que recoge la información de las cinco ecuaciones (3), (4), (1a), (2a) y (5), se presenta en el Esquema 3 y sus resultados en la Tabla 2. Este se estima utilizando el método de máxima verosimilitud, considerando las variables estandarizadas y, por lo tanto, los coeficientes estimados corresponden a desviaciones estándar. El modelo estimado cumple con los supuestos estadísticos teóricos asociados a este tipo de procesos. La rápida convergencia, la coherencia en los signos de los coeficientes estimados y su significancia estadística, junto a un valor mayor a 0,9 encontrado para el índice de bondad de ajuste, permiten afirmar que el modelo es adecuado para representar el proceso generador de los datos.



Todas las variables exógenas que aparecen en el modelo de ecuaciones estructurales resultan estadísticamente significativas a un nivel de confianza del 99% y con el signo acorde con la teoría económica. Se muestra evidencia de que la formación de precio en el mercado de vivienda nueva no VIS para Medellín está explicada tanto por los fundamentales macroeconómicos como por los microeconómicos y los lineamientos de la política pública.

### Esquema 3.

Sector vivienda no VIS. Modelo de ecuaciones estructurales



Fuente: elaboración propia. Información obtenida de Stata (2015)

En primer lugar, se tiene un signo positivo para la variable “políticas públicas (POL\_PUB)”, lo que resulta coherente con la filosofía de la política en este sector, que se diseña específicamente para establecer normas que se reflejan en la asignación

de subsidios (FRECH) con el fin de incentivar este sector. Simultáneamente, también se establecen normas con el objetivo de implementar diseños urbanísticos que no deterioren un ambiente propicio para la vivienda residencial, lo que en algunos casos restringe la actividad constructora e implica mayores costos.

En relación con los signos obtenidos para las variables “inflación, empleo, crecimiento económico y los subsidios, que explican las condiciones del mercado (CON\_MER)”, resultan acordes con los esperados, ya que un incremento en la inflación afecta de manera negativa las condiciones del mercado e incrementos en el empleo, en los subsidios o en el crecimiento económico influyen de manera positiva en estas condiciones. Es de esperar que, de acuerdo con las leyes de oferta y demanda para este sector de la economía, las condiciones del mercado influyan de manera positiva como se obtuvo en la estimación.

**Tabla 2.**

Resultados. Estimación del modelo de ecuaciones estructurales

Regresiones	Variable dependiente	Variable independiente	Coefficiente Error estándar	P Valor
3	Subsidio	POL_PUB	0,7169 (3,42E-18)	0
4	CON_MERC	Subsidio	0,2689 (3,36E-08)	0
		Inflación	-0,0936 (1,11E-09)	0
		Empleo	0,9566 (1,13E-08)	0
		Crecimiento	0,2409 (2,85E-09)	0
1a	Foferta	CON_MERC	0,9999 (1,82E-12)	0
2a	Fdemanda	CON_MERC	0,0044 (1,73E-10)	0
5	Prec_Merc	Foferta	0,0106 (1,25E-10)	0
		Fdemanda	-0,9999 (1,64E-12)	0

Nota: el valor entre paréntesis corresponde al error estándar.

Fuente: elaboración propia resultados modelo estructural Stata (2015)

Por último, puede observarse que los signos para las funciones de oferta (Foferta) y de demanda (Fdemanda) explicadas por variables microeconómicas y macroeconómicas, que determinan la formación del precio en este mercado, son coherentes

con los signos esperados para el precio de la vivienda, debido a que se cumplen las leyes de la demanda y la oferta, esto es según la teoría económica, la relación de la demanda con el precio es negativa, mientras que la relación con la oferta es positiva.

Los resultados numéricos son consistentes con los postulados teóricos, ya que el coeficiente de la demanda (-0,9999901) y el de la oferta (0,0106209), puesto que a mayor precio los constructores ven mayor oportunidad para aumentar la producción y aumentar la construcción. Vale la pena anotar que el coeficiente para la demanda es mayor (cerca de 1) comparativamente con el de la oferta, lo cual es explicado desde el funcionamiento del sector, que hasta no tener vendido Más de la mitad del proyecto no se empieza a construir y, por lo tanto, es la demanda la que jalona la oferta; incluso, hay constructores que venden la totalidad del proyecto antes de empezar a construir, a diferencia de otros sectores en los que la oferta y la demanda se determinan recíprocamente.

## CONCLUSIONES

La importancia del sector constructor en Colombia se ve reflejada en la generación de empleo, el crecimiento económico y su relación con otros sectores de la economía. Por lo tanto, este estudio se concentra en analizar e identificar los determinantes del precio de la vivienda nueva no VIS en Medellín, desde la organización industrial del sector, considerando elementos microeconómicos, macroeconómicos, de políticas públicas y de condiciones del mercado con un enfoque sistémico e interdependiente que se recoge en un modelo de ecuaciones estructurales.

La utilización de este tipo de modelos es el principal elemento diferenciador de este trabajo, ya que permite establecer la interdependencia entre las variables microeconómicas, macroeconómicas, de política pública y de las condiciones del mercado para caracterizar la dinámica que determina el precio de la vivienda nueva. Es de anotar que en la metodología se consideran variables observables y no observables: las no observables hacen referencia a los constructos políticas públicas y condiciones de mercado.

Para este sector se evidencia que la oferta está jalonada por la demanda, observación que se refleja en la estimación, ya que el coeficiente estimado para la demanda es mayor comparativamente con el de la oferta, además de validarse la ley de la demanda y de la oferta. Por otro lado, las condiciones de mercado también afectan indirectamente los precios de la vivienda nueva de forma positiva; es decir, en la medida en que las condiciones del mercado son favorables (oferta y demanda) esto se transmite directamente sobre el precio. Para el constructo condiciones de mercado (variable no observable), se presenta evidencia de que los subsidios, la inflación, el crecimiento económico y el empleo influyen sobre estas condiciones; mientras que la inflación presenta una relación inversa con las condiciones del mercado, las otras variables tienen una relación positiva con estas condiciones.

Finalmente, las políticas públicas (variable no observable) influyen positivamente sobre los subsidios y estos, a su vez, en las condiciones de mercado.

Otro resultado importante de este estudio es el efecto de la intención de inversión sobre los precios de la vivienda nueva en Medellín, la cual no había sido considerada en estudios anteriores para Colombia. Su efecto en este modelo se da a través de la demanda que tiene relación positiva con la inversión. Esta variable ha tenido una tendencia al alza durante los últimos años para Medellín. En el 2015 la intención de compra de vivienda nueva en Medellín para invertir fue del 32%, justificada, en parte, por un mayor flujo de inversión extranjera directa.

Asimismo, se pretende dejar un interrogante en cuanto a la posibilidad de llevar a cabo una investigación aún más desagregada, espacialmente para Medellín, y utilizar información por municipios y comunas, que permita establecer diferencias no solo de precios sino de los determinantes de estos fundamentados con la utilización de modelos espaciales. Esto permitirá tener mayor información local sobre los determinantes del sector de la vivienda no VIS y tomar decisiones con base en investigaciones más precisas bajo restricciones y necesidades específicas de cada sector de la ciudad de Medellín y los municipios vecinos. Por supuesto, para poder realizar este tipo de estudios, se recomienda a los entes gremiales como Camacol promover mejores prácticas en la recolección de datos.

## REFERENCIAS

1. Agnello, L., & Schuknecht, L. (2009). *Booms and busts in housing markets: Determinants and implications* (Working Paper 1771). European Central Bank. Recuperado de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1071.pdf?decbbcf63d7387972d5767f3f167c3352>.
2. Alcaldía de Bogotá. (1999). Ley 546 de 1999. Por la cual se dictan normas en materia de vivienda. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=180#FichaDocumento>.
3. Alcaldía de Medellín. (2014). Acuerdo 48 del 2014. Por medio del cual se adopta la revisión y ajuste de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones complementarias. Concejo de Medellín.
4. Amézquita, L., & Sánchez, M. P. (2012). Determinantes del precio de la vivienda en Bogotá. Recuperado de <http://www.lasalle.edu.co/wps/wcm/connect/61bbb411-9d41-44e5-97bf-8a52cc1a5c6f/Sanchez+-+Amezquita.pdf?MOD=AJPERES&download>.
5. Aristizábal, M., & Vargas, D. (2009). *Los determinantes de la demanda de vivienda nueva (no vis) en Colombia periodo 1998-2008*. Tesis de pregrado en Economía. Universidad EAFIT. Recuperado de <http://biblioteca.versila.com/?q=oferta+y+demanda+de+vivienda+en+colombia>.

6. Banco de la República. (2015). Informe sobre la inflación julio del 2015. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/inflacion-jun-2015>.
7. Camacol. (2014). La construcción sigue impulsando el empleo en el país. Recuperado de <http://Camacol.co/noticias/la-construcci%C3%B3n-sigue-impulsando-el-empleo-en-el-pa%C3%ADs>.
8. Camacol. (2008a). El sector de la construcción en Colombia: hechos estilizados y principales determinantes del nivel de actividad. Recuperado de [http://Camacol.co/sites/default/files/secciones\\_internas/EE\\_Inv20081119101141\\_0.pdf](http://Camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Inv20081119101141_0.pdf).
9. Camacol. (2008b). Determinantes de la actividad edificadora en Colombia. Informe Económico 11. Recuperado de [http://Camacol.co/sites/default/files/secciones\\_internas/EE\\_Coy20081201052713.pdf](http://Camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20081201052713.pdf).
10. Concejo de Medellín. (1990). Acuerdo número 038 de 1990: Por medio del cual se expide el Estatuto Municipal de Planeación, usos del suelo, urbanismo y construcción de Medellín. Recuperado de [http://Camacol.co/sites/default/files/base\\_datos\\_juridico/ACUERDO\\_CONSEJO\\_MEDELLIN\\_0038\\_1990.pdf](http://Camacol.co/sites/default/files/base_datos_juridico/ACUERDO_CONSEJO_MEDELLIN_0038_1990.pdf).
11. Concejo de Medellín. (2000). Adopción del Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Concejo de Medellín.
12. Concejo de Medellín. (2006). Acuerdo Municipal 46 del 2006. Plan de Ordenamiento Territorial por el cual revisa y ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial para el municipio de Medellín y se dictan otras disposiciones. Municipio de Medellín. Recuperado de <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Convivencia%20y%20seguridad/Secciones/Plantillas%20Gen%C3%A9ricas/Documentos/2012/Acuuerdo%2046%20de%202006.pdf>.
13. Conpes. (2015). *Importancia estratégica del programa de cobertura condicionada de tasa de interés para créditos de vivienda no VIS, FRECH no VIS* (Documento 3848). Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3848.pdf>.
14. Clavijo, S., Janna, M., & Muñoz, M. (2004). La vivienda en Colombia: sus determinantes socio-económicos y financieros. Borradores de Economía, 300. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra300.pdf>.
15. DANE. (2016). Boletín Técnico. Cuentas anuales de bienes y servicios. Colombia Productor Interno Bruto (PIB). Recuperado de [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/anuales/ccrg\\_base2005/Bol\\_Cuentas\\_Anuales\\_2013-2014p.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/anuales/ccrg_base2005/Bol_Cuentas_Anuales_2013-2014p.pdf).
16. DANE. (2015). Índice de costos de construcción de vivienda - ICCV. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/index.php/indices-de-precios-y-costos/indice-de-costos-de-la-construccion-de-vivienda-iccv>.
17. Englund, P., & Ioannides, Y. M. (1997). House price dynamics: An international empirical perspective. *Journal of Housing Economics*, 6, 119-136.

18. García, J., Díaz, S., Upegui, J. y Velásquez, H. (2016). *Determinantes del precio de la vivienda nueva No VIS en Medellín: un modelo estructural* (Working Papers 16-09). Center for Research in Economics and Finance (CIEF). Recuperado de SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2776232>. doi: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2776232>.
19. García, J., Posada, E., & Tissnesh, A. (2014). *Determinantes de la oferta de vivienda nueva: el caso de Medellín, Colombia*. Madrid: Editorial Académica Española.
20. González, J., Bernal, J., & García, J. (2013). *Determinantes del sector de la vivienda nueva (no VIS) en el Valle de Aburrá*. Tesis de Maestría en Economía. Universidad EAFIT. Recuperado de <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/1498#.VjqgLLcveUk>.
21. Grether, E. (1970). Industrial organization: Past, history and future problems. *The American Economic Review*, 60(2), 83-89.
22. Jaramillo, S. (2006). *Precios inmobiliarios y método residual de estimación del precio del suelo* (Documento CEDE 2006-41). Universidad de los Andes. Recuperado de [https://economia.uniandes.edu.co/components/com\\_booklibrary/ebooks/d2006-41.pdf](https://economia.uniandes.edu.co/components/com_booklibrary/ebooks/d2006-41.pdf).
23. Kasparova, D., & White, M. (2001). The responsiveness of house prices to macroeconomic forces: A cross-country comparison. *European Journal of Housing Policy*, 1(3), 385-416. DOI: 10.1080/14616710110091561.
24. Kennedy, N., & Andersen, P. (1994). *Housing saving and the real house prices: An international prospective* (BIS Working Paper 20). Recuperado de <http://www.bis.org/publ/work20.pdf>.
25. Kenny, G. (1999). Modelling the demand and supply sides of the housing market: Evidence from Ireland. *Economic Modelling*, 16(3), 389-409.
26. Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en las ciencias sociales*. México: McGraw-Hill.
27. Kline, R. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3.ª ed.). Nueva York: The Guilford Press.
28. Lipczyhski, J., Wilson J., & Goddard, J. (2009). *Industrial organization. Competition, strategy, policy*. Londres: Prentice Hall.
29. Liu, P., Lu, X., & Tang, K. (2012). The determinants of homebuilder stock price exposure to lumber: Production cost versus housing demand. *Journal of Housing Economics*, 21(3), 211-222. DOI: 10.1016/j.jhe.2012.05.003.
30. Mallik, H., & Kumar, M. (2012). Fundamental or speculative factors in the housing markets of emerging economies? Some lessons from China. *Journal of Economic Policy Reform*, 15(1), 57-67.
31. Medina, W., & DIAN. (2007). Beneficios tributarios del sector de la construcción. Oficinas de Estudios Económicos: División de Estudios Fiscales. Recuperado de [http://www.dian.gov.co/descargas/servicios/OEE - Documentos/Cuadernos/Beneficios\\_tributarios\\_sector\\_construccion.pdf](http://www.dian.gov.co/descargas/servicios/OEE - Documentos/Cuadernos/Beneficios_tributarios_sector_construccion.pdf).

32. Mühleisen, M., & Kaufman, M. (2003). Are U. S. house prices overvalued? In United States, Selected Issues. IMF Staff Country Report No. 03/245. Washington, D. C.
33. Nicholson, W., & Snyder, C. (2010). *Microeconomic theory: Basic principles and extensions* (10 ed.). Toronto: Thomson.
34. Paciorek, A. (2013). Supply constraints and housing market dynamics. *Journal of Urban Economics*, 77, 11-26.
35. Peláez, J. (2011). El sector edificador en Cali: caracterización económica y aproximación a sus principales determinantes. *Economía, Gestión y Desarrollo*, 11, 9-37.
36. Peña, M. A., Ruiz, V., & García, D. (2004). Análisis de los factores determinantes del precio del activo vivienda. *Análisis Financiero*, 1-11. Recuperado de [https://addi.ehu.es/bitstream/10810/9100/1/Pe%C3%B1a-Ruiz-Garc%C3%ADa\\_An%C3%A1lisis%20de%20los%20factores%20determinantes.pdf](https://addi.ehu.es/bitstream/10810/9100/1/Pe%C3%B1a-Ruiz-Garc%C3%ADa_An%C3%A1lisis%20de%20los%20factores%20determinantes.pdf).
37. Saldarriaga, E. (2006). Determinantes del sector de la construcción en Colombia. Recuperado de <http://www.asocapitales.co/documentos/145.pdf>
38. Stiglitz, J., & Walsh, C. (2009). *Principles of microeconomics* (4.<sup>a</sup> ed.). New York: Norton & Company.
39. Tirole, J. (1988). *The theory of industrial organization*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
40. Wang, Z., & Qinghua, Q. (2014). Fundamental factors in the housing markets of China. *Journal of Housing Economics*, 25, 53-61.
41. Weston, R., & Gore, P. (2006). A brief guide to structural equation modeling. *The Counseling Psychologist*, 34(5), 719-751. DOI: 10.1177/0011000006286345.

---

# COMPETENCIA, RENDIMIENTOS CRECIENTES Y EXCESO DE CAPACIDAD: LA INDUSTRIA SIDERÚRGICA MUNDIAL (2000-2014)

---

Pablo Rodríguez Liboreiro

**Rodríguez, P. (2018). Competencia, rendimientos crecientes y exceso de capacidad: la industria siderúrgica mundial (2000-2014). *Cuadernos de Economía*, 38(76), 137-172.**

Tras quince años de expansión espoleada por una demanda vigorosa, la industria siderúrgica se enfrenta a un problema de exceso de capacidad que afecta a todos los grandes países productores del mundo. Ello se explica a partir de la fuerte competencia que ha caracterizado el desarrollo reciente del sector y que ha obligado a las empresas concurrentes a formar grandes reservas de capacidad para captar mercado frente a sus rivales y a explotar los rendimientos crecientes a escala para rebajar sus costes de producción. Así, la creciente exigencia en términos de escala mínima ha obligado a las empresas a acometer grandes expansiones de su capacidad para cumplir con los requisitos que marca la competencia a escala mundial. La contradicción entre un patrón de expansión como este, determinado por criterios de eficiencia, respecto de la pauta de la demanda de acero, típicamente cíclica, explica la formación de un gran exceso de capacidad en todo el mundo.

---

P. Rodríguez Liboreiro

Máster en Economía Internacional y Desarrollo. Investigador del Instituto Complutense de Estudios Internacionales (ICEI), Madrid. Correo electrónico: karallo29@hotmail.com. España.

Sugerencia de citación: Rodríguez, P. (2018). Competencia, rendimientos crecientes y exceso de capacidad: la industria siderúrgica mundial (2000-2014). *Cuadernos de Economía*, 38(76), 137-172. doi: [10.15446/cuad.econ.v37n76.61257](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n76.61257)

**Este artículo fue recibido el 29 de noviembre de 2016, ajustado el 15 de febrero de 2017, y su publicación aprobada el 15 de febrero de 2017.**



**Palabras clave:** competencia, exceso de capacidad, reserva de capacidad, rendimientos crecientes, escala mínima eficiente.

**JEL:** D22, D24, L11, L6.

**Rodríguez, P. (2018). Competition, increasing returns and excess capacity: the global steel industry (2000-2014). *Cuadernos de Economía*, 38(76), 137-172.**

After fifteen years of expansion spurred by strong demand, the steel industry is facing an overcapacity problem that affects all major producing countries in the world. This is explained by the strong competition that has characterized the recent development of the sector and has forced competing companies to form large reserves of capacity to capture market against rivals and exploit increasing returns to scale to lower their costs production. Thus the growing demand in terms of minimum scale has forced companies to undertake major expansions of its capacity to meet the requirements set by global competition. The contradiction between this pattern of expansion, as determined by criteria of efficiency, with respect to the pattern of steel demand, typically cyclical, explains the formation of a large excess capacity worldwide.

**Keywords:** Competition, overcapacity, reserve of capacity, increasing returns, minimum efficient scale.

**JEL:** D22, D24, L11, L6.

**Rodríguez, P. (2018). Concurrence, augmentation des rendements et excès de capacité: l'industrie sidérurgique mondiale (2000-2014). *Cuadernos de Economía*, 38(76), 137-172.**

Après 15 années d'expansion poussée par une forte demande, l'industrie sidérurgique est confrontée à un problème d'excès de capacité qui touche tous les grands pays producteurs du monde. Cela s'explique par la forte concurrence qui a caractérisé le développement récent du secteur et qui a contraint les entreprises concurrentes à se constituer de grandes réserves de capacité pour capter le marché face à leurs concurrents et à exploiter les rendements croissants d'échelle pour réduire leurs coûts de production. Ainsi, L'exigence croissante en termes d'échelle minimale a obligé les entreprises à se lancer dans de grandes expansions de leur capacité pour répondre aux exigences de la concurrence à l'échelle mondiale. La contradiction entre un modèle d'expansion comme celui-ci, déterminé par des critères d'efficacité, par rapport à la tendance de la demande d'acier, typiquement cyclique, explique la formation d'un grand excès de capacité dans le monde entier.

**Mots-clés:** concurrence, excès de capacité, réserve de capacité, rendements croissants, échelle minimale efficiente.

**JEL:** D22, D24, L11, L6.

**Rodríguez, P. (2018). Competência, rendimentos crescentes e excesso de capacidade: a indústria siderúrgica mundial (2000-2014). *Cuadernos de Economía*, 38(76), 137-172.**

Após quinze anos de expansão impulsionada por uma demanda vigorosa, a indústria siderúrgica enfrenta um problema de excesso de capacidade que afeta todos os grandes países produtores do mundo. Isto se explica a partir da forte competência que tem caracterizado o desenvolvimento recente do setor e que tem obrigado as empresas concorrentes a formar grandes reservas de capacidade para captar mercado diante de seus rivais e a explorar os rendimentos crescentes a escala para baixar seus custos de produção. Deste modo, a crescente exigência em termos de escala mínima tem obrigado as empresas a realizar grandes expansões de sua capacidade para cumprir os requisitos que marca a competência em escala mundial. A contradição entre um padrão de expansão como este, determinado por critérios de eficiência, no que se refere à pauta da demanda de aço, tipicamente cíclica, explica a formação de um grande excesso de capacidade no mundo todo.

**Palavras-chave:** competência, excesso de capacidade, reserva de capacidade, rendimentos crescentes, escala mínima eficiente.

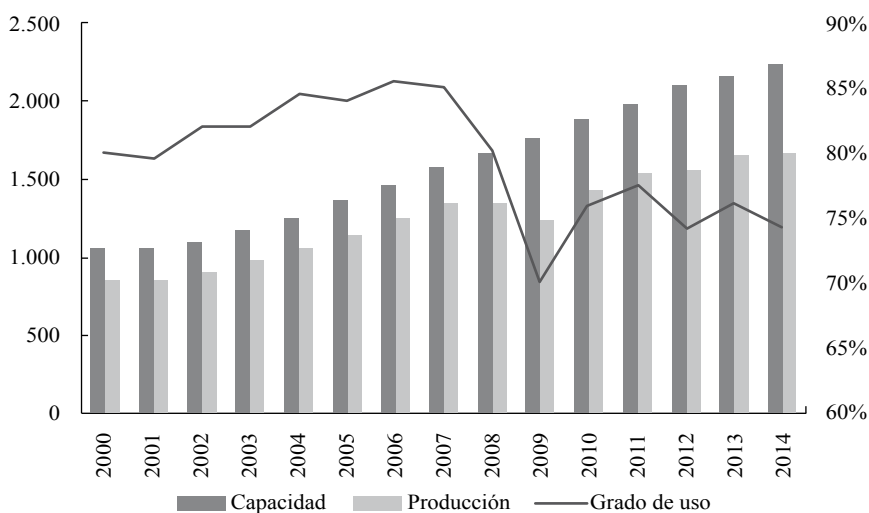
**JEL:** D22, D24, L11, L6.

## INTRODUCCIÓN

La industria siderúrgica, al igual que otras muchas ramas industriales, ha padecido de manera recurrente el problema del exceso de capacidad. Así, en el periodo de tiempo que va desde la Segunda Guerra Mundial hasta nuestros días, ha habido al menos tres episodios en los que este problema alcanzó una dimensión crítica: en los años setenta, después del vigoroso desarrollo la siderurgia integral moderna, en los años noventa, tras la irrupción en el mercado mundial de la industria del acero de los países antaño socialistas, y en la actualidad, tras un periodo de agudas transformaciones del sector (Herrigel, 2015, pp. 100-139; Madar, 2009, pp. 66-75). Numerosos organismos internacionales y consultorías privadas se han hecho eco de la creciente diferencia existente entre capacidad y demanda efectiva en la industria siderúrgica. El Comité del Acero de la OCDE empezó a orientar sus trabajos en torno a esta cuestión y constató empíricamente un enorme diferencial que había ido creciendo en los últimos diez años (véase Gráfica 1).

### Gráfica 1.

Capacidad siderúrgica y demanda de acero en millones de toneladas métricas (izquierda) y grado de uso de la capacidad instalada (derecha) a escala mundial (2000-2014)



Fuente: elaboración propia a partir de OECD Steel Committee

A la luz de los datos agregados que provee la OCDE parece constatar desde el 2006 una tendencia a que el ritmo de aumento de la capacidad instalada sea mucho mayor al ritmo de aumento de la demanda de acero. Este diferencial de ritmos de aumento, además, semeja haber generado un exceso de capacidad tal que el grado de utilización de la capacidad instalada habría dejado de ser un indicador cíclico para dar paso a una sobrecapacidad permanente o estructural. Asimismo, este

carácter estructural del exceso de capacidad parece tener un largo recorrido, ya que a raíz de lo que muestran los datos, el grado de uso de la capacidad instalada apenas habría superado el 85% en el pico que alcanza en el 2006 (véase Gráfica 1).

Ante este fenómeno, pronto surgió una literatura que pretendía explicar este nuevo estado de cosas a partir del papel que los estados desempeñan en el sector. Así, se defendió que los subsidios y otras medidas de apoyo gubernamental habrían promovido la inversión en nuevas instalaciones o sostenido a empresas que de otra manera hubiesen tenido que declarar la bancarrota. Según esta lógica, los subsidios incentivarían a los productores a mantener un alto nivel de producción, incluso en entornos bajistas, lo cual tendría un efecto negativo sobre el grado de utilización de la capacidad de los productores no subsidiados. Además, la protección que los estados brindan al sector generaría oligopolios que, ejerciendo su liderazgo en mercados cautivos, podrían mantener instalaciones poco eficientes a costa de los consumidores (OECD, 2015; Price, Brightbill, Weld y Capetolo, 2010; Renda, 2013; Taube, 2015).

Si bien la literatura reciente ha tendido a enfatizar la falta de competencia o su distorsión como el factor que ha posibilitado el insólito exceso de capacidad siderúrgica, ha obviado explicar por qué es necesario suponer que el presente fenómeno implica una distorsión y, sobre todo, por qué las empresas tienen unos incentivos tan fuertes para expandir sus fábricas. En torno a estas dos vías de fuga de las propuestas explicativas hasta ahora hegemónicas se ensayará una vía alternativa que permita dar cuenta del creciente exceso de capacidad instalada en la industria del acero a partir de los determinantes microeconómicos fundamentales que rigen la competencia a escala mundial. Para ello se procederá del siguiente modo: en primer lugar, se expondrá el marco teórico a partir del cual formular la hipótesis de trabajo; en segundo lugar, se compendiará la metodología adoptada y, en tercer lugar, se desarrollará la verosimilitud de la hipótesis.

## MARCO TEÓRICO

La presente investigación trata de indagar en los determinantes endógenos de las decisiones de inversión en un solo sector industrial y a escala mundial. Por ello, optar por la investigación microeconómica es lo óptimo, al menos, por dos razones: en primer lugar, porque permite enfatizar los determinantes propios del sector y extrapolables a un gran número de países, y, en segundo lugar, porque pone el foco en las empresas, claras protagonistas en el proceso de acumulación capitalista. A su vez, dentro de la microeconomía, se partirá de la teoría de la competencia “imperfecta pero libre” de Harrod y de la teoría de la competencia “real” de Shaikh. A partir de tales marcos conceptuales, se deducirá la hipótesis de trabajo.

### **La teoría de la competencia “imperfecta pero libre” de Roy Harrod**

El punto de partida de la teoría de Harrod es la “competencia imperfecta pero libre” como la situación típica de las industrias de los países capitalistas modernos,

donde la concentración de la oferta no supone la fijación de precios de monopolio ya que “el temor a la posibilidad de incursión de nuevos entrantes evita que los que ya producen un determinado bien establezcan precios excesivos” (Harrod, 1952, p. 144). Dado que las empresas se ven obligadas a mantener un nivel de precios competitivo, procurarán que sus fábricas operen a una escala tal que el coste unitario medio sea lo menor posible y que los costes unitarios marginales no sean crecientes. Ello es lo que obligaría a las empresas a formar ciertas reservas de capacidad, la cual no supone un exceso de capacidad, sino que conforma el nivel de utilización del capital congruente con una conducta orientada hacia la maximización de beneficios con un carácter estratégico, esto es, teniendo en cuenta la eventual competencia y el largo plazo (Harrod, 1952, p. 179).

La conducta estratégica de las empresas determina que “si se establece un sobreprecio que los competidores pueden rebajar, la pérdida de ingreso potencial a causa de la consiguiente pérdida de mercado debe ser sustraída al ingreso inmediato que comporta tal sobreprecio” (Harrod, 1952, pp. 150-151). A su vez, la relación entre el nivel de demanda y la reserva de capacidad de las empresas supone el criterio de entrada y salida de capitales así como el nivel de precios: si el nivel de ventas es tan bajo que el grado de utilización de la capacidad instalada cae por debajo del que determina la reserva de capacidad, entonces los precios disminuirán y algunos capitales saldrán del mercado; por el contrario, si las ventas son tan grandes que las empresas se quedan sin reserva de capacidad, entonces los precios subirán y entrarán capitales al mercado, bien a partir de la inversión de las empresas ya concurrentes o bien de otras nuevas (Harrod, 1952, pp. 159-163). De esta manera, el grado normal de utilización de la capacidad instalada incorpora, para Harrod, la reserva de capacidad deseada para afrontar de manera estratégica la concurrencia entre las diferentes empresas; el exceso de capacidad vendría a partir del punto en que se excede tal reserva de capacidad.

### **La teoría de la competencia “real” de Anwar Shaikh**

A partir de la teoría de Roy Harrod, así como de aportaciones propias de la economía clásica y de la moderna economía de la empresa, Anwar Shaikh desarrolló una propuesta teórica denominada de la “competencia efectiva”. Para Shaikh, las empresas establecen los precios lo suficientemente bajos como para atraer el mayor número de clientes y dañar competidores, pero lo suficientemente altos como para generar un margen sobre unos costes de referencia de la industria en cuestión. Este nivel de costes de referencia vendría determinado por los “capitales reguladores”, aquellos que son objeto de nuevas inversiones y que comportan las condiciones de producción con el nivel de costes más bajo reproducible por un nuevo capital entrante al mercado. Los “capitales reguladores” comportan el liderazgo en precios en una industria en la medida en que su nivel de costes conforma el nivel de referencia para los precios de mercado de todos los capitales concurrentes dado que este nivel representa aquel que podría asumir un nuevo capital entrante al mercado. Según la diferencia entre el nivel de costes de esos “capitales reguladores” y el nivel de costes medio de los capitales ya concurrentes se pueden

distinguir tres tipos de industrias: a) de rendimientos constantes, si las nuevas inversiones implican capitales con el nivel de costes medio; b) de rendimientos decrecientes, si los capitales entrantes tienen que asumir necesariamente un nivel de costes superior al medio; c) de rendimientos crecientes, si las nuevas inversiones suponen capitales con un nivel de costes menor a la media de la industria (Shaikh, 2016, pp. 261-270).

Al igual que Harrod, Shaikh parte de una noción estratégica de la competencia, conforme a la cual los métodos de producción tenderán a elegirse si se espera que su ventaja en costes sea lo suficientemente grande para sobrevivir a las fluctuaciones de precios del bien producido y de los insumos necesarios, y a pesar de que puedan implicar una menor tasa de ganancia (Shaikh, 1978, pp. 242-246). Así, las empresas se verán obligadas a formar reservas de capacidad pese a que ello supone una menor rentabilidad a corto plazo, porque a partir de una escala determinada los costes unitarios comenzarán a ser crecientes en el margen y la empresa será vulnerable a las fluctuaciones del mercado. Por el mismo motivo, las empresas tienen incentivos a aumentar la capacidad instalada para mantener cierta reserva de capacidad y/o para explotar los rendimientos crecientes, en el caso de que los hubiere, hasta alcanzar el coste de producción más bajo posible (Shaikh, 2016, pp. 135-141).

En general, para Shaikh, cuando se da un proceso de crecimiento macroeconómico estable, la capacidad instalada tenderá a crecer más rápido que la demanda, y el grado de utilización de la capacidad instalada disminuirá más allá de las reservas generando un exceso de capacidad. Asimismo, este proceso tenderá a magnificarse cuanto mayores sean los rendimientos en el margen, bien a causa de la existencia de economías de escala o de cambios técnicos en la industria (Shaikh, 2009, pp. 476-482). Cuando el exceso de capacidad instalada alcance una gran magnitud, los precios tenderán a disminuir y los capitales con el nivel de costes más elevado serán expulsados del mercado hasta que el exceso disminuya al nivel de las reservas de capacidad. No obstante, en industrias muy intensivas en capital donde la inversión comporta elevados costes hundidos, las altas barreras de salida provocan que las empresas tiendan a tener unas reservas de capacidad mayores y a encajar el exceso de capacidad mediante recortes en la producción antes que en el precio (Shaikh, 2016, pp. 270-272).

## **La hipótesis Harrod-Shaikh**

A partir del marco teórico expuesto, es posible esbozar la siguiente hipótesis de trabajo, denominada provisionalmente hipótesis Harrod-Shaikh:

La tendencia que se constata a escala mundial en la industria siderúrgica a que la capacidad instalada crezca más rápido que la demanda de acero se debe, en buena medida, a que la competencia en el sector y el empuje de la demanda fuerza a las empresas a formar reservas de capacidad y a explotar al máximo los rendimientos de escala para poder mantener o capturar cuota de mercado.

Conforme a tal hipótesis, un aumento vigoroso y sostenido de la demanda obligará a las empresas a aumentar el grado de utilización de su capacidad instalada haciendo uso de las reservas de capacidad, lo cual tenderá a incrementar los costes a medida que las empresas se vayan quedando sin reservas de capacidad. Este aumento de costes en un primer momento se trasladará a los precios y ello será un incentivo para que muchas empresas expandan su capacidad instalada con el objetivo de formar las reservas necesarias para captar cuota de mercado frente a sus competidoras. El entorno competitivo forzará a las empresas a aumentar su capacidad conforme a los criterios que exigen los capitales reguladores, lo cual implica atenerse a los patrones de tecnología y escala mediante los cuales se puedan explotar los rendimientos crecientes de la industria. Asimismo, dado que los precios son resultado de la concurrencia, el ahorro en costes que supone el aumento de la capacidad instalada merced a los rendimientos crecientes, tenderá a reflejarse en los precios, los cuales descenderán. Ello implica una creciente presión sobre los costes de las empresas concurrentes y un incentivo para expandir la escala cuanto sea posible para explotar los rendimientos que ello implica. De esta manera, aunque fuera la necesidad de formar reservas de capacidad lo que ha incentivado inicialmente el proceso expansivo, son las exigencias en términos de escala de los capitales reguladores lo que determina el volumen de la expansión. De ahí que se genere un exceso de capacidad, toda vez que la demanda está sometida a las típicas condiciones cíclicas de las economías capitalistas, mientras que la lógica expansiva de la industria obedece a criterios de eficiencia.

## **METODOLOGÍA**

Dentro de las variables que este estudio contempla hay una de especial relevancia por tratarse de la variable a explicar, la de “capacidad instalada”. Esta noción no remite a un concepto unívoco, sino que por capacidad instalada de una industria cualquiera se pueden entender tres conceptos distintos que implican, a su vez, métodos de medición dispares:

1. Capacidad nominal. Es aquella que determina la escala de producción máxima en la que los equipos funcionan con un rendimiento óptimo. Si no hubiera más factores que los puramente tecnológicos, el coste unitario alcanzaría su mínimo en el entorno de este punto. Según el método Foss, el más frecuente, se mide en unidades físicas a partir del diseño de los equipos empleados como capital por las empresas (Shaikh, 1987).
2. Capacidad física. Es aquella que determina el límite máximo de producción para unos determinados equipos y plantas. A partir de este punto es imposible seguir produciendo porque los equipos y las plantas no dan cabida a más flujos de insumos. El método más usual para su cálculo es el método buró, el cual parte de un sistema de encuestas que después es purgado mediante métodos de regresión sobre las series históricas del fondo de capital (Shapiro, 1989).

3. Capacidad efectiva. Es aquella que determina la escala de producción deseada por la empresa, en tanto que en ella los costes unitarios son cercanos al mínimo y los costes en el margen aún no son crecientes. Para su cálculo hay dos métodos de referencia: el método FMI, a partir de funciones de producción supuestas mediante las cuales se obtiene el producto potencial, resultado de una utilización plena y eficiente de los factores (De Massi, 1997), y el método Warton, a partir de los puntos máximos de producción alcanzados en cada ciclo económico, bajo la asunción implícita de que todo pico de producción a corto plazo representa un grado de utilización plena de la capacidad efectiva (Schnader, 1984). Asimismo, según el ajuste estadístico que se haga, el método buró también puede ser orientado hacia el cálculo de la capacidad efectiva.

Nótese que no es posible conocer con certeza para un conjunto grande de plantas el punto exacto a partir del cual los costes unitarios son crecientes, puesto que las diferentes maneras de organización de los equipos y de la fuerza de trabajo determinan puntos mínimos distintos aun en el caso de que la capacidad nominal fuera la misma. De esta manera, factores organizativos como la articulación de las líneas de producción, la coordinación de los equipos o la gestión logística de las mercancías, así como factores laborales, como la duración de la jornada de trabajo, la remuneración de los obreros o las diferencias de productividad a lo largo de cada turno de trabajo, suelen determinar que la escala en la que se alcanza el mínimo de costes unitarios no coincida con la capacidad nominal de la planta. Más bien, es usual que el mínimo de costes unitarios se alcance en el entorno inferior a la capacidad nominal puesto que los turnos de trabajo tienden a articularse para una escala en la cual el rendimiento de los equipos es óptimo y no se producen cuellos de botella en la coordinación de los procesos, lo cual implica cierto margen de capacidad nominal (Inman, 1995, pp. 60-65; Miller, 2000, p. 128; Shaikh, 2016, pp. 151-64). Además de este margen, las empresas tenderían a formar reservas de capacidad con las cuales captar mercados en condiciones competitivas y de manera rentable, y ello determinaría su capacidad efectiva, la cual solo puede ser calculada a partir de estimaciones y supuestos no exentos de controversia como los que implica el método Warton y el método FMI.

En cuanto a la capacidad siderúrgica instalada a escala mundial, el estudio más completo corre a cargo del Comité del Acero de la OCDE, el cual edita periódicamente estudios sobre capacidad instalada por países y empresas que elabora a partir del método Foss. Así, a cada anuncio de inversión que llega a los funcionarios a través de las agencias internacionales de noticias le corresponde una corroboración del pedido de equipos que han hecho las empresas en cuestión y conforme a su diseño se identifica la capacidad nominal de las plantas. Dado que las principales empresas de equipos de fundición se localizan en países que pertenecen a la OCDE, el método resulta fiable en tanto que la corroboración de los datos es relativamente sencilla. No obstante, el método puede comportar errores para empresas de pequeño y mediano tamaño que compran equipos de segunda mano o que hacen pedidos difícilmente rastreables. Por ello, los funcionarios del comité a la hora de



elaborar los datos agregados por países, se encargan de ajustar los datos a través del método buró, mediante encuestas periódicas a las patronales del sector de los diferentes países que después se purgan a través de métodos estadísticos (OECD, 2014, pp. 49-53). Ello puede presentar serios errores por, al menos, dos razones:

1. Los datos que recoge el método buró, al proceder de encuestas, pueden hacer referencia a nociones de capacidad distintas entre sí, de tal manera que unos pueden estar recogiendo datos sobre capacidad física mientras que otros lo hagan sobre capacidad nominal, etc.
2. Las correcciones estadísticas que se utilizan en el método buró suelen estar orientadas hacia la medición de la capacidad física o efectiva, de tal manera que, en el mejor de los casos, los datos de la OCDE serían el resultado de sumar capacidad nominal y efectiva para sus agregados nacionales.

Teniendo en cuenta los posibles errores que comportan los datos agregados que elabora el Comité del Acero de la OCDE, así como la conveniencia de realizar un estudio microeconómico, se ha elaborado para la presente investigación un panel de datos de capacidad nominal que abarca el periodo 2000-2014 para las sesenta empresas más grandes del sector a partir de los datos recabados por el propio comité. Estos datos han sido contrastados y actualizados, si cabe, con la capacidad nominal que declaran tener las propias empresas, la cual es relativamente fácil de contrastar en la medida en que se conozcan los equipos de los que están dotadas las plantas y que componen los capitales de dichas empresas. Esta metodología tiene las siguientes virtudes:

1. Asegura la homogeneidad de los datos que serán objeto de estudio en tanto que los datos de la OCDE tienen un escaso margen de error para las empresas grandes, por los motivos señalados. Esto es especialmente importante para evaluar —sin que medien errores estadísticos— la relación que existe entre el grado de uso de la capacidad instalada respecto de las variables que observa la hipótesis.
2. Permite estimar para las sesenta empresas que recoge el estudio el entorno en cual sus costes unitarios se hacen crecientes, dado que este se sitúa siempre cerca del punto en el que las plantas alcanzan su capacidad nominal. La literatura especialista en la industria siderúrgica suele cifrar en torno a un 90% el grado de uso óptimo de la capacidad nominal para operar sin que los costes unitarios en el margen se vuelvan crecientes (Madar, 2009, pp. 63-65). Esta cifra, aun cuando no está debidamente demostrada, puede servir de referencia ilustrativa para lo que resta de investigación.
3. Supone una base sólida para indagar las tendencias fundamentales que han protagonizado el mercado del acero en los últimos quince años, toda vez que la muestra es suficientemente representativa en tanto que la producción de las empresas del panel equivale, en términos medios, al 68%

del total mundial. Como resulta obvio, el comportamiento de las empresas de menor tamaño podría variar significativamente del característico de las más grandes pero son las más grandes las que tienden a marcar la pauta competitiva a escala mundial.

Además de la variable explicada o dependiente, que es la capacidad nominal de las empresas del panel, es necesario tomar otras variables como explicativas o independientes, a partir de las cuales dar razón de la anterior conforme a lo expuesto por la hipótesis Harrod-Shaikh (*vid. supra.*). Estas variables y sus respectivas fuentes son:

1. La demanda de acero bruto por empresas y países que proveen las bases de datos de la asociación internacional World Steel, las más completas y minuciosas de su género. Esta asociación colabora con la OCDE en la elaboración de algunos de sus informes periódicos sobre el sector y, de hecho, el Comité del Acero emplea sus series estadísticas para estimar los datos de exceso de capacidad.
2. El precio de la chapa de acero del mercado internacional tal y como la recoge la consultoría privada Steelbenchmarker, acorde con los datos que provee el Global Economic Monitor del Banco Mundial. En general, los precios de los productos de acero siguen todos el mismo patrón pero se suele elegir la bobina de chapa laminada en caliente como referencia porque esta concentra el grueso de las exportaciones siderúrgicas, lo cual otorga a su mercado una gran amplitud y liquidez. Asimismo, la amplia mayoría de las exportaciones de chapa es realizada por empresas que están recogidas en el panel, lo cual permite utilizar el precio del mercado internacional a la manera de una media de los precios que las distintas empresas fijan para sus productos.
3. El precio del carbón metalúrgico del mercado internacional tal y como lo publica la *Statistical Review of World Energy* del grupo BP, y el precio de la mena de hierro de calidad media que publica la base de datos Primary Commodity Prices del Fondo Monetario Internacional. Ambos son precios de descarga en importantes puertos de importación los cuales sirven de referencia mundial y son ampliamente usados para calcular el nivel de costes variables de la industria siderúrgica.
4. La estructura de costes según el modelo ingenieril de Hosford (2012), acorde con el que usan consultorías privadas como Metals Consulting International para publicar los costes de referencia según el tipo de planta. El modelo que se emplea para calcular esta estructura de costes se denomina “ingenieril” porque atiende exclusivamente condiciones técnicas y, por ello, es de utilidad para estimar el margen bruto de afino de la chapa, así como el nivel de precios de su coste de uso, toda vez que los costes de materiales unitarios están determinados por la química de reducción del hierro.

## COMPETENCIA, RENDIMIENTOS CRECIENTES Y EXCESO DE CAPACIDAD EN LA INDUSTRIA SIDERÚRGICA MUNDIAL (2000-2014)

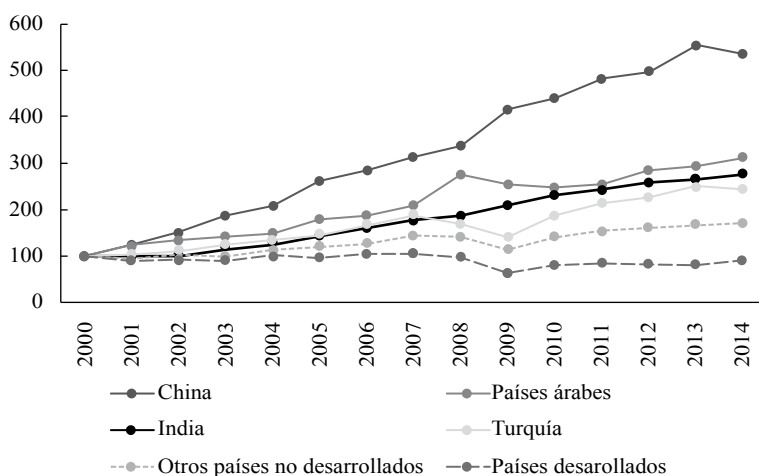
Para demostrar la verosimilitud de la hipótesis se procederá a partir de tres hitos. En primer lugar, se expondrá la evolución de la demanda de acero respecto a la capacidad instalada y el incentivo que ello supone a la expansión de la capacidad mediante la formación de reservas. En segundo lugar, se indicará el papel de los rendimientos crecientes en el sector y cómo se concretan en capitales reguladores de una mayor escala mínima eficiente. Finalmente, se ilustrará la manera como los rendimientos crecientes se traducen en una mayor exigencia en términos de precio que obliga a las empresas a mantener un patrón relativamente constante de expansión frente al carácter cíclico de la demanda.

### Demanda y reserva de capacidad

Entre el año 2000 y 2014 la demanda mundial de acero aumentó a un ritmo en torno al 5% de tasa media acumulativa, lo cual implicó que el consumo mundial de acero se duplicó en menos de quince años, algo no conocido desde finales de los años sesenta. Este sorprendente dinamismo del mercado siderúrgico estuvo directamente relacionado con el desarrollo económico acelerado de países donde tradicionalmente hubo fuertes restricciones estructurales a la acumulación de capital. De esta manera, países relativamente atrasados con un pujante sector manufacturero como China, India o Turquía, así como grandes exportadores de materias primas, como los países árabes y otros países no desarrollados, experimentaron quince años de fuerte crecimiento de la demanda de acero (véase Gráfica 2).

#### Gráfica 2.

Índice de demanda de acero bruto en China, India, Turquía, países árabes, otros países no desarrollados y países desarrollados (2000-2014)



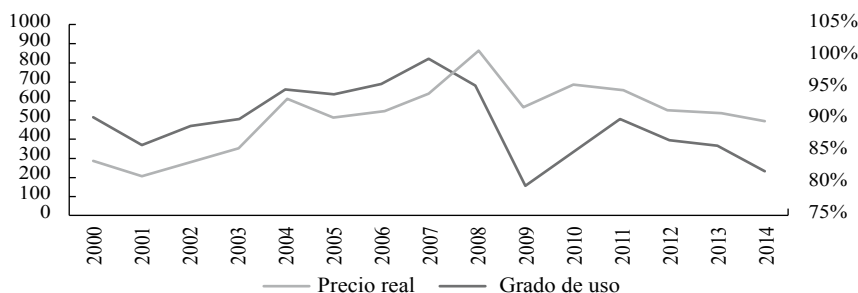
Fuente: elaboración propia a partir de datos de World Steel

Desde comienzos de siglo, el mercado mundial de acero estuvo protagonizado por el espectacular auge de la demanda china, que se ha más que quintuplicado en quince años, y por el impulso de otros países no desarrollados como los árabes, India o Turquía, quienes han triplicado su demanda de acero en términos medios. Ello contrasta con el estancamiento en la demanda de acero de los países desarrollados, la cual si bien experimentó un breve aumento a principios de siglo, a partir del 2008 experimenta una caída de la que no acaba de recuperarse hasta el 2014 (véase Gráfica 2). La creciente demanda originaria de países atrasados, y especialmente la demanda china, generó a comienzos de siglo agudas estrecheces en los mercados nacionales de acero ya que, generalmente, sus industrias siderúrgicas estaban caracterizadas por una “doble estructura”: por un lado, unas pocas empresas estatales recientemente privatizadas o aún en manos de los poderes públicos, de gran envergadura pero con equipos anticuados, concentraban la oferta mayorista y, por otro, una multitud de empresas de pequeño tamaño y con equipos aún más anticuados que las anteriores proveían los mercados menos exigentes y más protegidos (Raju, 2012, p. 34).

Los cuellos de botella de los mercados de acero de los países atrasados pronto se transmitieron al mercado internacional debido a la baja elasticidad de su oferta y al acelerado crecimiento de la demanda de acero. Hasta el 2008, este empuje de los países “emergentes” coincidió con la bonanza económica de los países más avanzados, de tal manera que muchas grandes siderúrgicas quedaron sin reserva de capacidad y ya en el 2004 “las condiciones del mercado mundial habían mudado del exceso de capacidad a la estrechez de la oferta” (Madar, 2009, p. 118). Así, las estrecheces de comienzos de siglo se tradujeron en la clásica relación directa ya apuntada por Harrod entre grado de utilización de la capacidad instalada y precio de la mercancía (Harrod, 1952, pp. 261-270): a medida que las empresas se fueron quedando sin reserva de capacidad, aumentaron los costes unitarios en el margen y ello se tradujo en presiones alcistas sobre los precios del acero (véanse Gráficas 3, 4, 5 y 6).

### Gráfica 3.

Precio internacional de la chapa de acero en dólares del 2008 (izquierda) y grado de uso de la capacidad nominal de las empresas del panel (derecha)<sup>1</sup>

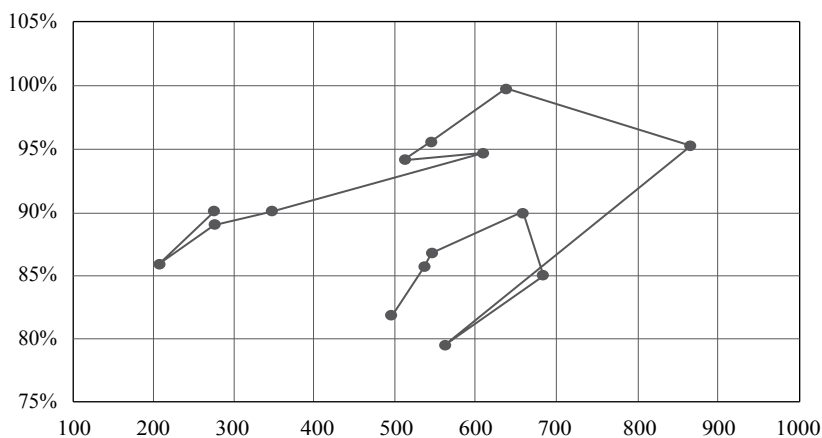


Fuente: elaboración propia a partir de datos de OECD Steel Committee

<sup>1</sup> El precio de la chapa de acero se ha deflactado por el índice compuesto de precios industriales que la OCDE elabora como una media ponderada de todos los países que forman parte del organismo internacional.

**Gráfica 4.**

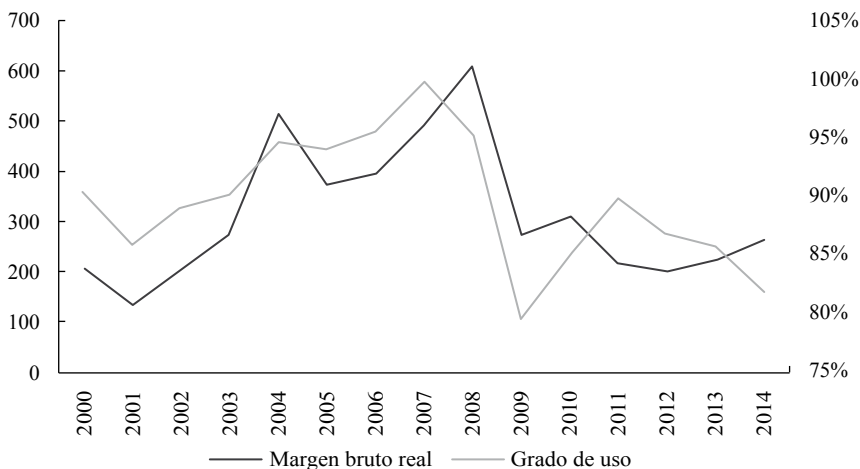
Precio internacional de la chapa de acero en dólares del 2008 (abajo) y grado de uso de la capacidad nominal de las empresas del panel (izquierda)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OECD Steel Committee

**Gráfica 5.**

Margen bruto de afino de la chapa de acero en dólares del 2008 (abajo) y grado de uso de la capacidad nominal de las empresas del panel (izquierda)<sup>2</sup>

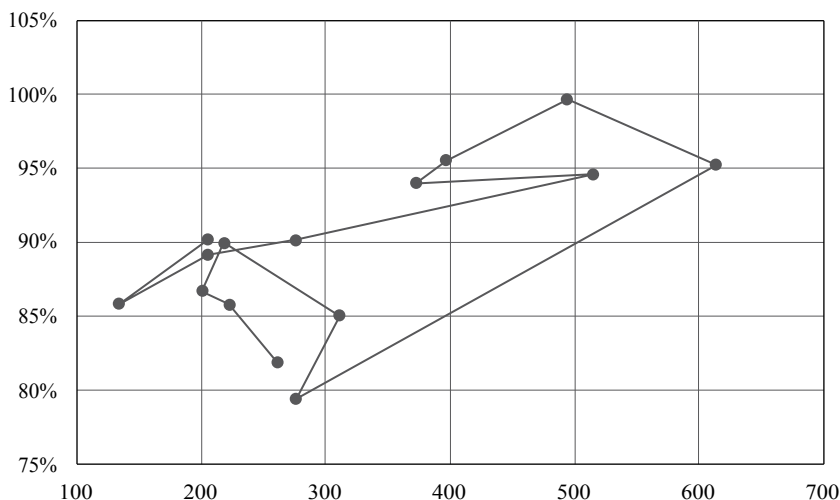


<sup>2</sup> El margen bruto de afino es la diferencia entre el precio de mercado y el precio medio de los insumos necesarios para la elaboración. Se ha calculado restando al precio de la chapa los costes variables unitarios calculados según el modelo ingenieril que provee Hosford (2012, p. 53) como:  $1,6 \text{ hierro} + 0,87 \text{ carbón}$ . Los coeficientes son ampliamente compartidos por las empresas del sector ya que están determinados por la química de reducción del hierro, aunque, lógicamente, puede haber ligeras diferencias según la eficiencia de cada productor. La serie se ha deflactado de la misma manera que el precio de la chapa de acero (*vid. supra*. gráfico 5).

Fuente: elaboración propia a partir de datos de OECD Steel Committee

### Gráfica 6.

Margen bruto de afino de la chapa de acero en dólares del 2008 (abajo) y grado de uso de la capacidad nominal de las empresas del panel (izquierda)



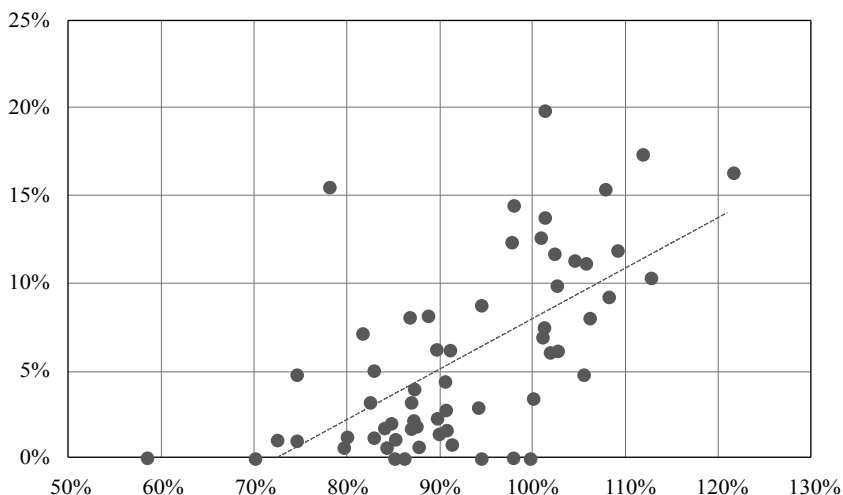
Fuente: elaboración propia a partir de datos de OECD Steel Committee

En términos generales, la trayectoria del precio de la chapa de acero ha corrido pareja a la trayectoria del grado de uso de la capacidad instalada de las grandes empresas del sector, de tal manera que los picos y valles en el grado de uso se han traducido en picos y valles del precio (véase Gráfica 3). Así, parece corroborarse una relación directa entre ambas variables por la cual los aumentos en el grado de uso tienden a traducirse en aumentos de los precios (véase Gráfica 4). Asimismo, se corrobora que la cierta histéresis que comporta la evolución del precio de la chapa tiene que ver con un incremento en el coste de los insumos y, por ello, la evolución del margen bruto de afino guarda un mayor parecido a la evolución del uso de la capacidad instalada (véanse Gráficas 5 y 6). Esta relación podría indicar que muchas empresas estuvieron operando con costes crecientes en el margen, puesto que la escala en la que las plantas alcanzan su coste unitario mínimo no suele coincidir con su capacidad nominal, sino que suele ser inferior (*vid. supra*. sección metodología). Esta suposición se vería reforzada por el hecho de que las presiones alcistas más agudas en el precio de la chapa tienden a darse a partir de grados de uso medios cercanos al 90%, lo cual es congruente con la cifra que la literatura refiere como óptima para operar con costes unitarios bajos y decrecientes en el margen (*vid. supra*. sección metodología). Dado que operar a una escala cercana o superior a la de la capacidad nominal implica para las empresas una posición vulnerable ante eventuales competidores, ello supuso un fuerte incentivo a la expansión de la capacidad instalada, con el objetivo de alejarse del entorno de los

costes crecientes y ganar cuota de mercado frente a las rivales. Por ello, se constata para las empresas del panel una clara relación positiva entre el ritmo de aumento medio de nueva capacidad y el grado de uso medio de la capacidad ya instalada (véase Gráfica 7).

### Gráfica 7.

Ritmo medio de aumento de la capacidad (izquierda) y grado de uso medio de la capacidad (abajo) de las empresas del panel (2000-2014)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OECD Steel Committee

Se comprueba que la gran mayoría de las empresas del panel que han aumentado su capacidad instalada han operado en términos medios por encima del 90% de su capacidad nominal (véase Gráfica 7), lo cual es congruente con la cifra que la literatura experta en el sector indica como apropiada para que los costes en el margen no sean crecientes (*vid. supra.* sección metodología). De entre las empresas que más han explotado sus reservas de capacidad, destacan los grupos chinos y árabes, tanto estatales como privados, que han estado operando por encima de su capacidad nominal en términos medios para casi todo el periodo (véase el Apéndice). Asimismo, entre las empresas que más han explotado sus reservas de capacidad sin aumentar su capacidad instalada destacan los grandes grupos privados japoneses y europeos que pese a operar por encima de su capacidad nominal no han hecho grandes expansiones en el sector, sino que se han integrado hacia adelante desarrollando la manufactura de equipos de fundición, lo cual, probablemente, les haya resultado más rentable (Cooney, 2003; Renda, 2013).

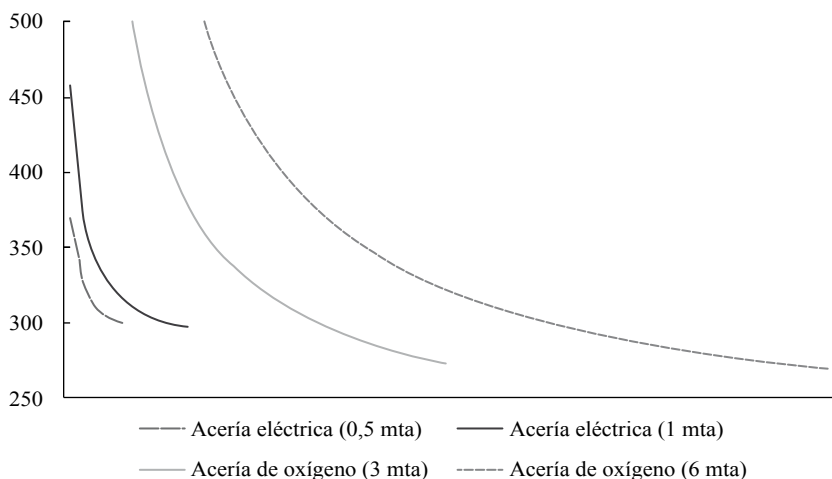
### Capitales reguladores y rendimientos crecientes

Para una empresa siderúrgica alcanzar una situación competitiva en el mercado requiere “la eficiencia técnica acorde con el estado del arte antes que la simple

eficiencia económica” (Truett y Truett, 1997, p. 342). Este “estado del arte” determina las condiciones para que una inversión sea competitiva y, por tanto, configura los capitales reguladores de una industria, los cuales cumplen el nivel de eficiencia mínimo como para generar beneficio en un entorno de formación de precios competitivo. A su vez, los capitales reguladores implican una capacidad mínima a partir de la cual se alcanza la eficiencia en costes requerida por las exigencias de la competencia. De esta manera, las empresas que decidan ampliar su capacidad no podrán hacerlo de manera indistinta sino que tendrán que asumir la escala mínima eficiente que implica el estado del arte del segmento de mercado en el cual buscan concurrir. Si existen rendimientos crecientes en la industria, las exigencias en términos de costes serán también crecientes y ello incentivará a las empresas a expandir constantemente su capacidad y/o a renovar constantemente sus equipos (Kawabata, 2012; Sato, 2009). Este es el caso de la elaboración del acero, la cual, al igual que otras muchas industrias, implica rendimientos crecientes a escala derivados de la gran capacidad de producción de las plantas y de su especialización en nichos concretos del mercado (véase Gráfica 8).

### Gráfica 8.

Costes unitarios según escala de producción en dólares corrientes del 2016<sup>3</sup>



Fuente: elaboración propia a partir de Metals Consulting International y Hosford (2012)

<sup>3</sup> Las curvas de costes se han obtenido a partir de modelos ingenieriles, los cuales solo tienen en cuenta variables puramente técnicas. Ello tiene una virtud, en tanto que permite comparar las economías potenciales de diferentes plantas, pero un gran defecto, pues suponen la productividad constante a lo largo de toda la curva y ello es irreal, puesto que cada turno de trabajo tendrá una productividad menor en su comienzo y en su final y mayor en su punto medio. Dado que cada curva comprende varios turnos de trabajo (tres diarios, es de suponer) lo lógico sería que comenzara a ser creciente antes de que la planta produjera su capacidad nominal. No obstante, como se ha destacado anteriormente (*vid. supra*, sección metodología) es imposible saber en qué punto comienza a ser creciente la curva de costes para un gran número de plantas.



El alto volumen de costes fijos en la elaboración de acero, derivados principalmente del gran monto que suponen las amortizaciones de capital, determina una diatriba importante entre escala y costes unitarios: cuanto mayor es la capacidad productiva de un capital, menor será su nivel de costes solo a partir de cierto punto, el cual se alcanza a una alta escala de producción (véase Gráfica 8). Así, según la amplitud del mercado que tengan los distintos productos de acero, la escala mínima eficiente de los capitales reguladores será distinta: para aceros especiales y conformados de construcción civil la escala mínima oscilará en torno al millón de toneladas métricas anuales, mientras que para planchas y chapas la escala mínima podría llegar, según el segmento de mercado, a los cinco millones de toneladas métricas anuales (González, 2004; Harrigel, 2015).

La diferencia en la escala mínima eficiente según el tipo de producto explica que en el sector siderúrgico, al igual que en otras ramas industriales, las empresas más competitivas tiendan a tomar la forma de grupos de empresas en los que las participaciones sobre varios capitales son propiedad de una sociedad común que, a su vez, cotiza en bolsa. Estos grupos se caracterizan por un “estilo gerencial adaptativo”, conforme al cual las sociedades filiales se venden sus productos entre sí a precios de mercado y pueden acudir a la competencia si esta vende más barato y, así, la competencia que rige entre empresas pasa a regir también en el grupo (González, 2004; Palazuelos, 2015). La industria siderúrgica ha experimentado un proceso rápido de transformación por el cual en tres lustros ha pasado de estar protagonizada por empresas de una sola planta a la creación de grandes grupos empresariales similares a los que existen en otros sectores productivos (véase Tabla 1).

**Tabla 1.**

Capacidad nominal en millones de toneladas métricas y número de plantas de las empresas del panel (2000-2014)

	Capacidad instalada		Número de plantas	
	1999-2001	2013-2015	1999-2001	2013-2015
Media	7,2	16,9	2	4
Mediana	4,5	11	1	3
Coef. Asimetría	1,17	0,95	1,29	0,9

Fuente: elaboración propia a partir de datos de OECD Steel Committee

A través del proceso de concentración de capital que ha caracterizado el desarrollo reciente de la siderurgia, las empresas, ahora bajo la forma de grupos, han más que duplicado tanto su capacidad instalada media como el número de plantas. A lo largo de este proceso se ha reducido significativamente el coeficiente de asimetría, lo que indica que hay menos diferencia entre las distintas empresas en lo respectivo al número de plantas y a su capacidad de producción, aunque tal diferencia sigue siendo persistente toda vez que el coeficiente permanece relativamente

alto (véase Tabla 1). Esta persistente diferencia y la tendencia a su disminución están directamente relacionadas al empeño que han mostrado los grandes grupos empresariales en ganar tamaño para poder competir a escala mundial. Ello ha impulsado un rápido proceso de fusiones y adquisiciones que han tenido como objetivo prioritario explotar las economías de escala mediante la creciente especialización de las plantas y la diversificación de productos y mercados (Fairbrother, Stroud y Coffey, 2004; González, 2004). Esta mayor especialización de las plantas en los modernos grupos empresariales permite combinar las virtudes de la orientación hacia nichos de mercado específicos con las que aporta una amplia red de comercialización. Por ello puede observarse para las empresas del panel un crecimiento notable de la capacidad media de sus plantas (véase Tabla 2).

**Tabla 2.**

Capacidad nominal en millones de toneladas métricas de las acerías eléctricas de las empresas del panel (2000-2014)

		Plantas en funcionamiento		Nuevas plantas construidas entre 2000 y2014
		1999-2001	2013-2015	
Acerías de oxígeno	Media	4,6	5,6	6,6
	Mediana	3,6	4,5	5,3
	Coef. Asimetría	0,96	0,81	
Acerías eléctricas	Media	1	1,3	1,5
	Mediana	0,8	1	1
	Coef. Asimetría	0,49	0,76	

Fuente: elaboración propia a partir de datos de OECD Steel Committee

El aumento de la capacidad media por planta ha sido especialmente significativo en el caso de las acerías de oxígeno, en torno al 20% de media, merced a las nuevas inversiones en el sector que han sido protagonizadas por plantas casi el doble de grandes respecto de las ya concurrentes. Asimismo, el redimensionamiento de plantas ya operativas ha tenido también cierta importancia, toda vez que el coeficiente de asimetría se reduce, pese a la construcción de nuevas plantas de gran envergadura (véase Tabla 2). En esta dinámica han desempeñado un papel destacado los grupos siderúrgicos asiáticos, los cuales son responsables de la construcción reciente de algunas de las plantas más grandes del mundo, como la de Vijayanagar del grupo privado indio Jindal, la de Caofeidian del grupo estatal chino Soughang o la planta de Loudi del grupo privado europeo-hongkonés Valin, todas ellas de más de nueve millones de toneladas métricas anuales (OECD, 2014). Ello parece indicar que la escala mínima eficiente para algunos segmentos del mercado siderúrgico, como el de chapas y planchas, ha pasado de estar

comprendida entre los tres y los cuatro millones de toneladas métricas anuales, a oscilar en torno a los seis.

El aumento de la capacidad media por planta no ha sido tan drástico en el caso de las acerías de eléctricas debido a que las potenciales economías de escala de esta técnica de producción son sensiblemente inferiores a las de las acerías de oxígeno (véase Gráfica 8). No obstante, y pese a que el aumento del coeficiente de asimetría muestra que no ha habido un gran proceso de redimensionamiento de las plantas ya existentes, las nuevas plantas han tendido a adoptar una escala mayor que las existentes (véase Tabla 2). Ejemplos de ello son algunos grupos siderúrgicos originarios de países con fácil acceso a hierro y carbón, como el grupo ruso Severstal o el brasileño Gerdau, que han emprendido una estrategia de penetración en los mercados de los países desarrollados mediante acerías eléctricas de gran capacidad que son proveídas con planchones de las acerías de oxígeno del país de origen (Cepal, 2009). Estrategias como estas parecen indicar en la misma dirección antes señalada: para los nichos de mercado que este tipo de plantas proveen, la escala mínima eficiente podría haber aumentado significativamente.

Un último factor que ha tenido gran importancia en tanto que ha aumentado los rendimientos potenciales de la industria siderúrgica ha sido la innovación tecnológica habida en el sector desde comienzos de siglo. Si bien esta no ha implicado cambios radicales, supuso un fuerte incentivo para el aumento de capacidad instalada. La literatura especialista suele referir tres vías por las cuales esto ha sido así (Agrawal y Mathur, 2010; Kopfle y Hunter, 2008; Nill, 2003):

1. La automatización de los procesos siderúrgicos ha provocado un aumento del rendimiento de los equipos mediante una mayor continuidad y exactitud de los procesos. Esto tiene una especial relevancia para entender el aumento de la escala mínima eficiente puesto que la combinación de hornos de gran capacidad y control remoto supone la máxima explotación del rendimiento termodinámico del proceso de fundición.
2. Las técnicas de reducción directa de hierro a partir de gas, las cuales padecían tradicionalmente de un alto nivel de costes, han desarrollado la eficiencia necesaria para competir a escala mundial. Esta mejora ha tendido a reforzarse con la anterior en tanto que ha permitido el desarrollo de acerías eléctricas con economías de escala comparables a las grandes acerías de oxígeno.
3. Las técnicas de reducción por fundición propias de las acerías de oxígeno han mejorado por dos vías distintas: a) desarrollo de modernos hornos altos que pueden sustituir parcialmente el coque por petróleo o plásticos; b) desarrollo de técnicas de fundición a partir de otro tipo de hornos diferentes de los hornos altos. Estas mejoras han tenido gran impacto en su primera vía, en tanto han hecho más eficientes las acerías de oxígeno tradicionales, aunque no tanto por la segunda vía, ya que las modernas tecnologías de fundición aún no pueden explotar las economías de escala como las tecnologías tradicionales mejoradas.

Las mejoras tecnológicas en el proceso de elaboración del acero han incentivado también el aprovechamiento de los rendimientos crecientes derivados de las economías de escala. En qué medida esto ha sido así es difícil de cuantificar en tanto que es difícil conocer las características tecnológicas de todas las plantas de producción para un gran número de empresas. No obstante, es posible para las empresas del panel diferenciar los distintos tipos de planta en funcionamiento, aunque no mejoras tecnológicas más sutiles (véase tabla 3).

**Tabla 3.**

Nuevas tecnologías de las empresas del panel en porcentaje respecto al total de cada tipo de planta (2000-2014)

		Plantas en funcionamiento		Plantas construidas entre 2000 y 2014
		1999-2001	2013-2015	
Acerías eléctricas	Integradas	15,60%	24,60%	26,50%
	De gran capacidad	73,60%	81,20%	84,30%
Acerías de oxígeno	De convertidor	92,40%	99%	100%
	Sin hornos altos	0%	1,20%	2,10%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de OECE Steel Committee

En términos generales, las mejoras tecnológicas que han tenido un papel más importante en el reciente proceso de aumento de la capacidad instalada han sido, con mucho, las dos primeras señaladas, las cuales han permitido el desarrollo de acerías eléctricas integradas y/o de alta capacidad (véase Tabla 3). Este factor ha tenido una importancia especial en países donde es posible acceder a grandes volúmenes de gas a precios relativamente bajos, como Rusia, Arabia Saudí o India, donde se han desarrollado modernas acerías eléctricas integradas que tienen una capacidad mayor que algunas acerías de oxígeno, algo inaudito hasta hace poco tiempo. Tal es el caso de la planta de Hazira del grupo privado indio Essar, la de Novotroitsk del grupo privado ruso Metalloinvest o la de Al-Jubail del grupo estatal saudí Hadeed, todas ellas con una capacidad superior a los cinco millones de toneladas anuales y las más grandes y modernas del mundo en su género (OECD, 2014). Este fenómeno refuerza la tendencia al aumento de la escala mínima que un nuevo capital tiene que asumir para concurrir de manera eficiente en un mercado competitivo como el del acero.

Otro factor importante es el relativo a la casi completa sustitución de las acerías sin convertidor basadas en la técnica de la fundición de crisol abierto, originaria del siglo XIX, y que aún eran muy usuales en los países de la antigua Unión Soviética, así como en China o India. En este sentido, un factor que ha incentivado fuertes aumentos de la capacidad siderúrgica en estos países ha sido la sustitución de estas añejas técnicas por modernas acerías de oxígeno de convertidor (Sagers, 1996, p. 201). Así, de las empresas del panel solo la ucraniana Metinvest sigue teniendo plantas en funcionamiento basadas en la técnica de fundición por crisol abierto;

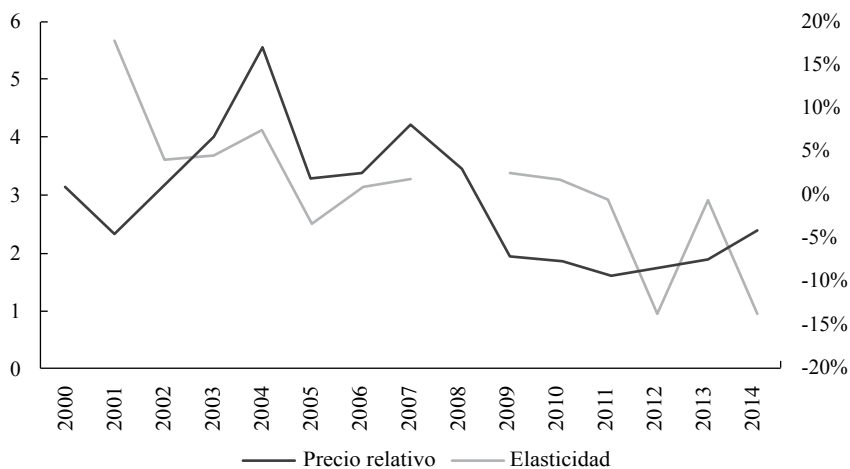
las grandes empresas rusas, chinas e indias han sustituido todas sus acerías de crisol por otras más modernas dotadas de convertidor (véase Tabla 3).

### Competencia, rendimientos crecientes y exceso de capacidad

Los aumentos de la capacidad instalada se han traducido en una estructura siderúrgica más moderna y eficiente de la que había hace tres lustros, donde predominan plantas de gran capacidad, altamente especializadas y dotadas de modernas tecnologías. Asimismo, esta dinámica de expansión se ha inscrito en un contexto competitivo en el que los grupos siderúrgicos antaño dominantes han perdido paulatinamente su posición ante la irrupción de nuevos competidores. Ello generó una dinámica en la cual el precio del acero tendió a aumentar menos que el precio de los insumos necesarios para su elaboración puesto que las empresas, a medida que fueron formando reservas de capacidad, aumentaron cada vez menos sus precios ante los aumentos de demanda de sus productos (véase Gráfica 9).

#### Gráfica 9.

Precio relativo del acero respecto a sus insumos (izquierda) y elasticidad-demanda del precio real de la chapa de acero (derecha) (2000-2014)<sup>4</sup>



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Global Economic Monitor, Statistical Review of World Energy, Primary Commodity Prices

Si bien a comienzos de la década el precio del acero tendió a subir más que el precio de los insumos necesarios para su elaboración, a partir del 2004 esta tendencia

<sup>4</sup> La elasticidad-demanda del precio es la inversa de la elasticidad-precio de la demanda y de la misma manera que esta mide cuánto varía la demanda respecto a cambios en el precio, aquella mide cuánto varía el precio respecto a cambios en la demanda. Así, por ejemplo, un valor de 20% indica que ante el aumento de 1% de la demanda, el precio aumenta un 20%, de manera que cuanto mayor sea el valor, más rígida será la oferta respecto a cambios en la demanda. Por otra parte, el valor del año 2008 se corresponde con una cifra altísima (3.572%) que ha sido omitida por no ser representativa, toda vez que el acaparamiento y la especulación de chapa alcanzó tal escala en el verano de ese año que llegó al punto de distorsionar enteramente el funcionamiento del mercado de acero (Madar 2009, pp. 140-141).

cambió y ambos ritmos de aumento se fueron igualando hasta el 2008. A partir del año de la crisis mundial, el precio del acero disminuyó paulatinamente mientras que el precio de los insumos aumentó y se mantiene en un nivel mucho más alto, lo que indica una cierta desvalorización del acero respecto al precio de sus insumos. Ello se explica por la cada vez menor elasticidad-demanda del precio, la cual revela que ante aumentos de la demanda, los fabricantes han tendido a aumentar cada vez menos el precio, hasta el punto en que a partir del 2010, se instala en el mercado internacional de chapa lo que se podría llamar una “guerra de precios” (véase Gráfica 9). En un contexto de mercado como este en el que la competencia obliga a ajustar costes de una manera cada vez más exigente, la expansión de la capacidad instalada se hace algo necesario en tanto que esta permite a los capitales concurrentes evitar los costes unitarios crecientes en el margen mediante la formación de reservas de capacidad, así como la explotación de los rendimientos crecientes de escala. Por ello:

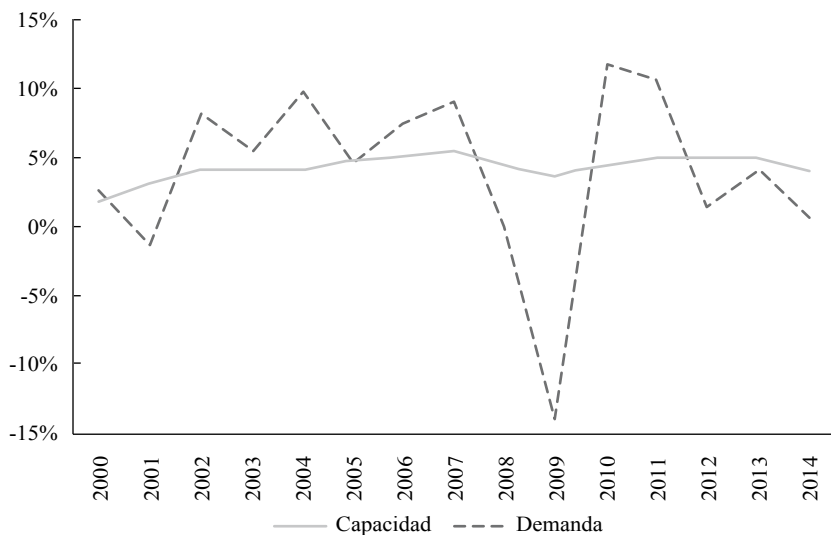
[En la industria siderúrgica] mantener un patrón consistente de equipamiento mediante alta inversión en capital sería la condición necesaria para que una empresa permaneciese al nivel que marca la competencia internacional. Si esta sugerencia es apropiada, entonces la sobreinversión no es una distorsión o decisión equivocada; más bien, podría reflejar correctamente un comportamiento racional. (Kawabata, 2012, p. 24)

Se conforma así una dinámica según la cual las empresas aumentan la capacidad conforme a criterios estratégicos de competitividad a largo plazo en un contexto en el que el estado del arte supone sensibles aumentos de la escala mínima eficiente. Esta dinámica implica, necesariamente, que la capacidad aumente por encima de la demanda, toda vez que esta última está sometida a las condiciones del ciclo económico mientras que los criterios de inversión de las empresas están determinados por las necesidades de formación de reservas y las condiciones técnicas que cada vez son más exigentes en términos de escala (véase Gráfica 10).

La combinación de entorno de mercado competitivo, la necesidad de reservas de capacidad y los rendimientos crecientes a escala determinan un ritmo de aumento de la capacidad instalada que tiene un claro carácter cíclico pero que es menos volátil que el ritmo de aumento de la demanda de acero (véase Gráfica 10). Así, los grupos siderúrgicos que emprenden un proyecto de expansión, aun cuando son motivados por la formación de reservas, tienen que ceñirse a la escala mínima suficiente para asumir el nivel de costes de referencia del segmento de mercado en el que buscan competir. La existencia de rendimientos crecientes incentiva el aumento de la escala mínima eficiente y, por ello, “la competencia en sectores con fuertes economías de escala tiende a traducirse en un sobredimensionamiento estructural de la capacidad de producción” (Guisado, 2002, p. 86). Ejemplos de ello, entre muchos, serían inversiones como la del grupo privado alemán

**Gráfica 10.**

Tasas anuales de crecimiento de la capacidad instalada y de demanda para las empresas del panel (2000-2014)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de OECD Steel Committee

ThyssenKrupp que en el 2009 cuando el mercado internacional del acero rozaba mínimos decidió emprender la construcción de una acería de oxígeno de cinco millones de toneladas métricas de capacidad en Río de Janeiro, o la del grupo privado estadounidense Nucor, que en el 2013 comienza la construcción de una acería eléctrica integral de gran capacidad en Luisiana cuando entre las grandes empresas estadounidenses el grado de uso medio de la capacidad instalada es ya inferior al 80%, o, finalmente, la del grupo estatal chino Wuhan, que en plena crisis del sector ha anunciado recientemente la construcción de una megaplanta radicada en las islas Célebes y orientada a la exportación de planchones (OECD, 2015, pp. 24-38). Todas estas inversiones tienen en común el mismo tipo de lógica: están motivadas por la formación de reservas de capacidad para captar nuevos mercados pero se hacen conforme a los criterios de escala más exigentes con el fin de enfrentar de manera exitosa la competencia con otras empresas, provocando así que la capacidad instalada tienda a crecer más que la demanda.

## CONCLUSIONES

La presente investigación demuestra como verosímil que el aumento de capacidad de la industria siderúrgica que ha tenido lugar desde comienzos del presente siglo se ha dado en un contexto competitivo que ha obligado a las empresas a aumentar

su escala lo máximo posible. Ello ha sido así porque la competencia fuerza la formación de reservas de capacidad para evitar producir en un entorno de costes crecientes, a la vez que fuerza a ajustar el nivel de costes acorde con el que marcan los capitales que son objeto de nuevas inversiones. A su vez, la existencia de rendimientos crecientes a escala supone para los capitales reguladores una escala mínima eficiente grande y creciente, lo cual implica la menor posibilidad de adaptar el aumento de la capacidad al aumento de la demanda. Esta rigidez, provocada por los criterios técnicos a los que tiene que atenerse cualquier expansión industrial, es contradictoria con el carácter cíclico de la demanda y está en la base del exceso de capacidad que la industria padece a escala mundial.

A la luz de las argumentaciones expuestas y los datos ilustrados, cabe inferir que la hipótesis Harrod-Shaikh no solo resulta verosímil para entender las relaciones entre las variables señaladas, sino que, además, puede ser de utilidad para entender los fenómenos que destaca la literatura que ha surgido a raíz de la crisis reciente en el sector. De esta manera, las políticas públicas de apoyo a la industria siderúrgica que se suelen relacionar con su reciente sobredimensionamiento se explican al tenor de la creciente exigencia en términos de costes que implica la competencia a escala mundial. Así, mediante la protección comercial o los subsidios directos, los estados garantizan a los productores nacionales la rentabilidad necesaria para que puedan acometer las inversiones para afrontar el creciente entorno competitivo. Que ello implique un aumento de la capacidad instalada se debe más a la presencia de rendimientos crecientes a escala en el sector que a una mala asignación de capitales.

## REFERENCIAS

1. Agrawal, B. B., & Mathur, A. S. (2010). *New ironmaking processes*. Ranchi: Steel Authority of India.
2. Cepal. (2009). *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: UNO Publishing.
3. Cooney, S. (2003). *Current issues in the steel industry*. Nueva York: Novinka.
4. De Massi, P. (1997). IMF estimates of potential output: Theory and practice. *IMF Working Paper*, 97(177).
5. Fairbrother, P., Stroud, D., & Coffey, A. (2004). *The internationalisation of the world steel industry*. (Working Paper 53). School of Social Sciences Cardiff, Reino Unido, Cardiff University.
6. González, M. J. (2004). *Hierro y acero ante la mundialización: una perspectiva histórica*. Madrid: Grupo Arcelor.
7. Guisado, M. (2002). *Internacionalización de la empresa: estrategias de entrada en los mercados extranjeros*. Madrid: Pirámide.
8. Harrod, R. (1952). *Economic essays*. Nueva York: Harcourt.



9. Herrigel, G. (2015). *Manufacturing possibilities: Creative action and industrial recomposition in the United States, Germany and Japan*. Nueva York: Oxford University Press.
10. Hosford, W.F. (2012). *Iron and steel*. Nueva York: Cambridge University Press.
11. Inman, R. (1995). Shape characteristics of costs curves involving multiple shifts in automotive assembly plants. *Engineering Economist*, 41(1), 53-67.
12. Kawabata, N. (2012). A comparative analysis of integrated iron and steel companies in East Asia. *The Keizai Gaku, Annual Report of the Economic Society*, 73(2), 23-44.
13. Kopfle, J., & Hunter, R. (2008). Direct reduction's role in the world steel industry. *Ironmaking & Steelmaking*, 35(4), 254-231.
14. Madar, D. (2009). *Big steel*. Toronto: UBC Press.
15. Miller, R. (2000). Ten cheaper spades: Production theory and cost curves in the short run. *Journal of Economic Education*, 31(2), 119-130.
16. Nill, J. (2003). Technological competition, time, and windows of opportunity; the case of iron and steel production technologies. *IÖW Discussion Papers*, 58(3).
17. OECD (2014). *Developments in steelmaking capacity of non-OECD economies 2013*. París: OECD Publishing.
18. OECD (2015). *Excess capacity in the global steel industry and the implications of new investment projects*. (OECD Science, Technology and Industry Policy Papers 18).
19. Palazuelos, E. (dir.) (2015). *Economía política mundial*. Madrid: Akal.
20. Price, A., Brightbill, T., Weld, C., & Capetolo, T. (2010). *The reform myth: How China is using State power to create the world's dominant steel industry*. Washington: Wiley Rein LLP.
21. Raju, B. (2012). Government policy and foreign direct investment in Indian steel industry. *Indian Journal of Economics & Business*, 11(1), 173-183.
22. Renda, A. (coord.) (2013). *Assessments of cumulative cost impact for the steel industry*. Bruselas: Centre for European Policy Studies.
23. Sagers, M. (1996). The iron and steel industry in Russia and the CIS in the mid-1990s. *Post-Soviet Geography and Economics*, 37(4), 195-263.
24. Sato, H. (2009). *The iron and steel industry in Asia: Development and restructuring*. (IDE Discussion Papers 210).
25. Schnader, M. (1984). Capacity utilization. En F. Fabozzi (coord.), *Handbook of economic and financial measures*. Illinois: Dow-Jones Irwin.
26. Shaikh, A. (1978). Political economy and capitalism: Notes on Dobb's theory of crisis. *Cambridge Journal of Economics*, 2, 233-251.

27. Shaikh, A. (1980). Marxian competition versus perfect competition. *Cambridge Journal of Economics*, 4(1), 75-83.
28. Shaikh, A. (1987). The falling rate of profit and the economic crisis in the US. En R. Cherry (coord.), *The imperiled economy: Macroeconomics from a left perspective*. Nueva York: Union for Radical Political Economy
29. Shaikh, A. (2009). Economic policy in a growth context: A classical synthesis of Keynes and Harrod. *Metroeconomica*, 60(3), 455-954.
30. Shaikh, A. (2016). *Capitalism: competition, conflict, crises*. Nueva York: Oxford University Press.
31. Shapiro, M. (1989). Assessing the capacity and utilization. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 181-241.
32. Taube, M. (2015). *Assessment of the normative and policy framework governing the Chinese economy and its impact on international competition*. Bruselas: Think! Desk China Research & Consulting.
33. Truett, L., & Truett, D. (1997). The Korean metals industry and economic development. *Journal of Asian Economics*, 8(2), 333-347.

# APÉNDICE

**Tabla A1.1.**

Ventas de acero bruto de las sesenta siderúrgicas más grandes del mundo en millones de toneladas métricas (2000-2014)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ArcelorMita	112,30	97,70	115,70	110,60	127,60	109,70	117,20	116,40	103,30	80,60	88,92	97,25	93,58	96,10	98,09
NSSMC	40,20	37,90	41,60	44,10	45/40	45,50	46,30	49,50	51,60	37,50	35/44	33,39	47,86	50,13	49,30
HBIS	7,50	8,75	11,50	14,70	17,20	29,10	32,90	47,80	51,30	50,93	50,56	50,19	50,14	58,24	60,84
Baosteel	20,60	22,55	23,61	24,80	27,27	29,00	30/40	28,60	35/40	31,30	37,32	43,34	42,70	43,91	43,35
POSCO	27,70	27,80	28,10	28,90	30,20	30,50	30,10	31,10	34,70	31,10	35,11	39,12	39,88	38,26	41,43
Shagang	4,00	4,31	4,64	5,00	7,60	10,50	14,60	22,90	23,30	20,50	26,21	31,92	32,31	35,08	35,33
Ansteel	12,40	12,20	15,10	15,50	17,30	18,10	22,10	22,80	23,50	20,10	24,93	29,75	30,23	33,69	34,35
Wuhan	6,70	7,10	7,60	8/40	9,30	12,04	15,60	20,20	27,70	13,70	25,69	37,68	36/42	39,31	33,05
JFE	29,00	28,10	28,90	30,20	31,60	29,90	32,00	34,00	33,00	25,80	27,85	29,90	30/41	31,16	31,41
Shougang	8,00	8,20	8,20	8,20	8,50	13,30	14,90	17,90	17,60	15,10	22,57	30,04	31,42	31,52	30,78
Tata	23,60	21,80	20,70	23/40	23,20	22,60	24,70	26,50	24,40	20,50	22,16	23,82	22,97	25,27	26,20
Shandong	5,10	5,60	6,80	9,30	13,50	20,70	22,00	23,80	21,80	22,52	23,27	24,02	23,01	22,79	23,34
Nucor	10,00	11,20	12,40	15,80	17,90	18/40	20,30	20,00	20/40	14,00	16,95	19,89	20,13	20,16	2M1
Hyundai	6,00	6,60	7,30	7,20	7,60	8,20	8,90	10,00	9,90	8/40	12,35	16,29	17,12	17,30	20,58
US Steel	21,40	22,70	24,30	22,60	25,70	23,80	25,00	21,50	23,20	15,20	18,60	21,99	21,44	20,38	19,73
Gerdau	7,10	11,50	7,20	12,30	14,60	13,70	15,60	18,60	20/40	14,20	17,35	20,50	19,81	18,97	19,00

(Continúa)

**Tabla A1.1.**

Ventas de acero bruto de las sesenta siderúrgicas más grandes del mundo en millones de toneladas métricas (2000-2014) (continuación)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Maanshan	3,70	4,80	5,40	6,10	8,00	9,60	10,90	14,20	15,00	15,54	16,10	16,68	17,34	18,79	18,90
Bohai	1,60	1,89	2,22	3,10	3,40	3,40	3,50	12,60	8,50	10,02	11,81	13,91	16,40	19,33	18/49
Thyssen Krup	17,70	16,20	16/40	16,10	17,60	16,50	16,80	17,00	15,90	11,00	14,47	17,94	14,46	15,86	16,27
Benxi	7,30	8,25	9,83	8,63	9,75	11,10	12,80	14,00	13,80	14,64	15,54	16/49	15,08	16,83	16,26
Valin	2,90	3,60	4>46	5,53	6,86	8,50	9,90	11,10	11,30	12,66	14,18	15,89	14,11	14,99	15,38
Rizhao	3,10	3,42	3,78	4,17	4,61	5,09	5,62	6,20	7,50	8,57	9,80	11,20	13,22	12,68	11/40
Anyang	2^0	2,70	3,40	4,60	5,20	5,80	7,00	9,00	9,00	9,12	9,25	9,38	7,74	10,32	10,89
Baotou	3,90	4,20	4,80	5,30	5,40	7,00	7,50	8,80	9,80	9,94	10,08	10,22	10,19	10,69	10,72
Jiuquan	2,00	2A7	3,04	3,75	4,62	5,70	6,60	7/10	6,90	7,87	8,97	10,22	10,10	11,16	10,34
Xinyu	1,20	1A2	1,67	2,60	3,30	4,00	5,10	5,60	5,30	6,26	7,39	8,72	8,66	8,50	8,82
Nangang	2,10	1,90	3,20	3,30	4,60	4>40	4,90	6,00	5,70	6,29	6,94	7,65	7,18	6,05	8,04
Chongqing	1,30	1,50	1,73	1,99	2,29	2,64	3,04	3,50	3,50	4,20	5,03	6,03	5,22	5,59	4,34
Jianlong	4,10	4,27	4,44	4,62	4,81	5,00	6,00	7,80	6,50	8,05	9,98	12,36	13,76	14,30	15,26
SAIL	10,90	10,80	11/40	12,40	12,10	13/40	13,50	13,90	13,70	13,50	13,50	13,50	13,50	13,52	13,57
JSW	2,20	2,30	2,39	2*47	2,54	2,60	2,65	3,00	3,80	5,50	6,25	7,01	8/48	11,80	12,72
Essar	1,80	1,99	2,19	2*2	2,67	2,95	3,26	3,60	3,40	5,50	6,16	6,82	6,70	6,09	5,50
RINL	2,80	3,00	3,30	3,40	3,40	3,40	3,40	3,20	3,10	3,00	3,10	3,19	3,11	3,11	3,28

(Continúa)

**Tabla A1.1.**

Ventas de acero bruto de las sesenta siderúrgicas más grandes del mundo en millones de toneladas métricas (2000-2014) (continuación)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
NLMK	8,20	7,90	8,60	8,90	9,10	8,50	9,10	9,70	11,30	10,90	11,51	12,11	14,92	15,47	16,11
Evráz	13,80	10,80	11,00	12,10	12,20	13,90	16,10	16,20	17,70	15,30	16,04	16,77	15,95	16,11	15,54
Severstal	16,70	14,50	16,10	13,70	14,10	15,20	17,50	17,30	19,20	16,70	16,00	15,29	15,14-	15,69	14,23
MMK	10,00	10,30	11,00	11,50	11,30	11,40	12,50	13,30	12,00	9,60	10,90	12,20	13,04	11,94	13,03
Metinvest	13,70	14,50	14,70	16,20	17,10	19,60	20,10	20,70	17,70	16,51	15,41	14,38	14,34	18,11	15,14
ISD	5,20	5,20	6,00	6,76	7,63	8,60	9,50	11,60	9,90	9,53	9,17	8,82	8/49	7,94	6,03
Metalloinve	2,40	2,10	2,90	3,40	3,60	6,20	6,30	6/40	6/40	6,50	6,16	5,82	5,61	4,68	4,50
Mechel	3,70	3,80	3,90	4,90	6,20	5,90	6,00	6,10	5,90	6,05	5,67	5,28	6,53	4,65	4,27
Ehramir	4,30	4,50	4,60	4,90	5,00	5,20	5,00	5,40	6,00	6,50	6,99	7,47	7,87	8,27	8,49
SABIC	3,00	3,40	3,60	3,90	3,90	4,20	4,00	4,60	4,70	4,80	5,04	5,28	5,20	5,47	6,29
Ezz	2,30	3,00	2,90	3,40	4,00	4,20	4,50	4,50	4,30	3,90	4,11	4,32	4,56	4,33	4,01
Kobe	6/40	6,70	6,60	7,30	7,70	7,70	7,70	8,10	8,10	5,90	6,64	7,39	7,09	7,53	7,57
Nisshin	3,70	3,80	3,80	3,90	4,00	3,90	3,80	4,10	4,00	3,10	3,43	3,76	3,81	3,70	4,07
China Steel	10,00	10,30	10,50	10,80	10,90	10,30	10,70	10,90	11,00	8,90	11,46	14,01	12,73	14,29	15,40
Teonint	6,60	6,80	7,30	7,80	8,50	12,60	12,80	13,10	10,40	6,90	8,22	9,53	8,71	9,00	9,38
Usiminas	7,10	7,10	8,50	8,70	8,90	8,70	8,80	8,70	8,00	5,60	6,22	6,84	7,16	6,86	6,05
CSN	4,80	4,00	5,10	5,30	5,50	5,20	3,50	5,30	5,00	4,40	4,64	4,87	4,64	4,48	5,41

(Continúa)

**Tabla A1.1.** Ventas de acero bruto de las sesenta siderúrgicas más grandes del mundo en millones de toneladas métricas (2000-2014) (continuación)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
AHMSA	3,40	3,00	2,90	3,03	3,15	3,30	3,40	3,50	3,70	3,00	3,40	3,81	3,88	4,16	4,42
SSAB	7,60	8,00	8,10	8,50	8,60	8,27	7,75	9,94	9,74	7,06	7,92	8,78	8,20	8,37	8,07
Voestalpine	5,20	5,30	5,80	5,80	5,90	6,40	6,50	6,90	6,80	5,50	6,59	7,67	7*49	8,03	7,95
Riva	15,60	15,00	15,00	15,70	16,70	17,50	18,20	17,90	16,90	11,30	11,76	12,25	12,75	13,27	13,98
CELSA	2,60	2,80	2,80	3,70	5,10	5,80	7,20	8,10	8,20	7,80	7,82	7,84	7,62	6,99	7,03
Salzgitter	5,10	5,10	5,10	8,00	8,10	7,10	7,40	7,30	6,90	4,90	5,28	5,66	6,09	5,58	5,74
Steel Dynarr	1,80	2,03	2,29	2,59	2,92	3,30	4,30	5,00	4,30	4,41	4,57	4,95	4,74	5,08	6,30
AK Steel	5,80	5,20	5,30	5,40	5,60	5,60	5,70	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,95
Commercial	3,40	3,40	3,40	2,10	3,40	3,15	2,92	2,70	3,40	3,00	2,82	2,65	3,79	3,44	3,44
IMIDRO	6,60	6,90	7,30	7,80	8,70	10,10	10,00	10,20	10,40	10,60	11,59	12,58	13,61	14,29	14,42
TOTAL	592,10	584,13	632,40	667,55	733,41	767,94	826,33	901,94	902,04	777,66	869,02	962,51	974,52	1015,50	1021,20

Fuente: elaboración propia a partir de OECD Steel Committee

**Tabla A1.2.**

Capacidad de producción de acero bruto de las sesenta siderúrgicas más grandes del mundo en millones de toneladas métricas (2000-2014)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Arcelor Mitta	123,60	124,93	126,28	127,65	129,03	130,42	131,83	133,25	134,73	134,73	134,73	134,73	134,73	134,73	134,73
NSSMC	45,30	45,30	45,30	45,30	45,30	48,25	51,39	54,74	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30	58,30
HBIS	7*0	9,03	11,03	13/46	16/43	20,06	24*9	29,90	34,50	39,81	45,94	53,01	61,17	70,59	81*5
Baosteel	18,21	19,84	21,62	23,55	25,66	27,95	30*6	33,18	34,61	36,10	37,66	39,28	40,98	42,75	44,59
POSCO	28,00	28,87	29,77	30,69	31,65	32,63	33,65	34,69	35,77	36,89	38,03	39,22	40*4	41,69	43,00
Shagang	4>00	4,65	5,41	6,29	7,31	8,50	9,89	11,50	13,66	16,22	19,27	22,89	27,19	32,30	38,36
Ansteel	11,65	12,49	13/40	14,37	15,41	16,52	17,72	19,00	20,87	22,93	25,19	27,68	30*1	33*1	36,70
Wuhan	7,00	7,96	9,05	10,30	11,71	13,32	15,15	16,81	18,66	20,70	22,97	25*9	28,29	31*0	34,84
JFE	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30
Shougang	8,83	9,68	10,62	11,64	12,76	14,00	15,35	16,83	18,38	20,07	21,91	23,93	26,13	28,53	31,15
Tata	21,70	22,20	22,71	23,23	23,76	24,31	24,87	25*4	26,38	27,23	28,10	29,01	29,94	30,91	32,78
Shandong	4>80	5,95	7,39	9,17	11,37	14,11	17,50	18,37	19,28	20,24	21,25	22,30	23*1	24,58	25,80
Nucor	14,90	14,90	15,53	16,80	17,51	18,20	19,00	19,80	20,70	20,70	21,57	22*8	23*3	24,41	26,55
Hyundai	7,50	7,81	8,14	8/48	8,84	9,21	9,60	10,00	11,33	12,84	14,55	16*9	18,69	21,18	24,00
US Steel	26,90	27,17	27/45	27,73	28,01	28,30	28,59	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Gerdau	7,27	8,43	9,80	11,50	13,30	15,70	18,20	22,00	23,71	23,71	23,71	23,71	23,71	23,71	23,71
Maanshan	4,27	4,91	5,65	6,50	7*8	8,61	9,91	11*0	12,56	13,83	15,23	16,77	18*7	20,35	22*1

(Continúa)

**Tabla A1.2.** Capacidad de producción de acero bruto de las sesenta siderúrgicas más grandes del mundo en millones de toneladas métricas (2000-2014) (continuación)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Bohai	1,60	1,96	2,39	2,93	3,58	4,38	5,35	6*6	7,80	9*2	11,38	13,74	16,59	20,04	24,20
Thyssen Krup	16,10	16/41	16,73	17,06	17,39	17,73	18,08	18*3	18,79	19,16	19,53	19,91	20,30	20,70	21,10
Benxi	7,20	7,79	8,43	9,12	9,87	10,68	11,55	12,50	13,34	14,23	15,19	16,21	17,30	18*6	19,70
Valin	2,60	3,28	4,13	5,21	6,57	8,29	10*5	11,30	12,23	13,23	14,31	15*8	16,75	18,12	19,60
Rizhao	2,80	3,11	3*6	3,84	4,26	4,74	5,26	5,84	6*9	7,21	8,01	8,90	9,89	10,98	12,20
Anyang	2,20	2,67	3,24	3,92	4,76	5,77	7,00	7,38	7,78	8,21	8,65	9,13	9,62	10,15	10,70
Baotou	4,03	4,45	4,91	5,41	5,97	6,59	7,27	8,02	8*6	8,93	9*3	9,95	10,50	11,09	11,70
Jiuquan	2,00	2,38	2,84	3,38	4,02	4,79	5,71	6,80	7,52	8,31	9,19	10,16	11,24	12*3	13,74
Xinyu	1,16	1,43	1,76	2,17	2,67	3,29	4,06	5,00	5,51	6,08	6,71	7*0	8,16	9,00	9,92
Nangang	3,55	3,83	4,12	4,45	4,79	5,16	5,57	6,00	6,45	6,94	7,47	8,03	8,64	9,30	10,00
Chongqin	1,20	1,39	1,61	1,86	2,16	2,50	2,89	3,35	3,73	4,15	4,62	5,15	5,73	6,38	7,10
Jianlong	4>07	4,26	4,46	4,67	4,88	5,11	5,35	5,60	6,46	7,46	8,62	9,95	11,48	13,25	15,30
SAIL	13,72	13,76	13,81	13,85	13,90	13,94	13,99	14,03	14,95	15,92	16,96	18,07	19,25	20,51	21,85
Jindal	2,40	2,40	2,60	2,80	2,90	3,00	3,20	3,80	3,80	4,57	5*9	6,60	8,00	9,61	13,76
Essar	2,00	2,20	2,50	2,70	3,00	3*0	3,60	4,00	4,60	5,74	7,50	9,36	11,67	13,90	17,35
RINL	3,20	3,25	3,31	3,37	3,42	3,48	3,54	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
NLMK	8,00	8,00	8,20	8,34	8/48	8,62	8,77	9,00	9,00	10,00	11,01	12,11	13,60	14,97	16,00

(Continúa)



**Tabla A1.2.** Capacidad de producción de acero bruto de las sesenta siderúrgicas más grandes del mundo en millones de toneladas métricas (2000-2014)  
(continuación)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Evrz	15,50	15,69	15,89	16,08	16,28	16,48	16,69	16,89	17,10	17,10	17,10	17,10	17,10	17,10	17,10
Severstal	17,10	17,31	17,52	17,73	17,95	18,16	18,16	18,60	18,83	19,05	19,29	19*0	19,80	20,25	20,25
MMK	11,00	11,36	11,74	12,12	12,52	12,93	13,36	13,80	13,98	14,16	14,34	14,53	14,72	14,91	15,10
Metinvest	19,10	19,28	19,47	19,65	19,84	20,03	20,23	20*2	20,77	21,13	21,50	21,87	22,25	22,63	23,02
Aldievsk/IS	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11*5	11,45
Metalloinves	4,50	4,73	4,97	5,22	5*9	5,76	6,06	6,36	6,69	7,03	7,38	7,76	8,15	8,57	9,00
Mechel	4,90	5,03	5,16	5,30	5,44	5,58	5,72	5,88	6,01	6,15	6,29	6,44	6,59	6,74	6,90
Erdemir	4,20	4,48	4,77	5,09	5,43	5,79	6,17	6,58	7,01	7,48	7,97	8,50	9,06	9,66	10,30
SABIC	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	4,05	4,31	4,59	4,89	5,21	5,55	5,91	6,30
Ezz	2,40	2,57	2,76	2,96	3,17	3,39	3,64	3,90	4,13	4,37	4,62	4,89	5,18	5,48	5,80
Kobe	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38
N issin	4,20	4,25	4,31	4,36	4,41	4,47	4,53	4,58	4,64	4,70	4,76	4,82	4,88	4,94	5,00
China Steel	10,30	10,30	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	16,50	16,50	16,50	16,50
Teehint	8,68	8,91	9,15	9,39	9,64	9,89	10,16	10,43	10,51	10,59	10,67	10,75	10,83	10,92	11,00
Usiminas	8,40	8,51	8,62	8,73	8,85	8,96	9,08	9,20	9,20	9,20	9,20	9,20	9,20	9,20	9,20
CSN	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60	5,60
AHMSA	3,50	3,56	3,63	3,69	3,76	3,83	3,90	3,97	4,04	4,11	4,19	4,26	4,34	4*2	4,50

(Continúa)

**Tabla A1.2.** Capacidad de producción de acero bruto de las sesenta siderúrgicas más grandes del mundo en millones de toneladas métricas (2000-2014) (*continuación*)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SSAB	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
Voestalpine	6,50	6,60	6,70	6,80	6,90	7,00	7,10	7,21	7,32	7,43	7,54	7,65	7,77	7,88	8,00
Riva	18,50	18,50	19,00	19,44	20,00	20,70	21,00	21,70	21,70	21,70	21,70	21,70	21,70	21,70	21,70
CELSA	4,05	4,49	4,99	5,54	6,14	6,82	7,57	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40	8,40
Salzgitter	5,70	6,27	6,91	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60
Steel Dynam	2,00	2,17	2,36	2,56	2,78	3,02	3,27	3,55	3,86	4,19	4,55	4,94	5,36	5,82	8,15
AK Steel	6,72	6,72	6,72	6,72	6,72	6,72	6,72	6,72	6,72	6,72	6,72	6,72	6,72	6,72	6,72
Commercial	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35
IMIDRO	7,70	7,70	8,21	8,75	9,00	9,59	10,23	10,90	11,62	11,62	13,00	13,86	14,77	15,75	18,85
TOTAL	656,79	677,85	705,67	734,65	765,27	803,50	845,58	891,15	930,79	967,18	1010,19	1061,02	1113,96	1172,26	1245,46

Fuente: elaboración propia a partir de datos de World Steel Statistics



---

# VALOR PRESENTE DE LAS PENSIONES EN EL RÉGIMEN DE PRIMA MEDIA DE COLOMBIA

---

Fabio A. Gómez  
Jaime A. Londoño  
Andrés M. Villegas

---

F. A. Gómez

MS en Estadística de la Universidad Nacional de Colombia, Medellín, y estudiante de Doctorado de Matemáticas de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Correo electrónico: fagomezde@unal.edu.co.

J. A. Londoño (autor de correspondencia)

Ph.D en Matemáticas de la Universidad de California en Riverside, profesor asociado, Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad Nacional, sede Manizales. Correo electrónico: jalondonol@unal.edu.co.

A. M. Villegas

Ph.D en Ciencias Actuariales de Cass Business School. Senior Research Associate ARC Center of Excellence in Population Ageing Research (CEPAR), UNSW Business School. Correo electrónico: a.villegas@unsw.edu.au.

Este artículo forma parte de los resultados del proyecto de investigación “Propuesta para el diseño de sistemas alternativos de cotización, permanencia y cobertura del régimen pensional en Colombia”, código 31891 de la Convocatoria de Proyectos de Importancia Institucional de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia.

Agradecemos a Gabriel Armando Piraquive, director de estudios económicos del Departamento Nacional de Planeación y al investigador Andrés Felipe Sánchez del DNP, por realizar algunos cálculos y facilitarnos los datos utilizados en el desarrollo de este artículo.

También agradecemos los comentarios de un árbitro, que ayudaron a mejorar y aclarar el contenido del presente trabajo.

Sugerencia de citación: Gómez, F., Londoño, J., & Villegas, A. (2019). Valor presente de las pensiones en el Régimen de Prima Media de Colombia. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 173-206. doi: [10.15446/cuad.econ.v37n76.60002](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n76.60002)

**Este artículo fue recibido el 11 de septiembre de 2016, ajustado el 8 de marzo de 2017, y su publicación aprobada el 3 de abril de 2017.**

**Gómez, F., Londoño, J., & Villegas, A. (2019). Valor presente de las pensiones en el Régimen de Prima Media de Colombia. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 173-206.**

Utilizamos un modelo de simulación para analizar el nivel de inequidad del Régimen de Prima Media (RPM) colombiano usando un enfoque de valor presente de aportes y beneficios. También proponemos un sistema pensional alternativo basado en el principio de “contribución compartida”. Consecuencias de este nuevo sistema, son los aumentos en la proporción de individuos que obtienen pensiones con al menos un salario mínimo. Además, se obtiene menor variabilidad en el valor presente de las pensiones cuando los empleados entran a la fuerza laboral, y una transferencia significativa de subsidios hacia sectores medios y bajos de la población.

**Palabras clave:** pensión, contribución compartida, valor presente, Régimen de Prima Media.

**JEL:** H55, J26, G22.

**Gómez, F., Londoño, J., & Villegas, A. (2019). Present value of pensions in the Public-defined Benefit Plan in Colombia. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 173-206.**

We take a simulation approach to study the Public-defined Benefit Plan (Regimen de Prima Media) in Colombia using a Present Value method of benefits and contributions. We also propose a Pension scheme with Matching Contributions. Some consequences of this new regime are an increment for the proportion of people that achieved a minimal salary as their pension, less variability in the expected amount of the present value of the difference between benefits and contributions, as well a significant transfer of wealth to middle- and lower-income classes.

**Keywords:** Pension, Matching Contributions, Present Value, Public defined benefit Plan.

**JEL:** H55, J26, G22.

**Gómez, F., Londoño, J., & Villegas, A. (2019). Valeur actuelle des retraites dans le Régime de la Prime Moyenne de Colombie. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 173-206.**

On utilise un modèle de simulation pour analyser le niveau d'inégalité du Régime de Prime Moyenne (RPM) colombien par une approche de valeur actuelle d'apports et bénéfiques. Nous proposons également un système de retraite alternatif basé sur le principe de « contribution partagée ». Ce nouveau système a pour conséquence une augmentation de la proportion d'individus qui obtiennent des retraites avec au moins un salaire minimum. En outre, on obtient une variabilité moindre de la valeur actuelle des retraites quand les employés intègrent la force de travail, et un transfert significatif de subventions vers des secteurs moyens et bas de la population.

**Mots-clés:** retraite, contribution partagée, valeur actuelle, Régime de Prime Moyenne.

**JEL:** H55, J26, G22.

**Gómez, F., Londoño, J., & Villegas, A. (2019). Valor presente das pensões no Regime de Abono Salarial Médio da Colômbia. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 173-206.**

Utilizamos um modelo de simulação para analisar o nível de inequidade do Regime de Abono Salarial Médio (RPM) colombiano usando um enfoque de valor presente de contribuições e benefícios. Também propomos um sistema de pensões alternativo baseado no princípio de “contribuição compartilhada”. Consequências deste novo sistema são os aumentos na proporção de indivíduos que obtêm pensões com pelo menos um salário mínimo. Além do mais, se obtém menor variabilidade no valor presente das pensões quando os empregados entram à força trabalhista, e uma transferência significativa de subsídios aos setores médios e baixos da população.

**Palavras-chave:** pensão, contribuição compartilhada, valor presente, Regime de Prima Média – Abono Salarial Médio.

**JEL:** H55, J26, G22.

## INTRODUCCIÓN

En Colombia, como en otras partes del mundo, la seguridad social es un tema de debate en curso dentro de las decisiones políticas del país. Recientemente ha ganado mayor relevancia debido a que los incentivos creados son perversos, los beneficios son desproporcionadamente desiguales, las cifras de informalidad son altas y la presión a las finanzas públicas es significativa.

En Colombia, la Ley 100 de 1993 eliminó el papel central del Estado en la prestación de los servicios de la seguridad social. Cambios en el sistema de seguridad social incluyeron cambios en pensiones, seguros de accidente de trabajo, servicios sociales complementarios y servicios y seguros de salud. Aunque los cambios de la citada ley significaron un avance, el sistema de seguridad social colombiano sigue enfrentando problemas significativos de cobertura, sostenibilidad y equidad, además de proveer incentivos para el aumento del empleo informal (Camacho, Conover y Hoyos, 2014).

La débil relación entre cotizaciones y prestaciones en el sistema pensional, y la débil relación entre aportes al sistema de salud comparada con la valoración que los trabajadores, hacen de los servicios adicionales del sistema contributivo de salud, que en Colombia existan altas tasas de evasión e informalidad. Una revisión de las razones de informalidad debido a las características de los sistemas de salud se revisa en Camacho *et al.* (2014).

Desde el punto de vista pensional, la baja cobertura del sistema pensional está acompañada de un costo fiscal significativo (alrededor del 5% del PIB en 2013, de acuerdo con De la Maisonneuve, 2015, que amenaza la sostenibilidad del sistema en el largo plazo). Además, existe el agravante de que el sistema pensional actual es bastante regresivo, con una porción significativa de este costo, destinada a subsidiar a las personas de altos ingresos. Santa María, Steiner, Botero, Martínez y Millán (2010) estiman que el 80% de los subsidios pensionales los recibe el 20% más rico de la población, mientras que el 40% más pobre recibe menos del 5% de estos. Además, la alta generosidad del sistema para los pocos que tienen acceso dificulta el aumento de la cobertura (De la Maisonneuve, 2015). Según el Ministerio del Trabajo (2013), en Colombia hay 22 millones de trabajadores, de los cuales tan solo 7,7 millones de personas cotizan o ahorran activamente en el Sistema General de Pensiones. De los cotizantes actuales se espera que solo se pensionarán 2 millones de personas; es decir, que el 90% se queda por el camino (Ministerio del Trabajo, 2013).

En el sistema pensional colombiano, la Ley 100 de 1993 estableció un sistema de competencia basado en el ahorro individual, aunque cada trabajador puede elegir voluntariamente la entidad que gestionará sus aportes para las pensiones. Por ley, la tasa total de contribución es del 16% sobre el salario mensual (de los cuales, el 75% es pagado por los empleadores y el 25% por el trabajador) y debe realizar un aporte adicional al fondo de solidaridad pensional dependiendo de su nivel de ingresos. A partir de la entrada en vigencia de la mencionada ley, los colombianos

tienen libertad para escoger a qué régimen desean contribuir: el Régimen de Ahorro Individual Solidario (RAIS), que es privado y en el que las pensiones son manejadas por las Administradoras de Fondos de Pensión (AFP), y el Régimen de Prima Media (RPM), que es público y es administrado por Colpensiones (que reemplazó al Instituto de Seguros Sociales, ISS). Los afiliados a las Administradoras de Fondos de Pensiones Obligatorias cuentan con siete modalidades distintas de pensión que incluyen, entre otras, el retiro programado y renta vitalicia inmediata; en estos sistemas la pensión de jubilación depende del capital ahorrado por el individuo en su cuenta de ahorro pensional. Por otro lado, el RPM se basa en un sistema de reparto donde la pensión depende del salario promedio actualizado por inflación de los últimos diez años cotizados. Los afiliados al RPM pueden obtener su pensión siempre que hayan cotizado al menos 1.300 semanas.

En adición, la misma Ley 100 de 1993 definió una reforma al sector salud en donde los trabajadores pertenecen al sistema contributivo y existe un sistema paralelo diseñado para desempleados que califican de acuerdo con un puntaje de índice de pobreza (Camacho *et al.*, 2014). Exceptuando algunos casos, los aportes al sistema de pensión solo pueden hacerse cuando se hacen aportes al sistema de salud por un trabajador. El paquete de servicios de salud del sistema contributivo es más comprensivo que el sistema subsidiado (Camacho *et al.*, 2014). Por ley, la tasa de contribución al sistema de salud es del 12,5% del ingreso o salario base de cotización (no inferior al salario mínimo). La cotización a cargo del empleador es el 8,5% y a cargo del empleado el 4%.

Como es claro lo anterior, el análisis del problema de seguridad social en Colombia debe contemplar cada uno de los componentes de forma individual y agregada. Los componentes de la seguridad social más sensibles, desde el punto de vista de costos y contribuciones, son el componente de salud y pensiones. En este trabajo pretendemos hacer una contribución al problema pensional de Colombia.

Varios trabajos han investigado el problema de inequidad del sistema pensional colombiano. Utilizando el coeficiente de Gini, Montenegro, Jiménez, Ramírez, Nieto y Hurtado (2013b) argumentan que el RPM presenta fuertes síntomas de regresividad y sugieren varias reformas paramétricas para disminuir la inequidad del sistema. En este mismo sentido, Montenegro, Jiménez y Hurtado (2013a) analizan el impacto sobre la igualdad del sistema de un incremento en el número de años de referencia para el cálculo de la pensión en el RPM. Con el fin de reducir la inequidad del sistema, Montenegro *et al.* (2013a) proponen utilizar el promedio salarial de 40 años (en vez de 10 años, como dice la legislación actual), para el cálculo del valor de la pensión. Con el objetivo de disminuir la inequidad del sistema pensional colombiano, De la Maisonneuve (2015) sugiere aumentar el número de años de salario de referencia para el cálculo de la pensión, reducir la alta tasa de reemplazo del RPM y considerar la introducción de un impuesto progresivo a los beneficios pensionales.



Por otro lado, Daude, De Laiglesia y Melguizo (2014) proponen la introducción de esquemas de “contribución compartida” como una estrategia para aumentar la cobertura y desincentivar la informalidad. Este tipo de estrategias, donde los aportes de los afiliados son igualados por aportes adicionales del empleador o del Gobierno (Hinz, Holzmann, Tuesta y Takayama, 2013), son una forma de proveer incentivos para que las personas de bajos ingresos e informales participen en el sistema pensional (Daude *et al.*, 2014; De la Maisonneuve, 2015). Además, cuando estos esquemas son diseñados de forma progresiva, pueden ayudar a atacar problemas de desigualdad.

Teniendo en cuenta las disertaciones anteriores y los problemas de desigualdad e informalidad del sistema pensional colombiano, este artículo desarrolla dos objetivos. En una primera parte, utilizamos un modelo de simulación para analizar el nivel de inequidad del Régimen de Prima Media colombiano. Específicamente, usamos un enfoque de valor presente de aportes y beneficios para evaluar los subsidios que reciben diferentes sectores de la población. Consecuencias del estudio son los valores netos negativos de los contratos “sociales”, que los individuos de bajos ingresos asumen cuando se enrolan en el Sistema de Prima Media. En adición, observamos una alta variabilidad en los retornos futuros para los individuos de ingresos medios y altos que ingresan al RPM. Lo anterior, acompañado de las observaciones de Camacho *et al.* (2014) del sistema contributivo de salud, explicaría los altos niveles de informalidad en los estratos medios y bajos de la población. El estudio de valor presente de contribuciones y aportes implica transferencias sociales de riqueza significativas hacia los grupos de poblaciones de altos ingresos, que son aquellos que tienen una senda salarial ascendente y una persistencia en cotizaciones altas.

En una segunda parte del artículo, buscando mayor equidad, proponemos un sistema pensional alternativo basado en el principio de “contribución compartida”. En el sistema propuesto, asumiendo el mismo costo fiscal del sistema actual, el Estado hace aportes a cuentas individuales. Consecuencias de este nuevo sistema, son los aumentos significativos en la proporción de hombres que obtiene pensiones con al menos un salario mínimo y se obtienen resultados mixtos en la proporción de pensiones que obtienen al menos un salario mínimo inicial para mujeres. También se obtiene menor variabilidad en el valor presente de las pensiones cuando los empleados entran a la fuerza laboral, y una transferencia significativa de subsidios hacia sectores medios y bajos de la población.

Las secciones posteriores de este artículo están organizadas así: en la sección “Hipótesis y modelo” describimos los datos utilizados, y las hipótesis de modelado sobre la cotización y beneficios del Régimen de Prima Media. En la sección “Resultados del sistema actual (RPM)” revisamos los resultados obtenidos para el Régimen de Prima Media. En la sección “Resultados de un nuevo sistema propuesto” revisamos los resultados de un sistema de pensión nuevo propuesto y lo comparamos con el Régimen de Prima Media. En la sección “Sensibilidad de la tasa de interés técnico: Resolución 3099 de 2015 del Ministerio de Hacienda

y Crédito Público de Colombia”, comparamos el sistema de prima media con el sistema nuevo propuesto asumiendo cambios en la tasa de interés técnico. Finalmente, en la sección “Conclusiones e investigación futura” establecemos conclusiones y proponemos nuevos problemas de investigación futura asociados al estudio del problema pensional colombiano.

## HIPÓTESIS Y MODELO

Presentamos las hipótesis de este artículo. Asumimos que cada individuo contrata dos seguros: un seguro para cubrir el riesgo de vejez y un seguro para cubrir el riesgo de invalidez o muerte temprana. En este contexto, asumimos que cada individuo ingresa al sistema a la edad  $T_1 = 22$ . Si el individuo sobrevive a la edad  $T_2$  (57 años para mujeres y 62 años para hombres) sin haber reclamado por invalidez, el sistema le otorga la pensión de vejez hasta su muerte; suponemos que una vez fallece el pensionado, la única persona que tiene derecho a heredar la pensión es el cónyuge y en dicho caso hereda la totalidad de la misma. Si el individuo fallece o resulta inválido antes de cumplir la edad  $T_2$ , el sistema utiliza sus aportes para cubrir parcialmente su pensión de muerte temprana o invalidez y utiliza la prima para el seguro de toda la población afiliada para cubrir el remanente. En el presente trabajo solo modelamos el seguro de jubilación y no consideramos los reclamos por invalidez o muerte temprana (conjuntamente).

Siguiendo la Ley 100 de 1993 (véase Congreso de la República de Colombia, 1993), suponemos que el afiliado aporta al sistema una tasa mensual constante del 13% sobre su ingreso base para la pensión de vejez. Además, para los cálculos solo tenemos en cuenta la población que sobrevive a la edad mínima de pensión.

Para los cálculos hechos en este artículo, asumimos las sendas salariales y las probabilidades de cotización obtenidas de las bases de datos de Asofondos (2009). En particular, para estimar el comportamiento de los afiliados al Régimen de Prima Media de Colpensiones asumimos que la base de datos de afiliados de Asofondos (2009) que han hecho traslado de Colpensiones es una buena representación de la población total de Colpensiones. Este traslado voluntario se da en aquellos que no se benefician mayoritariamente en términos de subsidios implícitos; es decir, tendría a excluir a los salarios altos y, por tanto, los cálculos que se hacen subestiman los resultados.

Lo ideal es realizar los cálculos sobre los cotizantes de Colpensiones en la edad de jubilación. Para los anteriores cálculos, es necesario tener datos estructuralmente ricos de afiliados a Colpensiones y Asofondos, y un modelo de traslado entre regímenes pensionales validado por los datos. Desafortunadamente, los autores no tienen acceso a los datos de cotización en ambos regímenes que permitan identificar migraciones. En adición a la observación anterior, los datos obtenidos por los autores del sistema de Colpensiones no permiten identificar la historia laboral y de cotización de la mayor parte de la población de ingresos bajos, siendo este el motivo por el que se prefirió usar los datos de Asofondos.

Para construir una estimación de las sendas salariales, clasificamos la población por género, edad y decil del último ingreso reportado. Calculamos las sendas salariales estimadas de acuerdo con el promedio de ingreso para los afiliados activos dentro de cada decil. Usamos únicamente los ingresos de afiliados activos para minimizar el efecto de la inflación en el ingreso promedio, en especial en aquellos deciles de población con bajas frecuencias de cotización. Agrupamos los deciles 4, 5 y 6 teniendo en cuenta que sus sendas salariales estimadas fueron similares en cada combinación de variables (género, edad) (véase Gráfico 1). Por consiguiente, en estos deciles poblacionales, la población reporta recibir esencialmente el salario mínimo. Para cada combinación de las variables género, edad y grupo de ingreso, calculamos la proporción entre activos y afiliados. De acuerdo con la definición dada en el Régimen de Prima Media (RPM) descrito en la Ley 100 de 1993 (véase Congreso de la República de Colombia, 1993), un cotizante es activo si ha cotizado al menos un mes de los seis meses anteriores a la fecha de reporte.

Con base en el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2015a), establecemos el crecimiento real anual del salario mínimo promedio (factor de deslizamiento)  $r_d$  en 0,71%. Para valorar beneficios y aportes usamos una tasa de interés técnico  $r = 4,00\%$ , de acuerdo con Arango, Cabrera, Gómez y Mendoza (2013). Asumimos edades de fallecimiento del individuo y su cónyuge conforme a las tablas de mortalidad de rentistas en Colombia (véase Superintendencia Financiera de Colombia, 2010). Es importante anotar que consideramos las mismas tablas de mortalidad para cada grupo poblacional y que, además, asumimos que dichas tablas permanecen invariantes a lo largo de la vida de los individuos. Algunas referencias sobre las tablas de mortalidad dinámica son: Lee y Carter (1992), Cairns, Blake y Dowd (2006), Currie, Durban y Eilers (2004) e Investigation (2009a, 2009b). Asumimos el estado civil de un individuo al momento de su muerte según la United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2009). Si el individuo está casado al momento de fallecer, asumimos que la distribución de la muerte del cónyuge corresponde a las tablas de mortalidad de rentistas de Colombia con la edad del cónyuge actualizada de acuerdo con la diferencia de edad en parejas casadas, con base en U.S. Census Bureau (2013).

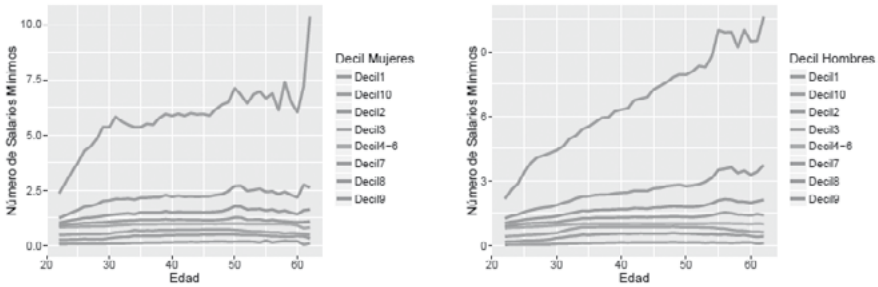
Asumimos que el ingreso de un individuo se mantiene en la misma senda salarial a lo largo de su vida. Lo anterior es consistente con otros trabajos: Silva (2003), Osorio, Martínez y Rodríguez (2005), Berstein y Francisco-Pino (2005), Castro (2009), Parra (2009), Reveiz, León, Castro y Piraquive (2009), Arias y Mendoza (2009) y Montenegro *et al.* (2013a, 2013b). Creemos que los períodos de cotización de los individuos corresponden a cadenas de Markov  $\{J_n^i\}_{n \geq 1}$  en tiempo discreto, cuyo conjunto de posibles valores es  $\{0, 1\}$  en donde  $n$  es el mes después de la entrada al sistema del individuo a la edad de  $T_1$  años, e  $i = 1, \dots, 10$  es la senda salarial a la que pertenece el individuo. Suponemos que 1 corresponde a una cotización efectiva en el mes  $n$  y 0 un período de no cotización del individuo. Asumimos sobre cada senda salarial  $i = 1, \dots, 10$  dos regímenes de cotización que representan períodos de tiempo en donde la matriz de transición se mantiene

constante. Lo anterior se motiva en la observación empírica de que la proporción de cotizantes cambia estructuralmente a partir de cierta edad en cada grupo poblacional. Denotamos la edad de cambio de régimen de la cadena de Markov como  $h_i$  sobre la senda salarial  $i = 1, \dots, 10$ . Se asume que para cada  $i = 1, \dots, 10$ , la cadena de Markov  $f_n^i$  evoluciona de acuerdo con la matriz de transición  $P_1^i$  si  $n \in \{1, 2, \dots, h_i\}$ , y  $f_n^i$  evoluciona conforme a la matriz de transición  $P_2^i$  si  $n \in \{h_i + 1, h_i + 2, \dots, 12(T_2 - T_1)\}$ .

Para cada  $i$  estimamos el tiempo de cambio de régimen  $h_i$  sobre el decil  $i$ , minimizando la suma de cuadrados del error de ajuste de las proporciones de activos con las probabilidades de ser activo implicadas por el modelo en cada trayecto  $1 \leq n \leq h_i$  y  $h_i \leq n \leq 12(T_2 - T_1)$ . Las proporciones de activos estimadas junto con los valores obtenidos por la base de datos de Asofondos (2009) para mujeres y hombres que han realizado traslado de régimen, se muestran en los Gráficos 2 y 3, respectivamente. Estimamos las matrices de transición  $P_1^i$  y  $P_2^i$  de acuerdo con la metodología propuesta por Jones (2005), en cada uno de los regímenes de tiempo para cada decil de ingresos en función de las probabilidades de cotización estimadas.

Es de anotar que suponemos sendas salariales cuya dinámica permanece invariante y que no evolucionan de forma dinámica con la economía. En este trabajo asumimos que la senda salarial de cada individuo es determinista y corresponde a la senda que contiene el ingreso del individuo cuando entra al sistema pensional. En el Gráfico 1 se incluyen las figuras de las sendas salariales de los afiliados activos por género.

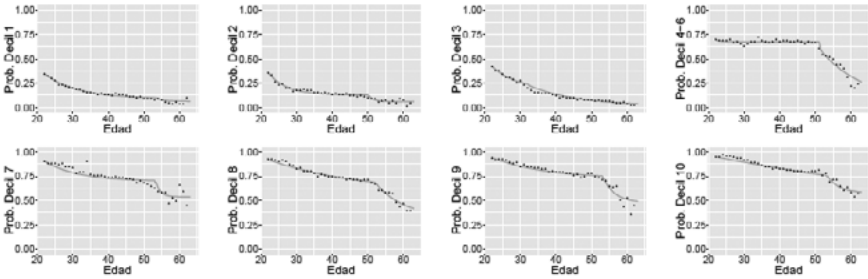
**Gráfico 1.**  
Sendas salariales por género y decil de ingreso



Fuente: elaboración propia con base en datos de Asofondos del 2009 facilitados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

**Gráfico 2.**

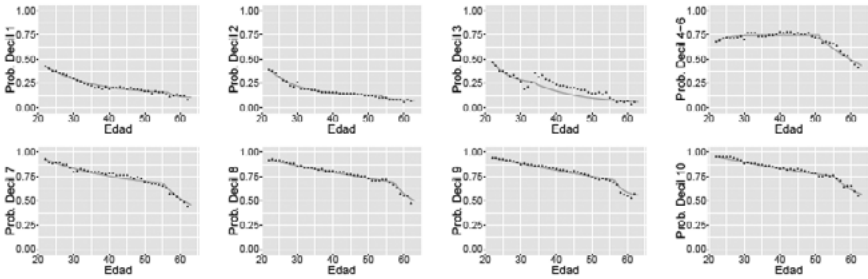
Proporción de activos estimada e implicada, por edad y decil de ingreso – Mujeres



Fuente: elaboración propia con base en datos de Asofondos del 2009 facilitados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

**Gráfico 3.**

Proporción de activos estimada e implicada, por edad y decil de ingreso – Hombres

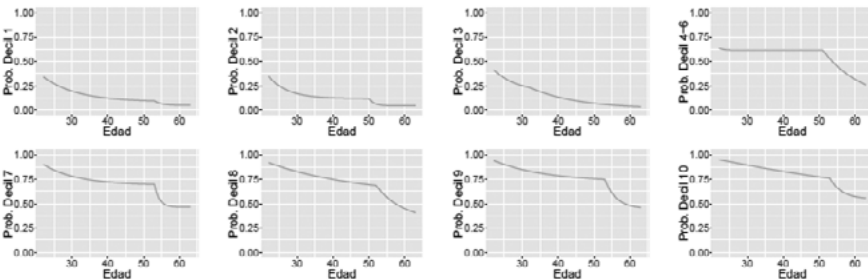


Fuente: elaboración propia con base en datos de Asofondos del 2009 facilitados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

El Gráfico 1 muestra las sendas salariales estimadas de acuerdo con el promedio de ingreso para los activos. Los Gráficos 4 y 5 muestran las probabilidades de cotización mensuales estimadas para mujeres y hombres, respectivamente. En este artículo, conforme a la Superintendencia Financiera de Colombia (2009), asumimos que la proporción de hombres y mujeres es de 55% y 45%, respectivamente.

**Gráfico 4.**

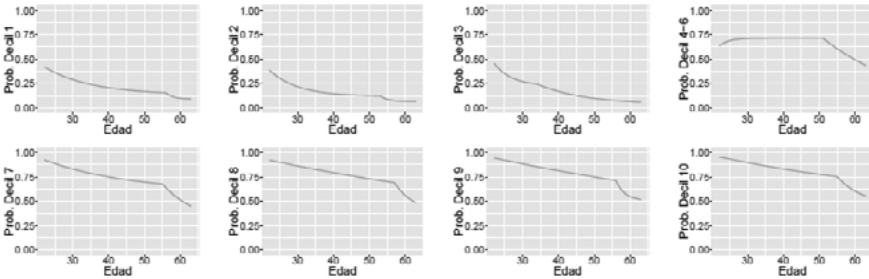
Probabilidad de cotización mensual implicada, por edad y decil de ingreso – Mujeres



Fuente: elaboración propia.

### Gráfico 5.

Probabilidad de cotización mensual implicada, por edad y decil de ingreso – Hombres



Fuente: elaboración propia.

Por último, asumiremos que cada individuo no puede cambiarse de sistema durante su vida. Esta es una simplificación al problema pensional, pues según el Congreso de la República de Colombia (2003), cada individuo puede cambiarse de sistema pensional antes de 10 años de cumplir la edad de jubilación.

## RESULTADOS DEL SISTEMA ACTUAL: RPM

A continuación, describimos los resultados del Régimen de Prima Media (RPM) de acuerdo con las hipótesis asumidas en la sección “Hipótesis y modelo” para la pensión de vejez.

En esta sección, asumimos las condiciones del Régimen de Prima Media como lo establece la Ley 100 de 1993. Para determinar la bondad del sistema, valoramos el “contrato social” o instrumento financiero que cada individuo en cada senda salarial asume cuando empieza a cotizar. Para tal efecto, calculamos el valor promedio del valor presente de los beneficios menos los aportes usando técnicas de Montecarlo (simulación). De forma análoga, calculamos el valor presente de la diferencia entre los beneficios menos los aportes en el momento de inicio de la vida laboral y computamos las distribuciones de valor presente para dichas diferencias. Para los cálculos mencionados realizamos 20.000 simulaciones.

Para el cálculo de los aportes, se asume que cada individuo cotiza el máximo entre el 13% del ingreso de cotización o el 13% de un salario mínimo mensual, cuando el individuo cotiza, como lo indica el Congreso de la República de Colombia (1993, 2003). Para los períodos de cotización, la edad de entrada al sistema, el salario, el estado civil, la mortalidad, los valores y evolución de los parámetros del sistema, se asumen los parámetros e hipótesis de la sección “Hipótesis y modelo”.

Para el RPM, el promedio del costo del “contrato social” es de 18 salarios mínimos. Es decir, en promedio, las pensiones pagadas a los individuos tienen un costo fiscal de 18 salarios mínimos.

**Tabla 1.**

Estadísticos de la distribución del valor presente de la diferencia de los beneficios menos las contribuciones en el sistema actual – Mujeres

Estadístico	Decil							
	1	2	3	4-6	7	8	9	10
Mínimo	-26,6	-24,9	-32,6	-29,4	-35,9	-45,8	-66,4	-170,7
1er cuartil	-4,8	-4,9	-5,7	-11,5	-10,5	-7,4	-11,5	0,0
Mediana	0,0	-1,2	-0,3	-9,3	8,1	25,6	43,9	135,7
Media	-1,8	-2,7	-1,2	-3,1	13,1	17,7	29,9	101,4
3er cuartil	0,0	0,0	0,0	-6,5	38,2	40,5	63,9	179,0
Máximo	58,5	56,1	65,3	60,6	60,7	61,2	99,1	265,8

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2.**

Estadísticos de la distribución del valor presente de la diferencia de los beneficios menos las contribuciones en el sistema actual – Hombres

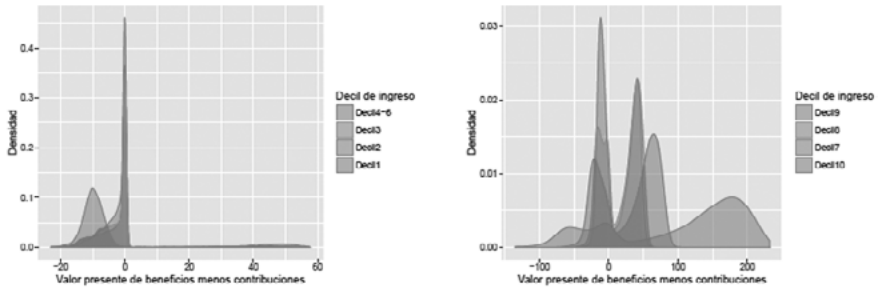
Estadístico	Decil							
	1	2	3	4-6	7	8	9	10
Mínimo	-34,1	-29,6	-33,0	-34,9	-42,3	-54,2	-79,0	-201,1
1er cuartil	-6,8	-6,4	-6,9	-12,0	-7,6	-0,6	-0,1	0,0
Mediana	-0,3	-1,2	-2,2	-3,8	12,4	24,7	49,2	155,9
Media	-1,6	-3,0	-2,3	7,1	8,5	18,2	37,6	123,8
3er cuartil	0,0	0,0	0,0	28,4	24,3	39,1	70,7	222,4
Máximo	51,5	51,3	52,5	54,7	44,9	65,3	119,1	358,3

Fuente: elaboración propia.

Las Tablas 1 y 2 muestran los resultados de los promedios (media) de los valores presentes por decil de ingreso y género de cada contrato social adquirido al principio de la vida laboral (la diferencia en valor presente de beneficios futuros menos aportes futuros de cada individuo cuando ingresa al sistema). También incluyen las principales estadísticas descriptivas de la distribución de la diferencia de valor presente de beneficios futuros menos aportes futuros de cada individuo que entra al sistema. Los cálculos de valores presentes son realizados en salarios mínimos de la fecha de ingreso al sistema.

### Gráfico 6.

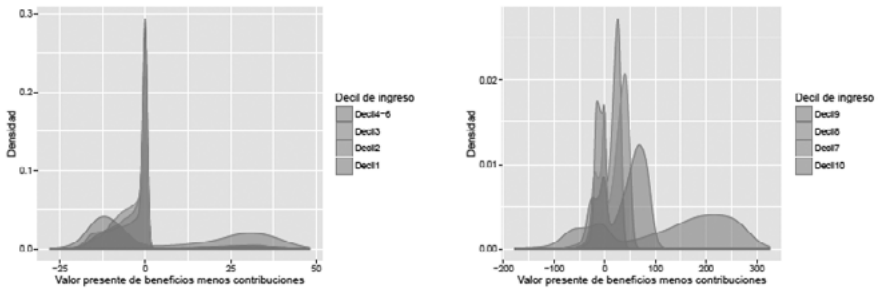
Densidades estimadas para los valores presentes de los beneficios menos las contribuciones en el RPM – Mujeres



Fuente: elaboración propia.

### Gráfico 7.

Densidades estimadas para los valores presentes de los beneficios menos las contribuciones en el RPM – Hombres



Fuente: elaboración propia.

En los Gráficos 6 y 7 observamos las densidades estimadas para los valores presentes de los beneficios menos las contribuciones hechas por cada individuo que asume el “contrato social” en salarios mínimos, al principio de la vida laboral para cada género y decil de ingreso.

Los anteriores resultados describen las inequidades del sistema. El sistema subsidia de forma significativa a deciles de ingreso alto y grava a los deciles de ingresos bajos. El costo fiscal promedio en el 20% superior de la población es superior o igual a los 30 salarios mínimos, alcanzando un costo superior a los 100 salarios mínimos en el decil superior. Las mujeres, con una probabilidad superior al 75% en los 6 deciles inferiores de ingreso y los hombres, con una probabilidad del 75% en los 3 deciles inferiores de la población, percibirían un ingreso negativo valorado en el momento de ingreso. (Una interpretación similar a estas cantidades es el 75%



de la población femenina en los 6 deciles inferiores de ingreso y el 75% de la población masculina de los 3 deciles inferiores de la población que aportarán al final de sus vidas una cantidad superior a los beneficios recibidos por el sistema).

Una segunda observación, obtenida de los resultados: en la población con ingresos en los 7 deciles superiores, percibimos una gran dispersión en el valor presente de los beneficios menos contribuciones recibidas de los contratos sociales adquiridos al principio de la vida laboral. En todas las distribuciones del valor presente de la diferencia entre beneficios y contribuciones de los 7 deciles superiores de ingreso, hay esencialmente dos grupos. En estas últimas distribuciones hay un sesgo mayor hacia la moda de valor positivo cuando se incrementa el decil de ingresos, así como una mayor distancia entre las modas.

## RESULTADOS DE UN NUEVO SISTEMA PROPUESTO

A continuación, describimos un nuevo sistema propuesto de contribuciones y beneficios pensionales. Para los períodos de cotización, edad de entrada al sistema, salario, estado civil, mortalidad, valores y evolución de los parámetros del sistema, se asumen los parámetros e hipótesis de la sección “Hipótesis y modelo”. Para el cálculo de los aportes asumimos que cada individuo cotiza el máximo entre el 13% del ingreso de cotización o 13% de un salario mínimo mensual (Congreso de la República de Colombia, 1993, 2003). Es decir, escogemos el porcentaje de cotización utilizado para la pensión de vejez en el sistema actual (RPM) (Congreso de la República de Colombia, 1993).

En este sistema propuesto, el Estado subsidia un aporte para el individuo por cada período de cotización efectiva. Establecemos parámetros  $\lambda \geq 1$ ,  $\delta > 0$ . El Estado aporta hasta el 13% de  $\delta$  salarios mínimos. Solo los individuos con cotizaciones inferiores al 13% de  $\lambda$  salarios mínimos tienen derecho a recibir subsidio. Sea  $\left\{ S_n^i \right\}_{n=1}^{12(T_2-T_1)}$  el valor en salarios mínimos del ingreso que corresponde a la senda salarial  $i = 1, \dots, 10$  de un individuo. Por tanto, para una cotización efectiva en el período  $n$ , el individuo en la senda de ingreso  $i$  aporta sobre el 13% de  $\max(S_n^i, 1)$  y el Estado subsidia un aporte para el individuo del 13% de

$$\min\left(\max\left(\lambda - \max(S_n^i, 1), 0\right), \delta\right) \quad (1)$$

En todo caso, una vez cumplidos los requisitos de edad mínima de jubilación, el sistema entrega al individuo una anualidad (de dos vidas) que corresponde al valor de aportes (más subsidios) actualizados de acuerdo con la tasa  $r$ , en el momento de la jubilación y asumiendo las mortalidades, hipótesis y parámetros de la sección “Hipótesis y modelo”.

En este ejercicio fijamos  $\lambda = 2,5$ . El valor del parámetro  $\delta = 1,25$  iguala el costo fiscal promedio del sistema pensional actual al costo fiscal promedio del sistema pensional propuesto. Para el cálculo de las distribuciones y promedios de esta sección, realizamos 20.000 simulaciones.

Para cada combinación de género y decil de ingreso, teniendo en cuenta las reglas del sistema propuesto, se calcula el valor presente de la diferencia entre beneficios y aportes. Las características del sistema pensional propuesto, hacen que el valor presente de beneficios menos aportes sea no negativo para cada  $\lambda \geq 1$ ,  $\delta > 0$  y para cada género y decil de ingresos. En las Tablas 3 y 4 presentamos los resultados de algunas estadísticas que describen el comportamiento del valor presente, en el momento de asumir el contrato pensional, de beneficios menos aportes para individuos clasificados de acuerdo con el género y el decil de ingreso. El valor de la media en cada decil es el tamaño promedio del subsidio en el decil.

**Tabla 3.**

Estadísticos de la distribución del valor presente de la diferencia de los beneficios menos las contribuciones en el sistema nuevo – Mujeres

Estadístico	Decil							
	1	2	3	4-6	7	8	9	10
Mínimo	-23,8	-19,9	-32,6	-29,4	-35,9	-45,8	-66,4	-170,7
1er cuartil	0,0	0,0	0,0	18,2	19,2	15,6	6,2	-8,4
Mediana	0,7	2,8	1,5	25,4	32,5	31,0	16,0	4,6
Media	7,1	6,6	8,1	24,6	30,5	27,5	13,1	-0,4
3er cuartil	10,8	10,2	12,5	32,1	43,5	41,5	23,7	20,0
Máximo	57,4	53,2	64,2	57,0	64,8	60,2	43,5	61,1

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 4.**

Estadísticos de la distribución del valor presente de la diferencia de los beneficios menos las contribuciones en el sistema nuevo – Hombres

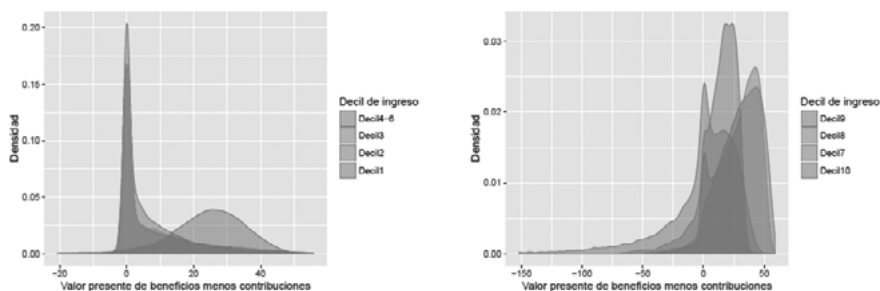
Estadístico	Decil							
	1	2	3	4-6	7	8	9	10
Mínimo	-34,1	-28,4	-33,0	-34,9	-42,3	-54,2	-79,0	-201,1
1er cuartil	0,0	0,0	0,0	20,3	17,7	11,4	1,8	-12,4
Mediana	3,1	2,9	4,5	31,2	35,8	31,4	16,2	7,6
Media	10,8	8,2	9,4	29,9	32,8	26,9	12,2	0,9
3er cuartil	18,0	13,0	14,7	40,9	50,0	43,4	26,4	27,7
Máximo	71,3	68,4	73,4	73,8	75,9	69,0	53,2	88,7

Fuente: elaboración propia.

Una de las observaciones sobre los resultados obtenidos del nuevo sistema propuesto, es que a diferencia del sistema RPM en donde los subsidios son transferidos a los deciles de altos ingresos, como se ve en la sección “Resultados del sistema actual: RPM”, en este nuevo sistema hay subsidios en todos los deciles de ingresos, pero son especialmente significativos en los deciles medios en el sentido de que estos subsidios son superiores a 24 salarios mínimos (deciles 4 al 8) (véanse Tablas 3 y 4). Otra característica deseable del nuevo pensional propuesto, es la baja variabilidad en la distribución del valor presente, cuando se inicia la vida laboral, de los beneficios menos los aportes al sistema pensional.

### Gráfico 8.

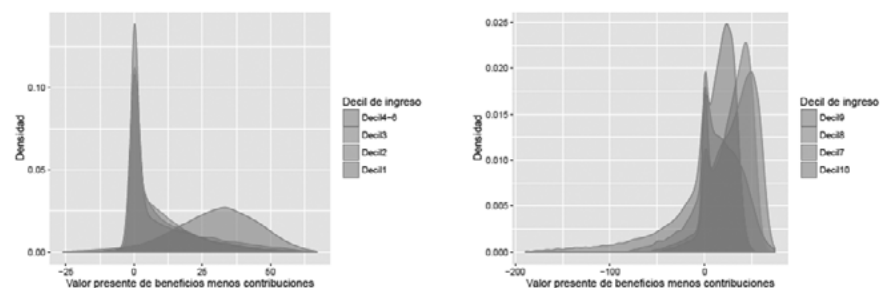
Comparación de las densidades estimadas para los valores presentes de los beneficios menos las contribuciones en el sistema nuevo – Mujeres



Fuente: elaboración propia.

### Gráfico 9.

Comparación de las densidades estimadas para los valores presentes de los beneficios menos las contribuciones en el sistema nuevo – Hombres



Fuente: elaboración propia.

En los Gráficos 8 y 9 observamos las densidades estimadas para los valores presentes de los beneficios menos las contribuciones hechas por cada individuo que asume el “contrato social” en salarios mínimos, al principio de la vida laboral para cada género y decil de ingresos.

Para comparar de forma más fina el sistema propuesto con el RPM, asumimos que en el RPM siempre se pagan beneficios y se asume un pago de beneficios del RPM equivalente a una anualidad comparada con las devoluciones del sistema cuando no se cumplen los requisitos de jubilación, y una anualidad determinada por la normativa de la Ley 100 cuando se cumplen los requisitos de jubilación. De esta forma, comparamos las distribuciones de las anualidades obtenidas en ambos sistemas en el momento de la jubilación en salarios mínimos. (Otra forma de interpretar las cantidades consiste en que se presentan las distribuciones de las anualidades obtenidas al momento de jubilarse la población, separadas por decil de ingreso y género).

Además, calculamos algunas variables estadísticas relevantes. Sea  $j$  una variable con valores en el conjunto  $\{0, 1, 2\}$ . Si  $j = 0$  hacemos referencia al sistema pensional actual, si  $j = 1$  hacemos referencia al sistema pensional propuesto con anualidades de dos vidas como el RPM asumido. Para  $j = 2$  asumimos una variación del sistema pensional propuesto, en donde los aportes, subsidios, etc., son idénticos al sistema propuesto, pero al pensionarse a los individuos se les paga una anualidad de una vida hasta su muerte. La razón de incluir el análisis de este último sistema pensional, es estudiar el efecto en el aumento de la proporción de individuos que obtendrían al menos un salario mínimo como anualidad.

Sea  $I$  una variable aleatoria con valores en el conjunto  $\{0, 1\}$ . Si un individuo que sobrevive a la edad  $T_2$  cumple con los requisitos del sistema actual, entonces  $I = 1$ , de lo contrario,  $I = 0$ . Definimos  $p = P(I = 1)$ . Sea  $A_j^i$  el valor esperado de la anualidad asociada a un individuo en el sistema pensional  $j$ , dado que  $I = i$  donde  $i \in \{0, 1\}$ ,  $j \in \{0, 1, 2\}$ . Denotamos por  $q_j^i$  la probabilidad de que la anualidad asociada a un individuo en el sistema pensional  $j$ , dado que  $I = i$  supere un salario mínimo. Definimos  $A_j$  y  $q_j$  para  $j \in \{0, 1, 2\}$  si no distinguimos si un individuo cumple o no los requisitos del sistema actual. En las Tablas 5 y 6 para cada  $i, j \in \{0, 1\}$ , presentamos estimaciones vía simulación para los parámetros  $p$ ,  $A_j^i$ ,  $A_j$ ,  $q_j^i$  y  $q_j$ .

El cumplimiento de los requisitos en el RPM define el comportamiento bi-modal de las distribuciones de los valores presentes de aportes menos beneficios. En este sentido, incluimos los cálculos de las variables estadísticas condicionadas a cumplimiento de requisitos en el RPM. Por tanto, nuestro propósito en la inclusión de estos cálculos es estudiar cómo se ven afectados los resultados en estos dos escenarios en ambos modelos. En los Gráficos 10 y 11 observamos las densidades estimadas vía simulación para las anualidades por sistema para mujeres y hombres, respectivamente. Observamos que el comportamiento de la distribución de anualidades bajo el sistema 1 y el sistema 2 es esencialmente el mismo y esta última es una dilatación a lo largo del eje de anualidades, pues el cambio de anualidades es afectado por un factor constante.

**Tabla 5.**

Comparación de la distribución de anualidades futuras por decil – Mujeres

Variable	Decil							
	1	2	3	4-6	7	8	9	10
$p$	0,03	0,01	0,05	0,14	0,53	0,64	0,68	0,77
$A_0^1$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,16	1,73	4,59
$A_0^0$	0,03	0,03	0,03	0,13	0,13	0,12	0,22	0,36
$A_0$	0,06	0,04	0,08	0,25	0,59	0,78	1,24	3,63
$q_0^1$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_0^0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_0$	0,03	0,01	0,05	0,14	0,53	0,64	0,68	0,77
$A_1^1$	0,99	0,96	0,98	0,89	1,06	1,15	1,16	2,46
$A_1^0$	0,16	0,17	0,17	0,61	0,59	0,51	0,62	0,87
$A_1$	0,19	0,17	0,21	0,65	0,84	0,92	0,98	2,09
$q_1^1$	0,60	0,14	0,54	0,06	0,82	0,97	0,97	1,00
$q_1^0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,45
$q_1$	0,02	0,00	0,03	0,01	0,44	0,63	0,66	0,87
$A_2^1$	1,04	1,00	1,03	0,93	1,11	1,21	1,22	2,58
$A_2^0$	0,17	0,18	0,18	0,64	0,62	0,54	0,65	0,91
$A_2$	0,20	0,18	0,23	0,68	0,88	0,97	1,03	2,20
$q_2^1$	0,78	0,60	0,69	0,18	0,91	0,98	0,98	1,00
$q_2^0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07	0,09	0,46
$q_2$	0,02	0,00	0,04	0,02	0,49	0,65	0,70	0,88

Fuente: elaboración propia.

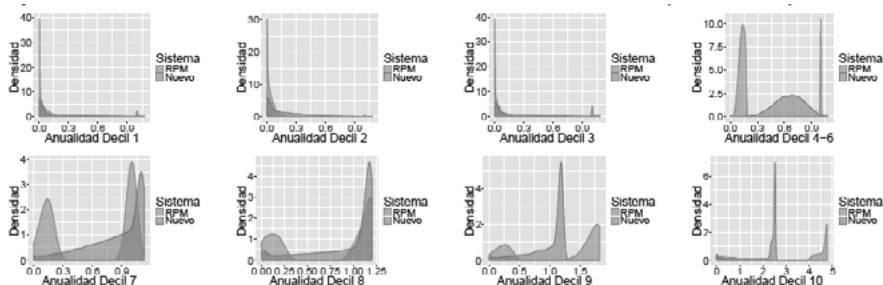
**Tabla 6.**  
Comparación de la distribución de anualidades futuras por decil – Hombres

Variable	Decil							
	1	2	3	4-6	7	8	9	10
$p$	0,09	0,03	0,06	0,51	0,67	0,74	0,77	0,78
$A_0^1$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,07	1,49	2,38	6,69
$A_0^0$	0,04	0,04	0,03	0,14	0,11	0,09	0,16	0,42
$A_0$	0,13	0,07	0,10	0,58	0,75	1,13	1,88	5,30
$q_0^1$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_0^0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
$q_0$	0,09	0,03	0,06	0,51	0,67	0,74	0,77	0,79
$A_1^1$	1,28	1,23	1,18	1,18	1,47	1,55	1,63	3,54
$A_1^0$	0,26	0,24	0,25	0,79	0,62	0,50	0,58	1,10
$A_1$	0,36	0,27	0,31	0,99	1,19	1,28	1,39	2,99
$q_1^1$	0,95	0,95	0,79	0,87	0,99	1,00	1,00	1,00
$q_1^0$	0,04	0,02	0,02	0,15	0,20	0,19	0,24	0,52
$q_1$	0,12	0,05	0,07	0,52	0,73	0,79	0,83	0,89
$A_2^1$	1,56	1,51	1,44	1,45	1,80	1,90	2,00	4,34
$A_2^0$	0,32	0,30	0,31	0,97	0,76	0,61	0,71	1,35
$A_2$	0,44	0,33	0,38	1,21	1,46	1,56	1,71	3,67
$q_2^1$	0,99	1,00	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_2^0$	0,10	0,07	0,06	0,49	0,37	0,30	0,36	0,57
$q_2$	0,18	0,09	0,12	0,75	0,79	0,82	0,85	0,90

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 10.**

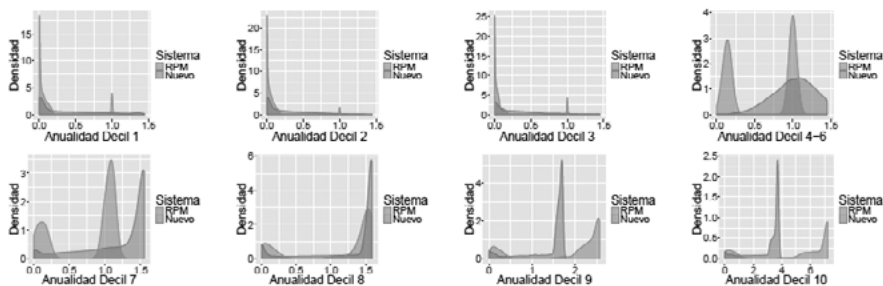
Densidades estimadas para las anualidades por sistema y decil – Mujeres



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 11.**

Densidades estimadas para las anualidades por sistema y decil – Hombres



Fuente: elaboración propia.

Discutimos algunas consecuencias de las Tablas 5 y 6, y de los Gráficos 10 y 11. La primera observación, es el valor esperado del valor de las anualidades en ambas versiones del sistema nuevo en los 8 primeros deciles de ambos géneros que es superior al RPM, esencialmente duplicando su valor en los 6 primeros deciles. En el decil 9, el valor promedio de las anualidades del nuevo sistema es ligeramente superior al valor promedio de las anualidades del RPM. En el decil de más altos ingresos, como era de esperarse (debido a la gran transferencia de subsidios del RPM a este decil), el nuevo sistema paga anualidades de alrededor del 60% del RPM. Como observamos en las Tablas 5 y 6, el aumento del valor esperado de las anualidades en el sistema nuevo ocurre especialmente en la población que en el RPM no cumple con requisitos para pensión.

La segunda observación, es la probabilidad de obtener al menos un salario mínimo de anualidad en los hombres que es significativamente superior en el segundo modelo propuesto y similar en el primer modelo propuesto a las probabilidades obtenidas en el RPM. Las probabilidades de obtener al menos un salario mínimo para hombres son 0,47, 0,50 y 0,60 en el RPM y en el esquema propuesto con anualidades de dos vidas y el esquema propuesto con anualidades de una vida,

respectivamente. De hecho, la probabilidad de obtener una anualidad superior al salario mínimo en los hombres en todos los deciles de ingreso es significativamente superior en el segundo régimen propuesto.

Sin embargo, para las mujeres, los porcentajes de obtener una anualidad que iguale al salario mínimo son similares en el RPM y en los dos esquemas propuestos. La probabilidad de obtener al menos un salario mínimo para mujeres como anualidad son 0,31, 0,27 y 0,28 en el RPM y en el esquema propuesto con anualidades de dos vidas y el esquema propuesto con anualidades de una vida, respectivamente. Lo anterior sugiere que bajo los nuevos esquemas propuestos para que exista un aumento significativo de que la probabilidad del valor de la anualidad en las mujeres supere el salario mínimo, es necesario incrementar la edad de jubilación a niveles similares a los de los hombres.

Como última observación: en las dos versiones del sistema pensional nuevo, en los deciles de ingreso 7 al 10 para las mujeres y para los deciles de ingreso 4 al 10 para los hombres, la distribución sobre las anualidades en ambos géneros son uni-modales con máximos en valores superiores a un salario mínimo. En oposición, las distribuciones en el RPM en estos deciles (deciles de ingreso 7 al 10 para las mujeres y los deciles 4 al 10 para los hombres) son bi-modales con modas que tienen mayores diferencias cuando se aumenta en la escala de ingresos, y en las que la moda menor es alrededor de 10 veces menor que la moda mayor (siendo la moda superior mayor a un salario mínimo como anualidad y la moda menor inferior a un salario mínimo como anualidad). En los deciles de ingreso 4 a 6 en las mujeres, observamos fenómenos similares con la diferencia de que la distribución del modelo de pensión propuesto tiene como moda un valor inferior a un salario mínimo (0,89 salarios mínimos). En los 3 deciles inferiores, para hombres y mujeres, observamos que el RPM produce distribuciones bi-modales en la que la moda mayor es de 25 a 30 veces el valor de la moda menor, y en las que más del 90% de la población se concentra en torno a la moda de menor valor. En contraposición el sistema pensional propuesto, la distribución de anualidades tiende a ser más uniforme.

## **SENSIBILIDAD DE LA TASA DE INTERÉS TÉCNICO: RESOLUCIÓN 3099 DE 2015 DEL MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO DE COLOMBIA**

En esta sección revisamos la sensibilidad de los resultados propuestos a la tasa de interés técnico en la Resolución 3099 de 2015 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2015c). En este caso, la tasa de interés técnico es  $r = 3,81\%$ . En este escenario, suponiendo los demás parámetros constantes, podemos fijar  $\lambda = 2,5$ , y obtenemos que  $\delta = 1,5$  iguala el costo fiscal promedio del sistema pensional propuesto con el RPM.

En este caso, la tasa de subsidio es mayor al caso estudiado al principio del artículo y el signo del valor esperado promedio de la diferencia del valor presente de aportes menos beneficios es el mismo, pero la magnitud de dichas diferencias aumenta (con respecto al régimen propuesto con tasa de interés técnico del 4%). Cualitativa y



cuantitativamente, el valor esperado de los dos regímenes propuestos, así como las probabilidades de obtener una anualidad de al menos un salario mínimo y la dispersión sobre la distribución de las anualidades obtenidas a estos regímenes, es similar a cuando se asume una tasa de interés técnico del 4%. Los detalles se dejan para que sean revisados por el lector. A continuación, se incluyen los datos que caracterizan a cada régimen cuando se asume esta tasa de interés. Para detalles del comportamiento de los resultados ante las tasas de interés mayor, el lector puede revisar el texto de Gómez, Londoño y Villegas (2016). En particular, en Gómez *et al.* (2016) se revisan los resultados obtenidos con una tasa de interés técnico  $r = 4,86\%$ , que es la tasa de interés técnico obtenida utilizando la metodología de cálculo usada en Chile (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2015b).

**Tabla 7.**

Estadísticas de la distribución del valor presente de la diferencia de los beneficios menos las contribuciones en el RPM con tasa de interés técnico  $r$  del 3,81% – Mujeres

	Decil							
Estadístico	1	2	3	4-6	7	8	9	10
Mínimo	-26,7	-26,3	-33,5	-28,9	-36,9	-47,1	-68,4	-175,9
1er cuartil	-4,6	-4,9	-5,6	-11,3	-10,0	-7,2	-12,1	0,4
Mediana	0,0	-1,2	-0,3	-9,0	14,4	30,6	50,6	159,4
Media	-1,5	-2,7	-0,8	-2,2	16,5	21,6	35,1	120,7
3er cuartil	0,0	0,0	0,0	-6,4	44,1	47,4	74,0	207,0
Máximo	71,5	68,8	70,6	75,4	66,3	73,1	114,1	288,8

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 8.**

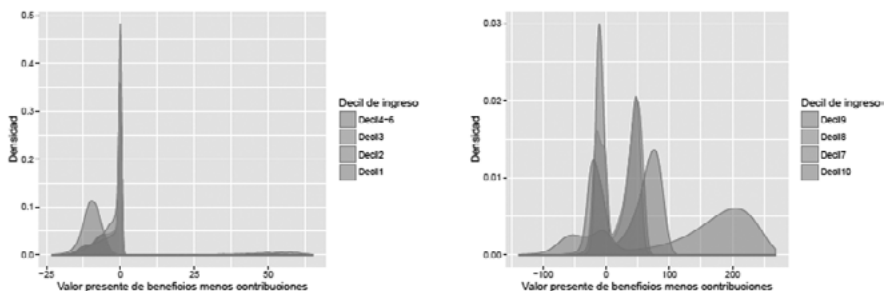
Estadísticas de la distribución del valor presente de la diferencia de los beneficios menos las contribuciones en el RPM con tasa de interés técnico  $r$  del 3,81% – Hombres

	Decil							
Estadístico	1	2	3	4-6	7	8	9	10
Mínimo	-33,7	-30,1	-36,0	-36,2	-43,7	-56,0	-81,8	-208,6
1er cuartil	-6,8	-6,3	-6,9	-11,8	-7,6	0,0	0,0	0,0
Mediana	-0,3	-1,2	-2,2	-1,6	15,3	30,5	57,9	185,2
Media	-1,2	-2,9	-2,0	10,0	11,4	23,0	45,3	136,8
3er cuartil	0,0	0,0	0,0	33,8	29,7	46,8	82,9	259,8
Máximo	60,1	53,3	58,6	62,0	53,6	78,3	138,5	404,2

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 12.**

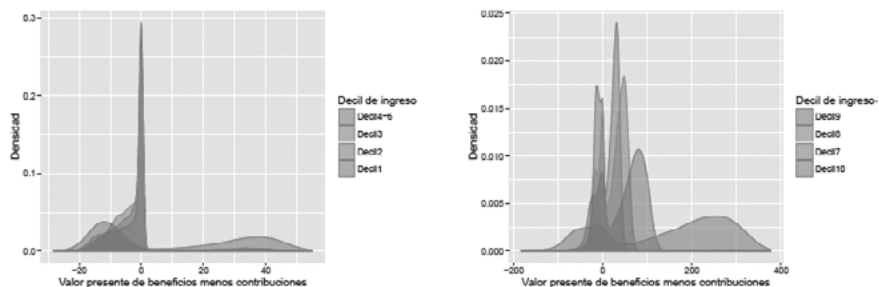
Densidades estimadas para los valores presentes de los beneficios menos las contribuciones en el RPM con tasa de interés técnico  $r$  del 3,81% – Mujeres



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 13.**

Densidades estimadas para los valores presentes de los beneficios menos las contribuciones en el RPM con tasa de interés técnico  $r$  del 3,81% – Hombres



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 9.**

Distribución del valor presente de la diferencia de los beneficios menos las contribuciones en el sistema nuevo con tasa de interés técnico  $r$  del 3,81% – Mujeres

	Decil							
Estadístico	1	2	3	4-6	7	8	9	10
Mínimo	-24,6	-22,8	-33,5	-28,9	-36,9	-47,1	-68,4	-175,9
1er cuartil	0,0	0,0	0,0	22,6	22,6	16,5	6,1	-8,4
Mediana	0,9	3,6	2,0	31,3	37,5	32,5	16,3	4,9
Media	8,6	8,1	9,9	30,4	35,2	29,1	13,6	0,2
3er cuartil	13,1	12,7	15,4	39,3	49,8	43,9	24,5	21,6
Máximo	71,0	78,7	78,0	68,8	70,7	66,2	45,8	59,3

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 10.**

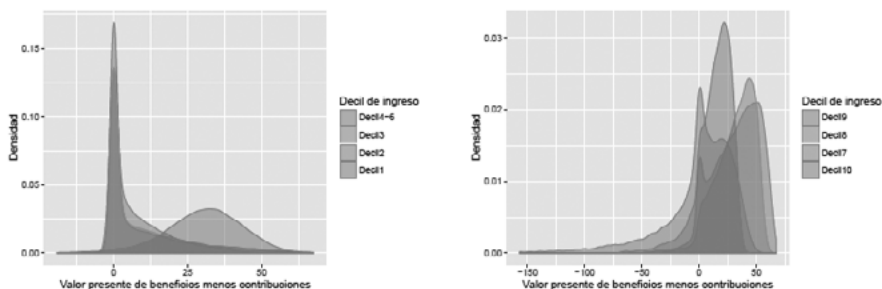
Distribución del valor presente de la diferencia de los beneficios menos las contribuciones en el sistema nuevo con tasa de interés técnico  $r$  del 3,81% – Hombres

Estadístico	Decil							
	1	2	3	4-6	7	8	9	10
Mínimo	-33,7	-28,7	-36,0	-36,2	-43,7	-56,0	-81,8	-208,6
1er cuartil	0,0	0,0	0,0	25,3	19,8	12,5	1,3	-11,3
Mediana	4,2	3,7	5,6	38,0	39,1	32,8	15,5	7,6
Media	13,3	10,1	11,5	36,7	36,1	28,2	12,3	1,0
3er cuartil	22,1	15,8	17,8	49,7	54,6	45,5	26,9	29,5
Máximo	85,4	84,0	86,0	92,6	85,5	74,6	56,0	90,5

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 14.**

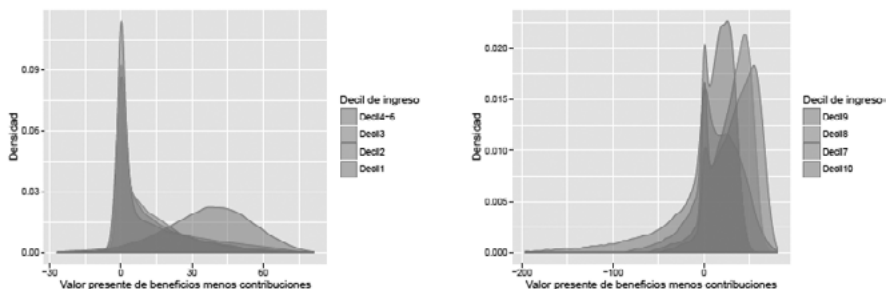
Densidades estimadas para los valores presentes de los beneficios menos las contribuciones en el sistema nuevo con tasa de interés técnico  $r$  del 3,81% – Mujeres



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 15.**

Densidades estimadas para los valores presentes de los beneficios menos las contribuciones en el sistema nuevo con tasa de interés técnico  $r$  del 3,81% – Hombres



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 11.**

Comparación de la distribución de anualidades futuras por decil con tasa de interés técnico  $r$  del 3,81% – Mujeres

Variable	Decil							
	1	2	3	4-6	7	8	9	10
$p$	0,03	0,01	0,05	0,14	0,54	0,64	0,66	0,77
$A_0^1$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,16	1,73	4,60
$A_0^0$	0,03	0,03	0,03	0,12	0,12	0,12	0,21	0,35
$A_0$	0,06	0,04	0,08	0,24	0,60	0,78	1,22	3,63
$q_0^1$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_0^0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$q_0$	0,03	0,01	0,05	0,14	0,54	0,64	0,66	0,77
$A_1^1$	1,04	1,00	1,03	0,93	1,06	1,10	1,09	2,32
$A_1^0$	0,17	0,18	0,18	0,64	0,59	0,49	0,58	0,80
$A_1$	0,19	0,18	0,22	0,68	0,85	0,88	0,92	1,98
$q_1^1$	0,78	0,47	0,66	0,17	0,82	0,94	0,90	1,00
$q_1^0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
$q_1$	0,02	0,00	0,04	0,02	0,44	0,60	0,60	0,86
$A_2^1$	1,09	1,05	1,08	0,98	1,11	1,15	1,14	2,43
$A_2^0$	0,17	0,19	0,19	0,67	0,62	0,51	0,61	0,84
$A_2$	0,20	0,19	0,23	0,71	0,89	0,92	0,96	2,07
$q_2^1$	0,91	0,89	0,79	0,36	0,91	0,98	0,95	1,00
$q_2^0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,42
$q_2$	0,03	0,01	0,04	0,05	0,49	0,63	0,64	0,87

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 12.**

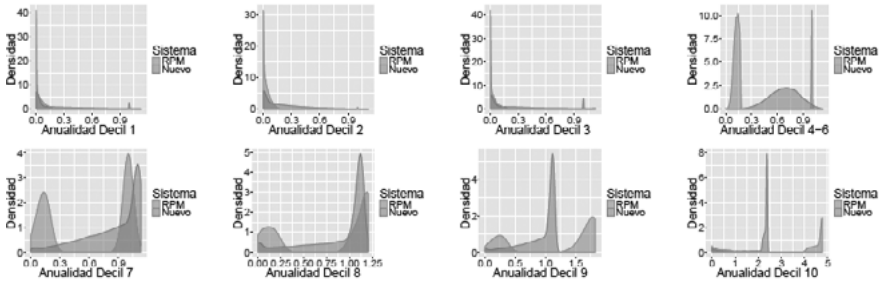
Comparación de la distribución de anualidades futuras por decil con tasa de interés técnico  $r$  del 3,81% – Hombres

Variable	Decil							
	1	2	3	4-6	7	8	9	10
$p$	0,09	0,03	0,06	0,52	0,67	0,74	0,77	0,78
$A_0^1$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,07	1,49	2,38	6,69
$A_0^0$	0,04	0,04	0,03	0,13	0,11	0,09	0,15	0,41
$A_0$	0,13	0,06	0,10	0,59	0,75	1,13	1,86	5,29
$q_0^1$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_0^0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
$q_0$	0,09	0,03	0,06	0,52	0,67	0,74	0,77	0,79
$A_1^1$	1,33	1,28	1,23	1,22	1,42	1,46	1,53	3,33
$A_1^0$	0,27	0,25	0,26	0,81	0,62	0,46	0,52	1,02
$A_1$	0,37	0,28	0,32	1,03	1,16	1,21	1,29	2,81
$q_1^1$	0,98	0,98	0,85	0,91	0,99	1,00	1,00	1,00
$q_1^0$	0,04	0,02	0,02	0,21	0,18	0,15	0,16	0,49
$q_1$	0,13	0,05	0,08	0,58	0,72	0,78	0,80	0,88
$A_2^1$	1,64	1,58	1,51	1,51	1,75	1,80	1,88	4,10
$A_2^0$	0,34	0,31	0,32	1,00	0,76	0,57	0,64	1,26
$A_2$	0,46	0,34	0,39	1,27	1,42	1,49	1,59	3,46
$q_2^1$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$q_2^0$	0,11	0,07	0,07	0,55	0,36	0,27	0,30	0,55
$q_2$	0,19	0,10	0,13	0,78	0,79	0,81	0,83	0,90

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 16.**

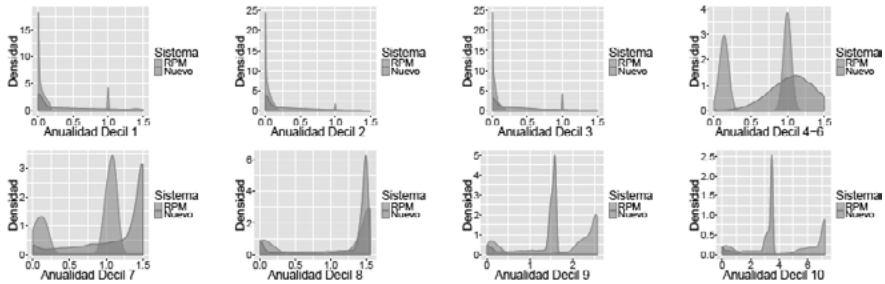
Densidades estimadas para las anualidades por sistema y decil con tasa de interés técnico  $r$  del 3,81% – Mujeres



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 17.**

Densidades estimadas para las anualidades por sistema y decil con tasa de interés técnico  $r$  del 3,81% – Hombres



Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES E INVESTIGACIÓN FUTURA

En este artículo hemos supuesto simplificaciones razonables para las sendas salariales reportadas por Asofondos de las personas que han realizado traslado, para obtener resultados sobre la bondad o inequidad del sistema pensional colombiano público (Régimen de Prima Media). Asumiendo una tasa de interés técnico del 4%, hemos medido las inequidades del sistema, de forma precisa. Como era de esperarse, debido a la naturaleza ascendente de la senda salarial y la alta probabilidad de cotización del decil de más altos ingresos, hemos encontrado un nivel de subsidios muy alto para el 10% de las personas con más altos ingresos. También se encontró que, en general, el sistema subsidia los deciles de ingresos altos y grava a los deciles de ingresos bajos. Este último fenómeno es el resultado de las características del RPM y que a medida que se desciende en la escala de ingresos las probabilidades de cotización son menores y la senda salarial tiende a tener menores crecimientos.

Se observó que la distribución del valor presente de los beneficios menos los aportes, tiene una alta variabilidad en el Régimen de Prima Media. Lo anterior es cierto en los deciles de población medios y altos, en donde a pesar de que el valor promedio presente sea positivo, genera distribuciones con dos modas y con distancias inter-modales que aumentan a medida que aumenta el ingreso del grupo poblacional. Esto hace que, en general, en todos los grupos de ingreso haya un alto grado de incertidumbre sobre los beneficios que el sistema termina ofreciendo.

En adición, se propuso como ejercicio académico un sistema pensional basado en el principio de “contribución compartida”, en donde el esfuerzo fiscal promedio para el pago de pensiones es el mismo que del Régimen de Prima Media y mostramos cómo se mejora de forma significativa el valor presente de la diferencia entre beneficios y aportes para la mayoría de la población. El sistema implica una redistribución de subsidios a los estratos medios y bajos de la población y no grava ningún sector de la población de forma directa. El sistema propuesto aumenta la cobertura del sistema, en el sentido de que ofrece anualidades a una mayor parte de la población que superan el salario mínimo. Además, la variabilidad esperada de los beneficios obtenidos es significativamente menor que en el sistema de prima media.

Sin embargo, el ejercicio propuesto no es completo, pues como se revisa en la sección “Introducción”, cualquier solución a los problemas de inequidad y de baja cobertura del sistema están asociados a la impresión que tienen los agentes de que el valor obtenido por los beneficios de la seguridad social son inferiores al valor pagado por los mismos, especialmente si los agentes tienen la oportunidad de no entrar al sistema contributivo. Una solución más amplia del problema de cobertura debe incluir un análisis de todos los elementos de la seguridad social, contributiva y no contributiva y de cómo los cambios en la estructura de seguridad social cambiarían la formalidad del sistema. También dicho estudio debe incluir los seguros de invalidez o muerte temprana.

El análisis hecho simplifica, de forma significativa, una serie de características del modelo pensional, que probablemente subestiman los valores de compromiso fiscal asumidos por el Estado con el Régimen de Prima Media.

Algunas consideraciones y extensiones de interés en el problema pensional colombiano incluyen:

- Una solución más completa al problema debe incluir el análisis de las posibilidades de transferencia entre el sistema de Régimen de Prima Media y el sistema de Régimen de Ahorro Individual Solidario. De acuerdo con el Congreso de la República de Colombia (1993), las personas pueden transferirse entre sistemas antes de 10 años de cumplir la edad de jubilación. Lo anterior hace que la responsabilidad fiscal para el pago de pensiones sea mucho mayor al calculado. Es de esperar que los agentes que perciban que no van a lograr cumplir los requisitos de pensión del Régimen de Prima Media, se transfieran al Régimen de Ahorro Individual Solidario. También es de esperar que los agentes que se encuentran en el Régimen de Ahorro Individual

Solidario y perciban que tienen capacidad de cumplir los requisitos de pensión, se transfieran al Régimen de Prima Media.

- Estudio de estrategias de edad de retiro estocástica: en el sistema de Régimen de Prima Media, los agentes pueden, con ciertas restricciones, escoger la edad de jubilación. Algunos trabajos de optimización de la edad de retiro son, por ejemplo, Rust y Phelan (1997), Chan y Stevens (2004), Josa-Fombellida y Rincón-Zapatero (2006), Milevsky y Young (2007) y MacDonald y Cairns (2011). Es factible que si los agentes pueden escoger su edad de retiro, el grado de compromiso fiscal aumente especialmente con la población de los deciles altos que tienen probabilidades altas de cotización. A las poblaciones de estos últimos deciles, les puede quedar poco tiempo de cotización para cumplir los requisitos de jubilación y es razonable esperar que traten de mantenerse en el mercado laboral.
- Estudios de dinámicas laborales: en el presente artículo se asumieron contribuciones que seguían sendas salariales deterministas, derivadas de los datos de Asofondos (2009). Direcciones futuras de investigación incluyen el modelado en el tiempo de las sendas salariales; asimismo, incluyen el modelado estocástico de la historial salarial de los individuos y el modelado de los períodos de cotización de los individuos, y de las probabilidades de cotización. En el modelo utilizado en este artículo, se asumió que el modelo de cotización de los individuos son cadenas de Markov, en donde para el estudio de las probabilidades futuras de cotización solo se tiene en cuenta el decil de ingreso en el que está el individuo, el género, la edad, y el estado del último período de cotización (si había o no cotizando). Es razonable pensar que un modelo más realista debe incluir el número de meses en el que el individuo se encuentra en el último estado reportado (cotizando o no cotizando).
- Estudio de la sensibilidad a modelos estocásticos de estructura a término de tasas de interés: como lo muestra la sección “Sensibilidad de la tasa de interés técnico: Resolución 3099 de 2015 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia”, los resultados son especialmente sensibles al comportamiento de la tasa de interés real de la economía. En todos los casos analizados en este artículo, se consideraron tasas de interés constante. Un análisis más preciso del problema debe modelar la estructura a término de las tasas de interés de Colombia en el largo y mediano plazo. Brigo y Mercurio (2006) hacen una revisión extensiva de los diferentes modelos de modelado de la estructura a término de tasas de interés.
- Estudio de dinámica de tablas de mortalidad: un análisis completo debe incluir un estudio de cambios en la estructura de tablas de vida, y considerar modelos de tablas de vida dinámicas (Cairns *et al.*, 2006; Currie *et al.*, 2004; Investigation, 2009a, 2009b; Lee y Carter, 1992). Aquí es factible que como resultado aumente el grado de responsabilidad fiscal, debido al incremento generalizado de expectativas de vida con la evolución del tiempo.



- Estudio del efecto de considerar hijos y sobrevivientes: otra adición que hace más realista el estudio, es la posibilidad de incluir hijos y sobrevivientes en cualquiera de los dos sistemas pensionales estudiados.
- Estudio de sensibilidad a características o parámetros que no son sensibles socialmente: un estudio completo debe incluir el análisis de las sensibilidades a algunos parámetros que no sean socialmente sensibles, pero que hacen los contratos de pensión más llamativos a los usuarios. Por ejemplo, las posibilidades de agregar contribuciones o beneficios de parejas, la posibilidad de distinguir entre anualidades o devoluciones del capital ahorrado, la posibilidad de decidir por anualidades al finalizar la vida laboral y, en este caso, diferenciar anualidades cuando no se tienen cónyuge o hijos beneficiarios.
- Estudio de sensibilidad a características o parámetros sensibles socialmente: para finalizar, es deseable estudiar cómo se afectan los cambios propuestos a cambios de parámetros socialmente sensibles, como tasa de contribución, estructura de contribución, edad de jubilación, etc.

## REFERENCIAS

1. Arango, L. E., Cabrera, W., Gómez, E., & Mendoza, J. C. (2013). *Tasa de interés de largo plazo, interés técnico y pasivo pensional*. Bogotá: Banco de la República. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/borrador-796>.
2. Arias, M., & Mendoza, J. C. (2009). *Un modelo de simulación del régimen pensional de ahorro individual con solidaridad en Colombia*. Bogotá: Banco de la República.
3. Berstein, S., & Francisco-Pino, G. L. (2005). *Cobertura, densidad y pensiones en Chile: proyecciones a 20 años plazo*. Superintendencia de Administradoras de Fondos de Pensiones.
4. Brigo, D., & Mercurio, F. (2006). *Interest rate models: Theory and practice - with smile, inflation and credit*. Springer Verlag.
5. Cairns, A., Blake, D., & Dowd, K. (2006). A two-factor model for stochastic mortality with parameter uncertainty: Theory and calibration. *Journal of Risk and Insurance*, 73(4), 687-718. doi: 10.1111/j.1539-6975.2006.00195.x.
6. Camacho, A., Conover, E., & Hoyos, A. (2014). Effects of Colombia's social protection system on workers' choice between formal and informal employment. *The World Bank Economic Review*, 28(3), 446-466. doi: 10.1093/wber/lht028.
7. Castro, C. A. (2009). *Administración de riesgos en los fondos privados de pensiones* (Archivos de Economía No. 351). Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

8. Chan, S., & Stevens, A. (2004). Do changes in pension incentives affect retirement? A longitudinal study of subjective retirement expectations. *Journal of Public Economics*, 88(7-8), 1307-1333. doi: 10.1016/S0047-2727(02)00223-2.
9. Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 100 de 1993. Recuperado de [https://normativa.colpensiones.gov.co/colpens/docs/ley\\_0100\\_1993.htm](https://normativa.colpensiones.gov.co/colpens/docs/ley_0100_1993.htm).
10. Congreso de la República de Colombia. (2003). Ley 797 de 2003. Recuperado de [https://normativa.colpensiones.gov.co/colpens/docs/ley\\_0797\\_2003.htm](https://normativa.colpensiones.gov.co/colpens/docs/ley_0797_2003.htm).
11. Currie, I.D., Durban, M., & Eilers, P. (2004). Smoothing and forecasting mortality rates. *Statistical Modelling*, 4(4), 279-298. doi: 10.1191/1471082X04st080oa.
12. Daude, C., De Laiglesia, J., & Melguizo, A. (2014). Covering the uncovered: Labour informality, pensions and the emerging middle class in Latin America. En J. Dayton-Johnson (Ed.), *Latin America's emerging middle classes*. Palgrave Macmillan.
13. De la Maisonnette, C. (2015). Reforming the pension system to increase coverage and equity in Colombia. *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1235.
14. Gómez, F. A., Londoño, J. A., & Villegas, A. M. (2016). Informe técnico: *Propuesta para el diseño de sistemas alternativos de cotización, permanencia y cobertura del régimen pensional en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. doi: 10.13140/RG.2.2.14399.10405.
15. Hinz, R., Holzmann, R., Tuesta, D., & Takayama, N. (Eds.). (2013). *Matching contributions for pensions: A review of international experience*. Washington, D. C.: World Bank.
16. Investigation, C. M. (2009a). *A prototype mortality projections model: Part one - an outline of the proposed approach* (tech. rep. No. 38). Institute and Fellowship of Actuaries in the United Kingdom. Retrieved from [www.actuaries.org.uk/research-and-resources/pages/continuous-mortality-investigation-working-papers](http://www.actuaries.org.uk/research-and-resources/pages/continuous-mortality-investigation-working-papers).
17. Investigation, C. M. (2009b). *A prototype mortality projections model: Part two - detailed analysis* (tech. rep. No. 39). Institute and Fellowship of Actuaries in the United Kingdom. Retrieved from [www.actuaries.org.uk/research-and-resources/pages/continuous-mortality-investigation-working-papers](http://www.actuaries.org.uk/research-and-resources/pages/continuous-mortality-investigation-working-papers).
18. Jones, M. T. (2005). Estimating markov transition matrices using proportions data: An application to credit risk. *IMF Working Papers*, 05(219), 1. doi: 10.5089/9781451862386.001.
19. Josa-Fombellida, R., & Rincón-Zapatero, J. (2006). Optimal investment decisions with a liability: The case of defined benefit pension plans. *Insurance: Mathematics and Economics*, 39(1), 81-98. doi: 10.1016/j.insmatheco.2006.01.005.
20. Lee, R., & Carter, L. (1992). Modeling and forecasting U.S. mortality. *Journal of the American Statistical Association*, 87(419), 659-671. doi: 10.1080/01621459.1992.10475265.

21. MacDonald, B.-J., & Cairns, A. (2011). Three retirement decision models for defined contribution pension plan members: A simulation study. *Insurance: Mathematics and Economics*, 48(1), 1-18. doi: 10.1016/j.ins-matheco.2010.06.008.
22. Milevsky, M., & Young, V. (2007). Annuitization and asset allocation. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 31(9), 3138-3177. doi: 10.1016/j.jedc.2006.11.003.
23. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2015a). Decreto 36 de 2015. Recuperado de <http://www.presidencia.gov.co/sitios/normativa/decretos/2015/Paginas/enero.aspx>.
24. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2015b). *Documento soporte para la propuesta de tasa de interés técnico*. Bogotá: Ministerio de Hacienda y Crédito Público.
25. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2015c). Resolución 3099 de 2015. Recuperado de [http://normativa.colpensiones.gov.co/colpens/docs/resolucion\\_minhacienda\\_3099\\_2015.htm](http://normativa.colpensiones.gov.co/colpens/docs/resolucion_minhacienda_3099_2015.htm).
26. Ministerio del Trabajo. (2013). *Nuevo modelo de protección para la vejez*. Recuperado de [http://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc%7B%5C\\_%7Ddownload/1256-abece-nuevo-modelo-de-proteccion-para-la-vejez.html](http://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc%7B%5C_%7Ddownload/1256-abece-nuevo-modelo-de-proteccion-para-la-vejez.html).
27. Montenegro, S., Jiménez, L. F., & Hurtado, C. A. (2013a). Los subsidios pensionales en el régimen de reparto colombiano: reformas paramétricas para focalizar correctamente el gasto social del Estado. *Documentos CEDE*, No. 33, Bogotá: Universidad de los Andes.
28. Montenegro, S., Jiménez, L. F., Ramírez, S., Nieto, A., & Hurtado, C. A. (2013b). Distribución de ingresos en el sistema pensional y el impacto de algunas medidas de flexibilización. *Documentos CEDE*, No. 32, Bogotá: Universidad de los Andes.
29. Osorio, J. H., Martínez, J., & Rodríguez, T. (2005). *El modelo DNPENSIÓN v 4.0. parte i* (Archivos de Economía No. 285). Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
30. Parra, J. C. (2009). *DNPENSIÓN: un modelo de simulación para estimar el costo fiscal del sistema pensional colombiano* (Archivos de Economía No. 150). Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
31. Reveiz, A., León, C., Castro, F. H., & Piraquive, G. (2009). *Modelo de simulación del valor de la pensión de un trabajador en Colombia* (Borradores de Economía No. 553). Bogotá: Banco de la República.
32. Rust, J., & Phelan, C. (1997). How social security and medicare affect retirement behavior in a world of incomplete markets. *Econometrica*, 65(4), 781-831.

33. Santa María, M., Steiner, R., Botero, J. H., Martínez, M., & Millán, N. (2010). *El sistema pensional en Colombia: retos y alternativas para aumentar la cobertura*. Informe final, Fedesarrollo.
34. Silva, C. F. (2003). Garantía de pensión mínima en Colombia: el efecto de la volatilidad del retorno de la cuenta de ahorro individual. *Documentos CEDE* No. 17. Bogotá: Universidad de los Andes.
35. Superintendencia Financiera de Colombia. (2009). *Informe de clasificación afiliados prima media*. Recuperado de <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=9154>.
36. Superintendencia Financiera de Colombia. (2010). Resolución 1555 de 2010. Recuperado de <https://www.superfinanciera.gov.co/SFCant/ConsumidorFinanciero/r155510.doc>.
37. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2009). World marriage data 2008. Retrieved from <http://www.un.org/esa/population/publications/WMD2008/Main.html>.
38. U.S. Census Bureau. (2013). Current population survey, 2013 annual social and economic (ASEC) supplement. Retrieved from <http://www.census.gov/hhes/families/files/cps2013/tabFG3-all.xls>.



---

# FINANCIAMIENTO, FINANCIARIZACIÓN Y PROBLEMAS DEL DESARROLLO

---

Noemi Levy

**Levy, N. (2019). Financiamiento, financiarización y problemas del desarrollo. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 207-230.**

En este artículo se analizan las corrientes teóricas heterodoxas que explican el financiamiento en el marco de los procesos de producción e inversión, las estructuras financieras de los países desarrollados y en vías de desarrollo. Todo ello en un contexto de dominación del capital financiero. El artículo revisa los planteamientos de Keynes, los circuitistas y Kalecki que dan cuenta de los procesos de creación y destrucción de las deudas así como de la circulación de las ganancias. Asimismo, explican la forma que adopta esta movilización de recursos en los países en desarrollo, incluyendo la era de la financiarización que se distingue por la profundización del sistema financiero mundial.

**Palabras clave:** teorías heterodoxas del financiamiento, estructuras financieras, financiarización, países en desarrollo.

**JEL:** E12, E44, O43, N26.

---

N. Levy

Profesora de tiempo completo de la Facultad de Economía de la UNAM, México. Dirección de contacto: levy@unam.mx. Este trabajo se realizó en el marco del proyecto PAPIIT IN 303314, financiado por la DGAPA-UNAM, México. La primera versión de este trabajo fue la disertación pública presentada para ingresar como miembro de número en el sitio número 77 a la Academia Mexicana de Economía Política (AMEP, A.C.), presentada el 26 de mayo del 2016. Agradezco el trabajo de edición del maestro Adrián Martínez. Orcid: orcid.org/0000-0002-3980-5813.

Sugerencia de citación: Levy, N. (2019). Financiamiento, financiarización y problemas del desarrollo. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 207-230. doi: [10.15446/cuad.econ.v37n76.60786](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n76.60786)

**Este artículo fue recibido el 28 de octubre de 2016, ajustado el 18 de abril de 2017, y su publicación aprobada el 5 de julio de 2017.**

**Levy, N. (2019). Finance, Financialization and Economic Development problems. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 207-230.**

This paper revises the different heterodox approaches on finance which differentiate the production processes and the investment finished goods, taking into account the different financial structures of developed and developing economies. The article's views of Keynes, the circuitists, and Kalecki on debt creation and debt destruction are revised, as well as the role of profit recirculation and the forms they adopt in developing countries. The discussion includes the effects of the financialization era on production and investment finance.

**Keywords:** Heterodox finance theories, financial structures, financialization, developing economies.

**JEL:** E12, E44, O43, N26.

**Levy, N. (2019). Financement, financiarisation et problèmes du développement. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 207-230.**

Dans cet article, on analyse les courants théoriques hétérodoxes qui expliquent le financement dans le cadre des processus de production et d'investissement, les structures financières des pays développés et en voie de développement. Tout cela dans un contexte de domination du capital financier. L'article examine les propositions de Keynes, les circuitistes et Kalecki qui rendent compte des processus de création et de destruction des dettes ainsi que de la circulation des gains. De même cela explique la manière qu'adopte cette mobilisation de ressources dans les pays en développement, en incluant l'ère de la financiarisation qui se distingue par l'approfondissement du système financier mondial.

**Mots-clés:** théories hétérodoxes du financement, structures financières, financiarisation, pays en développement.

**JEL:** E12, E44, O43, N26.

**Levy, N. (2019). Financiamento, financiarização e problemas do desenvolvimento. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 207-230.**

Neste artigo analisam-se as correntes teóricas heterodoxas que explicam o financiamento no marco dos processos de produção e investimento, as estruturas financeiras dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Tudo isso em um contexto de dominação do capital financeiro. O artigo revisa as abordagens de Keynes, os circuitistas e Kalecki que desenvolvem os processos de criação e destruição das dívidas, bem como da circulação dos lucros. Da mesma forma, explicam a forma que adota esta mobilização de recursos nos países em desenvolvimento, incluindo a era da financiarização que se distingue pelo aprofundamento do sistema financeiro mundial.

**Palavras-chave:** teorias heterodoxas do financiamento, estruturas financeiras, financiarização, países em desenvolvimento.

**JEL:** E12, E44, O43, N26.

## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, la movilización de recursos financieros ha fluctuado considerablemente en los países capitalistas. No hay duda de que el movimiento de los flujos financieros aumentó considerablemente en relación con la actividad productiva. Sin embargo, no queda claro si ello se debió a nuevas disposiciones institucionales del sistema financiero global o si estuvo relacionado con ciertas actividades especulativas, en cuyo caso consideramos que deberían regularse. En este contexto, el impacto de las actividades financieras en la producción resulta sumamente complejo, en especial en los países en desarrollo, en donde, como veremos a lo largo de este trabajo, su funcionamiento es diferente, por lo cual debe ser analizado a profundidad para entender cómo se despliega el financiamiento para el desarrollo.

Con el fin de comprender la relación entre la actividad financiera y la actividad productiva es necesario establecer distintos niveles de abstracción. En primer lugar, se requiere determinar cómo es que se crean y se eliminan las deudas —ello sin desestimar el papel del ahorro en la actividad económica—. En segundo lugar, es preciso identificar los arreglos institucionales dominantes para determinar las diversas formas de creación y destrucción de las deudas y los canales mediante los cuales se moviliza el ahorro. En tercer y último lugar, se deben considerar algunos aspectos de desarrollo económico como, por ejemplo, el hecho de que se transitó desde una estructura financiera organizada sobre un mercado bancario a otra sustentada en el mercado de capitales durante los periodos de dominación del capital financiero en los países en desarrollo.

En el sentido antes marcado, nuestra hipótesis es que el dinero antecede la producción, aumenta tanto ingreso como el ahorro que cancela las deudas y genera liquidez para realizar los bienes de capital fijo. En el caso de los países en desarrollo es posible afirmar que tienen una reducida producción de bienes de inversión, por lo que, generalmente, requieren créditos para comprar los bienes de capital fijo. Asimismo, cabe añadir que en estas economías está altamente concentrado el ingreso y las ganancias son apropiadas por los países desarrollados, lo cual, a su vez, impide un crecimiento equilibrado. De tal manera, sostenemos que las políticas económicas de los países en desarrollo no deben limitarse al gasto público en bienes de inversión y en proveer de forma exclusiva financiamiento para la producción del sector privado, sino que también deben asegurar un crecimiento equilibrado que garantice la expansión del mercado interno.

Este trabajo se organiza en cuatro secciones. Después de esta introducción, en la segunda sección se discuten las relaciones financieras y el papel del ahorro, prestando especial atención en los diferentes arreglos institucionales y en la evolución que han presentado diferencialmente en países desarrollados y en países en desarrollo. La hipótesis principal es que las economías capitalistas son eminentemente monetarias, por consiguiente, los créditos bancarios abren los circuitos monetarios al adelantar liquidez para financiar la producción —incluyendo la producción



de bienes de inversión—. En ese mismo proceso, las ganancias (retenidas por las empresas o por los mercados de capitales) se deben transformar en ahorros para realizar la inversión. De manera particular, en los países en desarrollo, este proceso se debilita por las fugas al multiplicador del ingreso, la extracción de ganancias por parte de las economías industrializadas y los desequilibrios productivos domésticos que impiden la plena ocupación de los bienes de inversión. En la tercera sección se analizan las características de los regímenes de producción financiarizados, focalizando la discusión en torno a la creación y destrucción de los créditos así como a la movilización de las ganancias y los ahorros. Nuestra hipótesis conforme a ello es que dichos arreglos institucionales modificaron drásticamente la organización de los mercados financieros y productivos, ocasionando un desacoplamiento entre el ahorro y la inversión. En consecuencia, aumentó la tasa de crecimiento de los flujos financieros por encima de la actividad productiva y se dio paso a una era centrada en el comercio de títulos financieros. Este proceso generó, a su vez, la globalización de los mercados financieros y la diversificación espacial del gasto de inversión, lo cual concentró los ahorros en los centros financieros de las economías desarrolladas. El principal resultado de este ordenamiento global fue el crecimiento marcadamente diferenciado entre las regiones y una creciente concentración del ingreso —particularmente, en economías y regiones con bajos gastos de inversión productiva y con limitada intervención gubernamental en la actividad económica—. Conforme a ello, nuestra postura es que las políticas económicas deben movilizar recursos hacia la producción y fortalecer las instituciones financieras —mediante instrumentos, como, por ejemplo, los impuestos— para transformar las ganancias en ahorros financieros y canalizarlos de vuelta hacia las empresas. En la cuarta y última sección se recapitulan los supuestos preliminares de este trabajo y se presentan las conclusiones.

## TEORÍAS DE FINANCIAMIENTO Y ORGANIZACIONES FINANCIERAS

En definitiva, no existe una teoría de financiamiento única, sino un conjunto de teorías que comparten conceptos básicos para explicar las operaciones financieras y sus efectos sobre el sector real. Sin embargo, es posible identificar fuertes disensos sobre el destino de los créditos y el papel de los ahorros en la actividad económica. Es por ello que en el primer apartado de esta sección se presentan brevemente los supuestos más relevantes de las teorías de financiamiento y, a partir de ello, se revisan críticamente las distintas implementaciones institucionales en torno al financiamiento y la actividad económica en las últimas décadas.

### Los supuestos teóricos principales de la teoría heterodoxa

Entre los supuestos principales de las teorías del financiamiento encontramos que el *dinero*: (a) es una relación social que (b) constituye una deuda a la que (c) se le

asigna un valor, (d) está determinado por la demanda y por tanto (e) es endógeno y (f) no es neutral.

Así, el dinero es un símbolo que puede relacionarse indirectamente con una mercancía sin operar como tal (Parguez y Seccareccia, 2000; Wray, 2010). La creación de dinero no utiliza recursos productivos —es decir que se crea de la nada (*ex nihilo*)—, lo cual implica que no demanda ni agota recursos productivos (Keynes, 1937, p. 209). En una economía puramente monetaria no se requiere dinero de curso legal, porque las deudas saldan los pagos finales (Graziani, 1984, 2003). El dinero, entonces, se crea en el momento en que se gasta, lo que, a su vez, cuestiona algunos supuestos de Keynes sobre los balances financieros en el sentido que adelanta provisiones de liquidez antes de realizarse el gasto (Graziani, 1984)<sup>1</sup>.

La corriente de las teorías heterodoxas de la financiación rechaza el supuesto de no-neutralidad del dinero, porque ello supondría: condiciones de pleno empleo, total flexibilidad de los precios, existencia de mercados competitivos y que la oferta determina la demanda. Keynes (1936) mostró que esas condiciones no existen en las economías capitalistas, señalando que la demanda determina la oferta y que tales economías operan estructuralmente bajo condiciones de subempleo de los factores productivos. En consecuencia el gasto es la única vía de asegurar la utilización de los factores productivos —especialmente, la fuerza de trabajo—. A partir de ello, se postula la relación entre el financiamiento, la producción, el ingreso y el ahorro; con diferentes interpretaciones sobre la forma en que las deudas se destruyen y el ahorro se moviliza. La parte novedosa de esta secuencia es que el financiamiento reemplaza al ahorro y se convierte en una condición previa y necesaria (aunque no suficiente) para la producción<sup>2</sup>.

El otro supuesto fundamental de dicha corriente es el de la endogeneidad del dinero —el cual, no obstante, ya estaba presente en la teoría monetaria austro-alemana liderada, entre otros, por Wicksell y Hayek, véase Levy, 2015—, el cual, a su vez, se vincula con la noción de dinero neutral<sup>3</sup>. En *Teoría general*, Keynes (1936, p. 146) considera que la oferta del dinero es fija —lo cual no necesariamente supone que el dinero sea exógeno, como se suponía a partir de las consideraciones institucionales sobre la creación liquidez en el periodo (*i. e.*, operaciones de mercado

---

<sup>1</sup> Graziani (1984) plantea que en una economía puramente monetaria las empresas no pueden, técnicamente, demandar liquidez de manera adelantada a los pagos (balances financieros), porque las empresas instruyen a los bancos a realizar pagos a su nombre sobre la base de líneas de créditos otorgadas (p. 14). Y añade que si las empresas obtienen créditos para pagar salarios, en el momento exacto en que ellas se vuelven deudoras de los bancos los asalariados se convierten en acreedores de estas instituciones como resultado de una misma transacción (1984, p. 14).

<sup>2</sup> El planteamiento de Keynes sobre la relación entre el financiamiento y la producción también ha sido sujeto de grandes controversias, que cuestionan su concepto de fondo revolvente (1937 [1973a], vol. XIV, pp. 201-215), ya que no aclara que en cada periodo se debe generar el crédito y cuándo se extingue la deuda.

<sup>3</sup> La escuela alemana postula que los bancos centrales controlan la tasa de interés nominal de corto plazo, la cual debe ser igualada a la tasa de interés natural. A partir de la diferencia de las dos tasas, los bancos comerciales emiten créditos y el banco central acomoda la demanda de los bancos comerciales.

abierto [cfr. Chick, 1983])—. En este mismo contexto, Keynes modifica drásticamente la definición de la tasa de interés, señalando que es monetaria —incluso la tasa de interés de largo plazo que se determina en el mercado de capitales, lo cual explica a partir de la teoría de la preferencia por la liquidez (Keynes, 1936, cap. XII) que está, a su vez, sustentada en la noción la especulación—<sup>4</sup>.

Una visión diferente se encuentra en la teoría del circuito monetario (Lavoie, 2014; Parguez y Seccareccia, 2000; Rochon, 1999) que plantea que el circuito inicia con la demanda de créditos que abre el proceso productivo (otorgado por los bancos vía depósitos) y financia el proceso de producción de bienes de consumo y capital fijo. Por consiguiente, el dinero es estructuralmente no-neutro y endógeno. Graziani (2003) aclara que los créditos otorgados por la banca permiten a las empresas cubrir la masa salarial, anulándose así los créditos intraempresariales.

Desde esta perspectiva, los bancos comerciales acomodan la demanda crediticia de los agentes solventes, generando con ello una discusión sobre la magnitud de la liquidez y el costo. Moore (1988) y Rochon (2001), entre otros, señalan que la tasa de interés es independiente del volumen de créditos y, por ende, se determina por el banco central con base en objetivos de política económica (*i. e.*, pleno empleo, estabilidad de precios, estabilidad externa, etc.). Desde esta perspectiva, la tasa de interés es igual para todos los prestatarios y las empresas solventes gozan de liquidez ilimitada. Por su parte, Graziani (2003) tiene una visión diferente, ya que supone que la tasa de interés es el resultado de un proceso de negociación entre bancos y empresas y el volumen de los créditos de las empresas solventes depende de la capacidad de negociación de bancos y empresas. Por lo tanto, las empresas se enfrentan a diferentes niveles de liquidez y diferentes costos crediticios. Así, desde esta perspectiva, las políticas de canalización crediticia adquieren importancia, particularmente, para las empresas medianas y pequeñas.

En síntesis, las limitaciones del crecimiento dependen de la preferencia de los bancos, los cuales tienen la capacidad de crear congestión en el mercado de dinero y reducir la liquidez. Bajo estas condiciones es preciso tomar en consideración la advertencia de Keynes:

si no hay cambios en las posiciones de liquidez, el público puede ahorrar *ex ante* y *ex post* y *ex cualquier cosa* hasta que sus rostros se vuelvan azules, sin aliviar en lo más mínimo el problema [...]. Los bancos tienen una posición central en la transición de un nivel de actividad bajo hacia uno superior. (Keynes, 1937 [1973], p. 222)

Antes bien, las formas en que se desenvuelve la relación financiamiento-producción-ahorro son muy diversas. Esto se discute en el siguiente apartado.

---

<sup>4</sup> La teoría de la preferencia por la liquidez no es ampliamente aceptada por la visión teórica heterodoxa. Entre otros, resaltan las críticas de Kalecki (1954, cap. VI), Minsky (1975, 1991) y Rochon (1999, cap. VIII).

## Teorías heterodoxas del financiamiento: créditos y ahorro

A pesar de que existe un acuerdo en que los bancos pueden adelantar liquidez y que el ahorro se encuentra en función del ingreso, es posible afirmar que las distintas visiones sobre el financiamiento de la producción no diferencian entre la producción de bienes de inversión y su venta (realización). Tales disconformidades giran en torno a la manera en que se moviliza el ahorro en el ciclo monetario y los efectos que produce en la producción. Keynes (1937) establece una diferencia entre el financiamiento de corto plazo y el fondeo, mientras que los circuitistas (Rochon, 1999) se concentran en la creación y destrucción de las deudas, bajo distintas posiciones respecto del ahorro. Kalecki (1954) plantea que la recirculación de las ganancias y su distribución son desiguales. En cambio, desde nuestra perspectiva, se puede construir una teoría monetaria del circuito vinculada a procesos de cierre del circuito monetario.

### Keynes: el financiamiento y el proceso de fondeo

En la *Teoría general* de Keynes el motivo de financiamiento no está incluido en los determinantes de la demanda de dinero, sino que indica solamente la existencia del motivo de negocios<sup>5</sup>. A raíz de las críticas de Ohlin y Roberston, Keynes (1937) introduce el motivo de financiamiento, señalando que los flujos “está(n) sujeto(s) a fluctuaciones propias” y el “efectivo que requiere puede moverse mucho más lentamente”; añade que este motivo se define “a la mitad de camino [...] entre los balances activos y pasivos” (Keynes 1937a [1973], pp. 208-209, Keynes, 1937b [1973], p. 220). Los bancos, entonces, son los proveedores de financiamiento (vía depósitos contra sí mismos), mientras que el mercado de capitales es el que intermedia los ahorros (vía títulos y acciones). No obstante, este último se encuentra sujeto a una gran inestabilidad y, por consiguiente, es responsable de la subinversión, el desempleo y las recesiones económicas.

En resumidas cuentas, Keynes tiene dos explicaciones del financiamiento. Por un lado, la que figura en *Teoría general*, en donde resalta los atributos del *stock* de dinero ligado a la demanda especulativa (atesoramiento *versus* ahorro financiero). Todo lo cual explica mediante la teoría de la preferencia por la liquidez. La conclusión de Keynes, en el capítulo XII de *Teoría general*, es que hay periodos de sobre y sub inversión, explicados por los cambios en el valor financiero actualizado de los bienes de capital<sup>6</sup>. Las variaciones del precio de demanda (serie de

<sup>5</sup> En el motivo de negocios se considera el efectivo para cubrir el tiempo en que una empresa incurre en costos y recibe ingresos derivados de las ventas (cfr. Keynes, 1936, capítulo V).

<sup>6</sup> Keynes desestima el impacto de los instrumentos de la banca central en la recuperación económica a raíz de los eventos posteriores de la crisis de 1929. En específico, debido a que la caída de la tasa de interés no recuperó el gasto de la inversión, ni la expansión económica. Escribe: “me parece improbable que la influencia de la política bancaria sobre la tasa de interés sea suficiente por sí misma para determinar otra de inversión óptima” (Keynes, 1936, p. 332). A partir de ello, desarrolla su teoría de la preferencia y la posición crítica sobre el funcionamiento del mercado de capitales, lo cual llevó a postular la eutanasia de los rentistas (Keynes, 1936, p. 331) y la socialización de la inversión (Keynes, 1936, pp. 323-333).

rendimientos probables actualizados por la tasa de interés) se explican con base en las percepciones cambiantes de los agentes sobre la tasa de interés de largo plazo, resaltando los efectos negativos de la dominación de los inversionistas “profesionales” (Keynes, 1936). El punto nodal del capítulo XII es que el ahorro real generado por el gasto de la inversión no recircula al sector financiero (*i. e.*, no se transforma en ahorro financiero (véase Levy, 2001 y 2013), lo cual provoca constantes revisiones sobre el gasto de la inversión. En este planteamiento está presente la hipótesis de que la inversión crea su propio ahorro y que el financiamiento es la condición necesaria para realizar la inversión —sin embargo, no explica el papel que tienen los bancos en la creación de dinero—<sup>7</sup>.

Por otro lado, el motivo de financiamiento es introducido por Keynes en cuatro artículos posteriores (1937a, 1937b, 1938, 1939) en donde supone que las variaciones de la tasa de interés podrían reactivar la inversión, con la particularidad que introduce la preferencia por la liquidez de los bancos. Su argumento central es que los bancos pueden crear liquidez como respuesta a la demanda de las empresas sin modificar la tasa de interés, trasladando así la capacidad del financiamiento y la estabilidad económica hacia el comportamiento de los bancos. De este modo, el financiamiento proviene de los bancos vía la creación de depósitos contra sí mismos y así los mercados de capital pueden adelantar liquidez, por ende, no existe diferencia alguna entre ambas formas de crear liquidez (Keynes 1937a, p. 208). El autor aclara que el funcionamiento del mercado de capitales se distingue por el “límite en el compromiso que los mercados estarán dispuestos a adelantar liquidez” (p. 208). Asimismo, señala que el financiamiento puede influir en la tasa de interés, a menos que “el sistema bancario esté preparado a aumentar la oferta de dinero” (Keynes, 1937, p. 209). De esta manera, Keynes retoma la importancia de la banca —*endogeneizando* el dinero—, pero sin lograr ofrecer una versión terminada del circuito monetario.

### **Circuitistas: las deudas y el ahorro en el crecimiento económico**

El planteamiento de los circuitistas analiza los flujos de fondos entre empresas, bancos y familias, que suponen la creación de deudas, la generación y realización de producción y la destrucción de deudas. La solvencia de los prestatarios es uno de los elementos distintivos de esta teoría, a partir de la cual postulan una función dineraria estructuralmente no-neutra y endógena, caracterizada por ser “infinitamente elástica” (Moore, 1989). Así, o bien los bancos acomodan las deudas de los agentes solventes y la demanda crediticia está imbricada con la producción y las empresas solventes no enfrentan restricciones crediticias, las tasas de interés no difieren entre agentes. Un elemento central de esta visión es que la banca central determina la tasa de interés mediante una función de reacción y los bancos comerciales le adicionan un margen (Rochon, 2001).

---

<sup>7</sup> Este planteamiento fue expuesto anteriormente en *Tratado del dinero* (1930).

El ciclo monetario tiene dos fases: una de entrada y de salida; que Parguez y Seccareccia (2000) denominan *efflux* y *reflux*. La primera (*efflux*) abarca el proceso de otorgamiento de créditos a los agentes solventes, los pagos a los factores productivos y el aumento del ingreso. La segunda fase (*reflux*) implica gastar el ingreso (demanda efectiva), el cual retorna a las empresas permitiéndoles anular sus deudas. Desde esta perspectiva la demanda efectiva se expande *pari passu* con el volumen de los créditos. Es decir, las expectativas de los bancos son similares a las de las empresas y el circuito monetario se cierra si los bancos centrales no modifican las tasas de interés y los procesos productivos no enfrentan rupturas (Rochon, 2006).

Una visión alternativa sobre el circuito monetario se encuentra, como decíamos, en Graziani (2003), quien señala cuatro instancias de este proceso. En primer lugar, los créditos financian la masa salarial (p. 27), porque se destinan a cubrir los gastos intercapitalistas, lo cual, a su vez, permite que se anulen los créditos entre sí (p. 28), incluyendo la compra y venta de títulos financieros. Segundo, la liquidez es limitada y el acceso a los créditos es diferenciado así como sus costos (p. 25). Tercero, el crédito cubre la producción, incluidos los bienes de consumo y de capital fijo (p. 69). Y cuarto, existe una diferencia entre el proceso de producción y la realización de los bienes de inversión —esto último es financiado a través de las ganancias retenidas o vía la transformación de las ganancias en ahorros financieros—. Así, los créditos abren el circuito monetario, se canalizan al pago de los salarios (gasto corriente), aumentan el ingreso a partir de la decisión de las empresas sobre qué producir (bienes de consumo o de inversión) y los trabajadores determinan el nivel salarial y del empleo. El ahorro de los trabajadores está compuesto por títulos financieros y saldos efectivos (depósitos bancarios), los cuales podrían impedir el cierre del circuito monetario<sup>8</sup>. La destrucción de las deudas (financiamiento final) se realiza vía la demanda efectiva (realización de la producción) y la transformación de los ahorros asalariados en títulos financieros (p. 29). Mientras que el proceso de realización (venta) de los activos fijos se realiza a través de la recirculación de las ganancias capitalistas.

Graziani (2003, p. 71) señala que el proceso de realización tiene lugar cuando los bienes terminados de capital fijo encuentran un comprador en el mercado, lo cual se puede realizar a través de dos vías. En la primera, se venden los bienes de capital físico en forma indirecta (a los dueños de capital) vía la emisión de títulos. En la segunda, supone que los bienes de producción terminados se venden entre empresas mediante la movilización de sus ganancias retenidas (ganancias no distribuidas). Ello implica que la retención de los bienes de inversión en el sector empresarial se salda a través de ganancias en especie (p. 71). Esta visión comparte

---

<sup>8</sup> Graziani (2003, p. 30) señala que si los trabajadores ahorran parte de sus ingresos en depósitos bancarios no se puede cerrar el circuito porque ese flujo dinerario no regresa a la producción. Asimismo, añade que la creación de deudas canalizadas a las empresas no cubre el pago de los intereses, lo cual se podría resolver vendiendo parte del producto a los bancos, que sería equivalente a que los intereses se deben pagar en especie, o bien los bancos compran títulos financieros de las empresas (p. 31).

la idea de Keynes de que la inversión genera los ahorros necesarios para su realización. A partir de lo anterior se puede concluir que “el financiamiento final para la inversión siempre será suministrado por el ahorro” (Graziani, 2003, p. 71) y, más aún, que “una vez que un monto de inversión es planeado y ejecutado, inevitablemente se forma un monto igual de ahorro” (p. 71). Si es alta la propensión de ahorrar, los ahorradores incrementarán sus montos de riqueza financiera proporcionalmente a la inversión. Y si es baja la propensión de ahorrar, la inversión será financiada vía ahorros forzados y “las empresas obtendrán un monto correspondiente a las ganancias” (p. 71)

En resumidas cuentas, los créditos son un elemento central en el ciclo monetario y las ganancias capitalistas (vía el mercado de capitales o a través de su retención en las empresas) realizan los activos fijos. No obstante, este planteamiento no discute si los ahorros se distribuyen de manera desigual o si son extraídos de los espacios en que se realizan. Esta discusión se retoma más adelante.

### **Kalecki: ahorros internos y mercados financieros en estructuras productivas**

La discusión de Kalecki se centra en los determinantes de la inversión dentro de un contexto de estructuras oligopólicas que distribuye de manera desigual las ganancias. Parte del supuesto es que “el acceso que una firma tiene al mercado de capitales, o sea la cantidad capital de rentistas que puede esperar obtener, está determinado en gran medida por la cuantía de su capital” (Kalecki, 1954, p. 93). Lo cual se refuerza con que “el requisito más importante para convertirse en empresario es ser *propietario* del capital” (p. 96, cursivas en el original). Por lo tanto, las grandes empresas tienen mayor acceso al ahorro que circula en el mercado de capitales y a los créditos bancarios.

El punto inicial de la discusión se sitúa, entonces, en los fondos internos —que, a su vez, constituyen uno de los principales determinantes de la inversión—<sup>9</sup>. El gasto de la inversión proviene de las ganancias de los capitalistas (los trabajadores no ahorran) y los créditos empresariales tienen el objetivo de extender los límites de los planes de inversión generados por la estrechez del mercado de capitales y el factor de riesgo creciente. Según Kalecki, si los capitalistas aumentan su inversión usando sus reservas líquidas para este propósito, las ganancias de otros capitalistas aumentarán de manera correspondiente pasando tales reservas invertidas a manos de estos últimos (1954, p. 52). De ello se sigue que, si por medio de créditos bancarios se financian inversiones adicionales, el gasto de las cantidades en cuestión causará una cantidad igual de ganancias ahorradas que se acumule en forma de depósitos bancarios. Por esta razón, los capitalistas que inviertan tendrán la posibilidad de emitir bonos en cierta medida para amortizar los créditos bancarios.

---

<sup>9</sup> Las otras dos variables que determinan la inversión son las ganancias brutas y el acervo de capital (Kalecki, 1954).

Así, la inversión crea su propio ahorro, el cual no regresa a la economía en el mismo periodo. Es por ello que se introduce la noción de ciclos económicos, en tanto que la recirculación parcial de los ahorros a la producción impide la plena realización de los bienes de capital fijo en cada uno de los periodos. Las bases de esta discusión se encuentran en los esquemas de reproducción (Kalecki, 1954, cap. III) que se podrían adecuar al circuito financiero entre clases sociales, donde las instituciones financieras desempeñan un papel subordinado a la producción. Los bienes de capital se producen en el sector I, dividiéndose el ingreso generado entre ganancias y salarios. Las ganancias capitalistas se gastan en los sectores II y III (productores de bienes de consumo capitalista y asalariado, respectivamente) y los bienes de capital son adquiridos (realizados) por los capitalistas que operan en ambos sectores. La recirculación parcial de las ganancias capitalistas hacia la producción provoca un exceso de capacidad no utilizada de bienes de capital y el desempleo de la fuerza de trabajo. Específicamente, en el sector II, la recirculación parcial del gasto capitalista (por debajo de sus ganancias) reduce el empleo e induce a una subutilización de los bienes de capital y menor demanda de la fuerza de trabajo —que, pese a gastar todos sus ingresos (no ahorra), achica la demanda de los bienes salariales, lo cual, a su vez, reduce la demanda en el sector de bienes de consumo asalariado—.

Un concepto clave para explicar los ciclos económicos es el de riesgo creciente, el cual supone, en primera instancia, que las empresas no utilizan plenamente sus ahorros empresariales —ni acceden a todo el potencial de los créditos bancarios ni emiten todos los títulos que pueden—. Ello provoca la reinversión parcial de los fondos internos (Kalecki, 1954, cap. VIII), lo que, en estructuras oligopólicas, explica el crecimiento desigual entre los agentes. Segundo, las empresas tienen acceso finito a los flujos financieros que dependen del capital acumulado y, por ende, el financiamiento externo es menor al capital empresarial —esto se explica por elementos de seguridad financiera de las empresas y temores a adquisiciones forzadas—. Tercero, las pequeñas y medianas empresas no tienen acceso (o este es muy limitado) a la liquidez que circula en el mercado de capitales. Por consiguiente, su demanda de bienes de capital es reducida en comparación con las empresas grandes y, por ello, se argumenta que utilizan una proporción mayor de sus ganancias empresariales para financiar la producción sin lograr conformar colchones de seguridad. De acuerdo con Steindl<sup>10</sup>:

[Las] empresas pequeñas dependen del financiamiento de corto plazo y además están obligadas a pedir prestado por encima de lo razonable por la inadecuación de su propio capital en comparación con los fondos requeridos para conducir de manera eficiente una empresa; así, su posición de financiamiento es relativamente insegura. Ello incrementa el costo de sus créditos. (1945, p. 20)

---

<sup>10</sup>Kalecki (1954, p. 96) señala en un pie de página que los planteamientos de Steindl (1945) sobre concentración son muy relevantes para explicar el riesgo.



Adicionalmente, sobre la base del concepto del riesgo creciente y la desigualdad en la distribución del ingreso se señala que las grandes corporaciones (multinacionales) pueden acceder a volúmenes crecientes de ahorro vía el mercado de capitales. Estas entidades no enfrentan restricciones en el financiamiento de la producción ni en la adquisición de capitales. Por consiguiente, no tienen problemas de realización de la inversión porque pueden emitir bonos para volver líquidos los activos ilíquidos —esto es, por cierto, limitado en países en desarrollo, lo cual se retomará más adelante—. Con base en esta interpretación del riesgo creciente se postuló el concepto de sobrecapitalización. Steindl (cfr. 1952, cap. X) supone que las empresas por acciones emiten más títulos de los necesarios para financiar sus pasivos, fortaleciendo así sus departamentos de tesorerías —cuyo resultado es una creciente apropiación de ganancias en la esfera de la circulación e induce procesos de centralización y concentración de capital (Toporowski, 2012)—.

Desde nuestra perspectiva, el análisis de Kalecki complementa el circuito financiero al focalizarse en el proceso de realización de la inversión, en un ambiente de estructuras capitalistas oligopólicas y en la apropiación creciente del ahorro con diferentes ritmos de crecimiento de empresas y países.

### **Elementos institucionales en la provisión de financiamiento y movilización del ahorro**

La literatura sobre desarrollo económico identifica diferentes organizaciones financieras con distintos modos de creación y destrucción de liquidez y circulación del ahorro. Entre estas instituciones destacan el mercado financiero que se organiza sobre la base del mercado de capitales (anglosajón) y el que se sustenta en la estructura bancaria.

El proceso de industrialización anglosajón se desarrolló sobre la base de una emisión crediticia por parte de los bancos y la recirculación de las ganancias vía el mercado de capitales. Por consiguiente, los créditos se destinaron a financiar el capital circulante para generar ganancias que, posteriormente, vía la emisión de títulos, recircularon a las empresas. Esta estructura no requiere grandes movilizaciones de capital adelantado, porque dominó en países que tuvieron un largo y lento proceso de industrialización que permitió el desarrollo del sector productor de bienes de capital y porque no estuvo sujeto a competencia —volviendo funcional la retención de las ganancias por parte de las empresas como vía para realizar los bienes de inversión (Cameron, 1972)—. En el caso específico del proceso de industrialización de Gran Bretaña, todo ello fue acompañado por crecientes superávits externos que aceleraron la realización de producción en otras latitudes del mundo. Por su parte, el proceso de industrialización en los Estados Unidos se sustentó en innovaciones tecnológicas relativamente simples y poco costosas, con bajos niveles de competitividad externa y políticas gubernamentales de protección a la industria infante (cfr. Amsden, 2001 [2004], cap. II). Así, la producción de bienes de capital fijo se financió por créditos bancarios e incrementaron las ganancias que sirvieron para otorgar la liquidez a los bienes de capital ilíquidos.

A mediados del siglo XIX, la consolidación de las sociedades anónimas robustecieron los mercados de capitales, lo cual incrementó la emisión y la circulación de títulos financieros privados (bonos y acciones) y sentó las bases del funcionamiento de los mercados de capitales modernos. Todo ello constituyó el vehículo de transición del capitalismo competitivo al oligopólico (Hilferding, 1910 [1971]; Lenin, 1916). Los rentistas del siglo XIX (latifundistas) canalizaron sus ahorros hacia el mercado financiero; a su vez, proveyeron de liquidez a las hojas de balance de las grandes empresas, o bien, otorgaron liquidez a los activos ilíquidos —que, posteriormente, como hemos mencionado, fue la base de la centralización sin concentración del capital—.

La estructura financiera basada en la organización bancaria tuvo lugar en países que debieron “alcanzar el desarrollo”. Los créditos bancarios asumieron la función de otorgar financiamiento para la producción y, de manera relevante, para financiar la compra de bienes de capital fijos terminados. Todo ello, en entornos de mercado de capitales débiles. En ese contexto, el sector público asumió la función de proveer financiamiento a las empresas para la compra de bienes de capital fijo, vía mecanismos compensatorios (banco de desarrollo, fideicomisos públicos, créditos blandos, etc. [véase Levy, 2001]) y movilizar los ahorros hacia las instituciones financieras por medio de impuestos.

En el siglo XX se desplegaron dos experiencias de industrialización en los países en vías de desarrollo de América Latina y Asia sobre la base de estructuras bancarias con gran participación del sector público. Ambas experiencias se diferenciaron por sus políticas de fortalecimiento al sector de bienes de capital fijo (Amsden, 2001). En Asia, el gasto de inversión público tuvo importantes efectos de arrastre sobre el sector privado, aumentado la inversión fija y el ahorro. Ello fue acompañado de políticas de retención de ahorro en la esfera productiva, conformándose “grupos” financieros y políticas que prohibieron las salidas de capitales fuera de los espacios geográficos (Amsden, 1989). Mientras tanto, América Latina se distinguió por no desarrollar el sector de bienes de capital en el periodo de industrialización por sustitución de importaciones. Y, de manera más relevante, el gasto de inversión pública tuvo un reducido efecto de arrastre sobre el sector privado (Kaldor, 1959). Ello se debió a la gran concentración de ingreso durante el periodo de industrialización, lo cual, a su vez, provocó grandes desequilibrios estructurales e impidió ensanchar el mercado interno (Kaldor, 1959). Por consiguiente, nunca se redujeron las brechas de atraso entre los países de la región latinoamericana con los países desarrollados.

Aunado a lo anterior, Kaldor (1959) afirmó que la industrialización latinoamericana no estuvo liderada por una clase empresarial progresista, dado que la inversión pública encabezó la conformación del sector de acumulación con reducidos niveles de gasto privado y grandes volúmenes de capacidad ociosa. Esto se debió, en gran medida, a que los salarios fueron muy reducidos y las clases capitalistas, con fuerte nivel de capacidad adquisitiva, estuvieron constituidas por grupos pequeños y la clase media fue prácticamente inexistente. La recirculación de las

ganancias en un contexto de gran concentración de ingresos generó fuertes desequilibrios estructurales, generándose la paradoja de las altas ganancias y los bajos ahorros financieros<sup>11</sup>. Todo ello, sin políticas públicas que previnieran la concentración de ingreso (por ejemplo, políticas impositivas o medidas para estimular la reinversión de utilidades (Kaldor, 1959, citado en Palma y Marcel, 1990).

Otra fuente de restricción al crecimiento económico de América Latina fue la apropiación externa de ganancias de las economías atrasadas por parte de los países industrializados, acuñándose así dos binomios: subdesarrollo/desarrollo y centro/periferia —explicados por los *dependentistas* (Baran, 1957; Frank, 1966, 1967; Marini, 1968) basados en la hipótesis de Luxemburgo 3 de abril de 2017 (1913)—. Este planteamiento señala que los países latinoamericanos fueron construidos por organizaciones productivas subordinadas a los requerimientos de los países desarrollados (exportación de granos y minerales) e importaron bienes intermedios y de inversión (incluidos los bienes de consumo suntuario). De este modo, los mercados internos de los países subdesarrollados fueron limitados, porque los mecanismos de extracción de excedentes se basaron en la sobreexplotación del trabajo (extracción de plusvalor absoluto), truncando así el desarrollo capitalista local sobre la base de producción de bienes de capital fijo, generación y reinversión de ganancias, innovación tecnológica y creciente productividad. Es más, los sectores estratégicos (exportaciones) de las economías atrasadas dependieron de los circuitos internacionales sin efectos positivos de arrastre hacia los sectores dinámicos autóctonos.

Los *estructuralistas* agrupados en la Cepal<sup>12</sup> postularon el binomio centro/periferia. Con base en la división internacional del trabajo argumentaron que los países periféricos se especializaron en la producción de materias primas, mientras los que países centrales lo hicieron en las manufacturas. Estos últimos se distinguieron por desarrollar procesos productivos sobre la base de innovaciones tecnológicas, lo cual les permitió controlar los precios de sus mercancías y los de la periferia. Por esa vía fue, precisamente, que extrajeron los excedentes. Así, el comercio exterior operó sobre la base un proceso de intercambio desigual y, por esa vía, se desarrollaron los ciclos económicos. El auge estuvo acompañado de aumentos de los precios de las materias primas (términos de intercambio positivos) mientras el declive por caídas en los precios de las materias primas (términos de intercambio negativos) (véase Cepal, 1949).

A partir de ello, los teóricos de la Cepal señalaron que los sectores productivos de la periferia fueron heterogéneos y especializados, con elasticidades en el precio de la demanda de exportaciones y menores importaciones que en los países

---

<sup>11</sup>Kaldor (1959) reporta que, para dicho periodo, en la Gran Bretaña el 60% de las ganancias netas eran reinvertidas, mientras que en Chile esa cifra ascendió a solo el 15% (citado en Palma y Marcel, 1990, p. 95).

<sup>12</sup>Una recolección de los trabajos más importantes de esa corriente de pensamiento se encuentra en Bielchowski (1989).

centrales<sup>13</sup>. La propuesta de los estructuralistas para erradicar estas diferencias fue promover procesos de industrialización para reducir la dependencia sobre las importaciones y avanzar en la producción de bienes de capital fijo. Cabe añadir que este grupo de economistas advirtió sobre las limitaciones de los procesos de industrialización con base en la concentración del ingreso, en tanto que limitaría el crecimiento de los mercados internos debido a la débil innovación tecnológica (Fanjzylber, 1983).

Con base en el planteamiento anterior resulta importante subrayar que los países latinoamericanos, aunque apostaron por un proceso de industrialización —que fue largo, costoso y parcialmente exitoso—, no lograron robustecer el sector de acumulación ni recircular las ganancias al sector productivo. Ello provocó reducidos mercados internos y una creciente dependencia externa. Por lo mismo, los logros de la industrialización se revirtieron con relativa facilidad en el periodo neoliberal, punto que se discute más adelante.

## **SISTEMAS CAPITALISTAS DOMINADOS POR EL CAPITAL FINANCIERO: CREACIÓN Y DESTRUCCIÓN DE DEUDAS Y MOVILIZACIÓN DEL AHORRO**

No cabe duda que la organización del sistema capitalista sufrió fuertes modificaciones a raíz de la crisis industrial de los países desarrollados en la década de 1960. El capital financiero asumió una posición dominante frente al capital industrial, adquiriendo la posición de “amo” y relegando a la posición de “sirviente” al capital industrial (Russell, 2008). Esta nueva correlación de fuerzas se reflejó en el derrumbe del sistema Bretton Woods, seguido por un proceso de desregulación y globalización y financiarización, que se ha denominado como etapa neoliberal.

Los hechos estilizados de la era neoliberal son: la profundización financiera vía el robustecimiento de los inversionistas institucionales (encargados de generar flujos netos positivos al mercado financiero) y la creciente rotación de los títulos —que, a su vez, provocó una fuerte inflación financiera (Toporowski, 2000)—. En estas condiciones se desarrollaron instituciones financieras no bancarias que de alguna manera revivieron viejas instituciones —como los fondos de pensiones y las compañías de seguros que concentraron grandes montos de ahorros—<sup>14</sup> en combinación con la banca sombra que conjuntó actividades dentro y fuera del sistema financiero (FSB, 2012) demandando fuertes montos de títulos. Estos cambios derribaron las

---

<sup>13</sup>Los incrementos de los precios de las importaciones en vez de sustituir las importaciones provocaron parálisis económicas, porque no podían sustituir las importaciones; incrementando el déficit de la cuenta corriente o paralizando la actividad económica —mientras que los menores precios de exportaciones no expandieron los flujos de ingreso—.

<sup>14</sup>Estas instituciones proveyeron financiamiento a actividades anteriormente ofrecidas por la seguridad social, en donde destacan seguros médicos y el financiamiento a la educación y a la vivienda.

barreras entre las actividades de los bancos comerciales y las instituciones no financieras y no bancarias<sup>15</sup>, diversificando así las actividades financieras e incrementando la liquidez del conjunto de los sectores financieros. Y, aunque el propósito (no logrado, por cierto) de esta gran variedad de títulos financieros era reducir los riesgos, su resultado fue la generación de crecientes ganancias financieras mediante actividades de securitización, instrumentos sintéticos, derivados, reportos, etc.

En paralelo a lo anterior, el fortalecimiento del mercado financiero promovió la centralización sin concentración del capital. Los grandes consorcios no financieros se fortalecieron vía la creciente emisión de títulos financieros, lo cual les permitió crecer vía fusiones y adquisiciones forzadas (Bellofiore, Garibaldi y Halevi, 2011). Todo ello generó un divorcio entre el gasto de inversión y la apropiación del ahorro. Una característica adicional del periodo neoliberal fue la conformación de una organización productiva basada en la “creación y empequeñecimiento” (Milberg, 2008) que tuvo como objetivo la reducción de los costos productivos —particularmente, los laborales (salarios y sueldos)—. En este contexto se desarrolló la “pauperización y precarización de la fuerza de trabajo” (Bellofiore y Haveli, 2012) que aumentó aún más la concentración del ingreso, acompañado de mayores niveles de endeudamiento de las familias para financiar el consumo y la vivienda.

Un dato adicional de la era neoliberal ha sido la ampliación de liquidez en el contexto de internacionalización del mercado de capitales. La desmonetización del oro, tras el rompimiento del acuerdo Bretton Woods, imprimió al dinero internacional el sello de deuda privada y estructuralmente endógena, sin poder ser controlada por ninguna institución financiera (desapareció el prestamista de última instancia). El volumen de la liquidez se volvió dependiente del acceso a la unidad de valor internacional, que se mantuvo bajo el dominio de un solo país: el dólar estadounidense. Esto provocó que en el mercado internacional circularan deudas privadas (depósitos bancarios), que la liquidez de los países no emisores de dólares estuviera en función de la conversión de las monedas locales en signos de valor internacional (dólares) y que las innovaciones financieras de títulos no monetarios en valores monetarios fueran también con signos de valor internacional. Estos cambios exportaron el modelo anglosajón a todas las economías capitalistas, incrementando así la movilidad de capital en el sistema financiero internacional a partir de las condiciones de valorización de los diferentes países.

## **La financiarización en los países en desarrollo: la experiencia fallida de América Latina**

Conforme a lo explicado hasta aquí, no resulta extraño que el impacto de la financiarización en las economías dependió de las estructuras dominantes de los países y las regiones. Las economías no emisoras de dinero internacional activaron sus exportaciones como motor del crecimiento económico con dos resultados

---

<sup>15</sup>La ley Glass Stegall fue reemplazada por la ley Gramm Leach Bliley y la Ley de Modernización de Servicios Financieros (Financial Services Modernization Act).

diferentes: unas lograron superávits en sus cuentas corrientes, mientras que otras mantuvieron su condición deficitaria obligándose a abrir sus cuentas financieras —siendo este el caso de la América Latina (Levy, 2016—).

Así, la era de la financiarización modificó las estructuras económicas latinoamericanas. Por un lado, la demanda interna (consumo e inversión) se redujo y las exportaciones asumieron el liderazgo del crecimiento económico. Tales exportaciones, cabe añadir, estuvieron dominadas por mercancías (minerales y granos) y por exportaciones manufactureras —producidas sobre la base de maquilas, sin lograr cuentas corrientes superavitarias en América Latina—. Las corporaciones transnacionales dominaron los sectores económicos estratégicos sin transferencias tecnológicas, incrementando así la dependencia productiva en las importaciones de bienes intermedios y de capital.

Los ciclos internacionales gobernaron el modelo liderado por las exportaciones. Las grandes multinacionales dominaron los sectores productivos —especialmente, el sector exportador—, sin ser limitados por flujos financieros con costos competitivos. Tampoco se promovió la producción de bienes de capital fijo en los países en desarrollo, ni se hicieron recircular las ganancias del sector productivo a los mercados de capitales de los países en desarrollo. La tasa de crecimiento se contrajo así como el ahorro real, en un entorno de mayor profundización financiera vía la entrada de capital externo atraído por crecientes tasas de interés y tipos de cambios sobrevaluados. Asimismo, incrementó la extracción de excedente desde los países en desarrollo, diversificándose así las formas de apropiación: salarios comparativamente menores, crecientes márgenes financieros, tipos de cambios sobrevaluados y movimientos cíclicos de los precios de las materias primas. Al mismo tiempo, la inversión extranjera (directa y de portafolios) aumentó considerablemente sin estar ligada necesariamente a actividades productivas —con la peculiaridad de tener gran reversibilidad, resaltándose que el capital extranjero encontró vías de valorizarse en los países en desarrollo cuando en los países de origen se habían reducido las ganancias financieras—. En este contexto se debe entender la gran entrada de capital extranjero hacia América Latina (desde la década de 1990 y, especialmente, después del 2000), la inflación de los precios de los *commodities* que fueron subyacentes para títulos financieros (Ghosh, Heintz, y Pollin 2012) y la demanda de las monedas locales en los centros cambiarios<sup>16</sup>.

A partir de lo anterior puede argumentarse que los flujos de capital externos incrementaron la liquidez de los países latinoamericanos —creando así la ficción de la desaparición de la restricción externa, pero sin generar un proceso real de financiarización de sus principales agentes—. Los bancos mantuvieron una importante presencia en la emisión de créditos —aunque su participación se redujo en el total de los activos—, se incrementó la emisión de bonos gubernamentales y se desplegaron limitadas prácticas de securitización. Los productos sintéticos (futuros,

---

<sup>16</sup>A partir del 2008, el peso mexicano se convierte en una moneda de gran demanda; logra el octavo lugar en el 2013, que se mantiene en los portafolios de los inversionistas institucionales (BIS, 2013).

opciones y obligaciones crediticias) tuvieron una alta participación en los activos totales bancarios, sin embargo, ello se debió al valor de sus subyacentes, manteniéndose reducido su valor en términos netos (Levy y Domínguez, 2016). A su vez, los mercados de capital fueron delgados y poco profundos (el número de empresas listadas en las bolsas de valores se mantuvo reducida), incrementando moderadamente el valor de capitalización y rotación del capital. No obstante, el tamaño de los mercados de bonos domésticos y la demanda de residentes latinoamericanos de bonos internacionales aumentó (Levy, 2016).

En este contexto, las multinacionales operaron al borde de las economías en desarrollo sin acceder a un financiamiento doméstico ni a emitir títulos financieros en dichos espacios. Tampoco demandaron bienes intermedios y de capital domésticos y la realización de su producción tuvo lugar solamente en la esfera internacional. La contribución de estas instituciones al mercado doméstico fue limitada porque los salarios fueron reducidos. Nuevamente, no recircularon las ganancias hacia la economía. Las empresas pequeñas y medianas (e incluso las grandes, excluyendo a las multinacionales) tuvieron accesos reducidos al mercado financiero. Se mantuvo la demanda de créditos para financiar el pago de salarios, sin generar altos niveles de ahorro porque no se involucraron en la producción de bienes de capital. Estas empresas no tuvieron acceso a los ahorros financieros para adquirir bienes de capital y fueron confinadas a la producción del mercado interno con acceso reducido a los créditos bancarios a altos costos, lo cual redujo la posibilidad de expansión en sectores dinámicos.

## CONCLUSIONES

En consideración con todo lo expuesto anteriormente, es posible afirmar que un requerimiento central en la discusión teórica sobre el financiamiento es diferenciar entre el financiamiento a la producción y la realización de la inversión. El proceso de creación y destrucción de deudas abarca el monto de la masa salarial porque las deudas que cubren los gastos intercapitalistas se saldan entre sí. De ello, destaca que la masa de salarios debe cubrir el conjunto del proceso de producción (bienes de consumo y de inversión).

La creación de deudas es seguida por un proceso de destrucción de estas, que tiene lugar cuando se gastan los salarios, debido a las dudas sobre el cierre del círculo monetario ante la presencia del ahorro de los trabajadores en depósitos bancarios. En este esquema, la demanda de dinero crea su propia oferta y amplía el ingreso que permite la destrucción de las deudas.

La realización de la inversión es un proceso separado y está a cargo de los ahorros generados por el gasto de la inversión —específicamente, por las recirculación directa e indirecta de las ganancias capitalistas que asumen la forma de ganancias retenidas por las empresas o vía la emisión de títulos—. Por consiguiente, la inestabilidad proviene de la preferencia por la liquidez de los bancos y la realización del

gasto capitalista. En este contexto, la tasa de interés es un precio administrado que responde a varios objetivos y facilita la creación de liquidez que amplía el ingreso —la cual, empero, por sí sola no activa la demanda—. A su vez, la liquidez de los agentes no es ilimitada, lo que se explica por las estructuras oligopólicas.

Otro elemento importante en este análisis es la desigual redistribución del ingreso, cuyo resultado son mercados estructuralmente oligopólicos. Lo que explica las diferentes velocidades de crecimiento en países y regiones por el acceso al financiamiento y al ahorro financiero. En los países en desarrollo (especialmente, de América Latina) este proceso ha sido muy complejo. Primero, porque no se ha desarrollado un sector robusto productor de bienes de capital fijo, ya que se debe importar gran parte de estos bienes independientemente del modo de producción dominante por no contar con procesos endógenos de innovación tecnológica. Ello obligó a financiar la compra de bienes de capital fijo producidos en países desarrollados. Segundo, los procesos de crecimiento económico en esta región operaron sobre la base de salarios reducidos y pequeños grupos capitalistas (con una clase media muy reducida), lo cual, en conjunto, no permitió expandir el mercado interno —ni siquiera en los periodos de industrialización—. Adicionalmente, la región ha sido sujeto de una elevada extracción de excedente por parte de los países desarrollados.

Durante el periodo de financiarización, los desequilibrios estructurales se profundizaron a pesar del incremento de liquidez y el creciente acceso a dinero internacional. Lo cual creó una estructura productiva *sui generis*: el sector dinámico fue dominado por grandes corporaciones que tuvieron acceso ilimitado a la liquidez, pero operaron al margen de la economía nacional. Asimismo, no desarrollaron innovación tecnológica, tuvieron reducidos gastos de capital fijo y no canalizaron sus ahorros al sector nacional, sino que se basaron en la maquila, con bajos salarios. Las empresas medianas y pequeñas que atendieron al mercado interno tuvieron acceso limitado al financiamiento y al ahorro y no pudieron producir ni comprar bienes de capital fijo.

Para finalizar, queda claro que las estructuras financieras de países desarrollados y en desarrollo pueden construir sistemas bancarios que adelanten liquidez para cubrir el monto de los salarios. La gran limitante es, sin duda, la circulación del ahorro a la producción, especialmente, en un mundo con mercados financieros globalizados dominados bajo un signo de valor (dólar estadounidense) que se caracteriza por repartir inequitativamente la riqueza.

## REFERENCIAS

1. Amsden, A. (1989). *Asia's next giant, South Korea and late industrialization*. Nueva York y Oxford: Oxford University Press.
2. Amsden, A. (2001 [2004]). *The rise of the "the rest". Challenges to the West from late-industrialization economies*. Nueva York: Oxford University Paperback.



3. Baran, P. (1957). *The political economy of growth*. Nueva York: Monthly Review Press.
4. Bellofiore, R., Garibaldo, F. & Halevi, J. (2011). The global crisis and the crisis of the European Neomercantilism. *Socialist Register*, 46, 120-146.
5. Bellofiore, R. & Halevi, J. (2012). Deconstructing labor: A Marxian-Kaleckian perspective on what is “new” in contemporary capitalism and economic policies. En C. Gness, L.-P. Rochon & D. Tropeano (eds.), *Employment, growth and development. A post-Keynesian Approach* (pp. 11-27). Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, USA.
6. Bielchowski R. (1998) *Cincuenta Años de pensamiento en la Cepal. Textos seleccionados*, vol. I y II Santiago: Fondo de Cultura Económica-Cepal.
7. BIS. (2013). Triennial Central Bank survey foreign exchange turnover in April 2013: preliminary global results. *Monetary and Economic Department*, September. 2013
8. Cameron, R. M. (1972). *Banking and economic development*. Nueva York: Oxford University Press.
9. Cepal. (1949). Estudio económico de América Latina., *Employment, growth and development. A post-Keynesian Approach*. En R. Bielschowski (ed.), *Cincuenta Años de pensamiento en la Cepal. Textos seleccionados*, vol. I, Santiago: Fondo de Cultura Económica-Cepal. [Reimpreso en 1998].
10. Chick, V. (1983). *Macroeconomics after Keynes. A reconsideration of the general theory*. Londres: Phillips Allen Publishers.
11. Fajnzylber, F. (1983) “La industrialización trunca de América Latina (1983)”. Reimpreso en R. Bielchovsky (ed), *Cincuenta años de pensamiento en la CEPAL*; Santiago, Chile: Fondo de Cultura Económica, 1998, II: 817-852
12. Frank, A. G. (1966). The development of underdevelopment. *Monthly Review*, 18(4), 17-31.
13. Frank, A. G. (1967). *Capitalism and underdevelopment in Latin America: Historical studies of Chile and Brazil*. Nueva York: Monthly Review Press.
14. Financial Stability Board Policy Recommendations: November 2012 - A Silhouette of the Future of Shadow Banking.
15. Graziani, A. (1984). The debate on Keynes’ finance motive. *Economic Notes*, 13(1), 5-32.
16. Graziani, A. (2003). *The monetary theory production*. Cambridge: Cambridge University Press.
17. Ghosh, J. Heintz, J. y R. Pollin (2012) “Speculation on commodities futures markets and destabilization of global food prices: exploring the connections” in *International Journal of Healthy Services*, 2012, vol 42, No. 3, pp. 465-83

18. Hilferding, R. (1910/1971). *El capital financiero*. La Habana: Instituto Cubano del Libro.
19. Kaldor, N. (1959). Problemas económicos de Chile. *Trimestre Económico*, 26 102(2), 170-221.
20. Kalecki, M. (1954). *Teoría de la dinámica económica: ensayos sobre los movimientos cíclicos y a largo plazo de la economía capitalista*. México: Fondo de Cultura Económica.
21. Keynes J.M. (1936). [1986]. *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. México: Fondo de Cultura Económica, México.
22. Keynes, J. M. (1937/1973). Alternative theories of the rate of interest. In E. Taylor & D. Moggridge (eds.), *The collected writings of John Maynard Keynes*, vol. XIV (pp. 201-214). Londres: The Macmillan Press.
23. Keynes, J. M. (1937b/1973). The “ex ante” theory of the rate interest. In E. Taylor & E. D. Moggridge (eds.), *The collected writings of John Maynard Keynes*, vol. XIV (pp. 215-223). Londres: The Macmillan Press.
24. Keynes, J. M. (1938/1973). Comments in D. H. Robertson Mr. Keynes Finance. In E. Taylor & D. Moggridge (eds.), *The collected writings of John Maynard Keynes*, vol. XIV (pp. 229-234). Londres: The Macmillan Press.
25. Keynes, J. M. (1939/1973). The process of capital formation. In D. Moggridge (eds.), *The collected writings of John Maynard Keynes*, vol. XIV (pp. 278-285). Londres: The Macmillan Press.
26. Lavoie, M. (2014). *Post-Keynesian economics: New foundations*. Cheltenham, UK y Northampton, USA: Edward Elgar.
27. Levy, N. (2001). *Cambios institucionales en el sector financiero y su efecto sobre el fondeo de la inversión*. México, 1960-1994, FE; DGAPA, UABJO.
28. Levy, N. (2013). Keynes’ view in financing economic growth: The role of capital markets in the process of funding. En J. Jespersen & M. O. Madison (eds.), *Keynes’s general theory for today* (pp. 167-185) Northampton, USA Edward Elgar.
29. Levy, N. (2015). Economic Growth and Financial Instability: The Ideas of Hayek and Keynes. *Journal of Reviews on Global Economics*, 2015, 4, 000-000.
30. Levy, N. (2016). La crisis de la financiarización en América Latina: ¿fin del modelo de acumulación liderado por las exportaciones? Trabajo presentado en el Seminario de la REDEM, Buenos Aires, Argentina.
31. Levy, N. & Domínguez, C. (2016). The operation of the Mexican banking system under foreign multinational corporations’ control: New activities and traditional income. *International Review of Applied Economics*, 30(4), pp. 527-546, DOI: 10.1080/02692171.2015.1106444.

32. Lenin V. I. (1917/1936) *El imperialismo, fase superior del capitalismo*, Progreso Moscú.
33. Luxemburg, R. (1913). *The accumulation of capital*. Recuperado el 13 de octubre del 2014 de <http://www.marxists.org/archive/luxemburg/1913/7accumulation-capital/index.htm>.
34. Marini, R. M. (1968). Subdesarrollo y revolución en América Latina. *Tri-continental*, 7. Recuperado el 27 de marzo del 2013 de [http://www.marini-escritos.unam.mx/349\\_subdesarrollo\\_revolucion.html](http://www.marini-escritos.unam.mx/349_subdesarrollo_revolucion.html).
35. Milberg, W. (2008). Shifting sources and uses of profits: Sustaining US financialization with Global Value Chains. *Economy and Society*, 37:3, 420- 451, DOI: 10.1080/03085140802172706 (3), 420-451.
36. Minsky, H. (1975). *John Maynard Keynes*. Nueva York: Columbia University Press.
37. Minsky, H. (1991). The endogeneity of money. En E. Nell & W. Semmler (eds.), *Nickolas Kaldor and mainstream economics* (pp. 207-220). Nueva York: St. Martin's Press.
38. Moore, B. (1988). *Horizontalists and verticalists: The macroeconomics of credit money*. Cambridge: Cambridge University Press.
39. Moore, B. (1989). On the endogeneity of money once more. *Journal of Keynesian Economics*, 11(3), 479-487.
40. Moggridge, D. (1973). The general theory and after: Part II: Defence and development. En *The collected writings of John Maynard Keynes*, vol. 14. Londres: The Macmillan Press.
41. Palma, G. & Marcel, M. (1990). Kaldor y el discreto encanto de la burguesía chilena. *Colección de Estudios de la Cieplan*, 28, 85-120.
42. Parguez, A. & Seccareccia, M. (2000). The credit theory of money: The monetary circuit approach. En J. Smithin (ed.), *Whay is Money*. London y Nueva York: Routledge.
43. Rochon, L-P. (1999). *Credit money and production*. Cheltenham, UK, Northampton, USA.
44. Rochon, L.-P. (2001). Horizontalism: setting the record straight. En L.-P. Rochon & M. Vernango (eds.), *Credit, interest rate and open economy. Essays in horizontalims*. Cheltenham: Edward Elgar.
45. Rochon, L.-P. (2006). Endogenous money, central banks and the banking system: Basil Moore and the supply of credits. En M. Setterfield (ed.), *Complexity, endogenous money and macroeconomic theory, essays in honour of Basil J. Moore* (pp. 170-186). Cheltenham, UK; Northampton, USA: Edward Elgar.
46. Russell, E. (2008). *New deal banking reforms and Keynesian welfare capitalism*. Nueva York: Routledge.
47. Steindl, J. (1945). Capitalist enterprise and risk. *Oxford Economic Papers*, 7(1), 21-46.

48. Steindl, J. (1945). *Small and big business: Economic problems of the size of the firms*. Londres y Oxford: Basil Blackwell.
49. Steindl, J. (1952/1976). *Maturity and stagnation in American capitalism* (with a new introduction by the author, 1976). Nueva York y Londres: Monthly Review Press.
50. Toporowski, J. (2000). *The end of finance, capital market inflation, financial derivatives and pension fund capitalism*. Routledge Frontiers of Political Economy, London y Nueva York.
51. Toporowski, J. (2012). Overcapitalization. En J. Toporowski & J. Mitchell Edward (eds.), *Handbook of critical issues in finance* (pp. 270-273). Cheltenham y Northampton: Edward Elgar.
52. Wray, R. L. (2010). *Money* (Working Paper 647). Economics Institute of Bard College. Recuperado el 20 de febrero del 2012 de [http://www.levy-institute.org/pubs/wp\\_647.pdf](http://www.levy-institute.org/pubs/wp_647.pdf), acceso.



---

# LA DISPOSICIÓN AL PAGO PARA LA CONSERVACIÓN DE BIENES PATRIMONIALES: CASO DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE QUITO

---

Pablo Chafía Martínez

**Chafía, P. (2018). La disposición al pago para la conservación de bienes patrimoniales: caso del centro histórico de la ciudad de Quito. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 231-258.**

Esta investigación tiene como objetivo aportar en el estudio y la valoración de los bienes que forman parte del patrimonio histórico, que es un tema poco estudiado por la ciencia económica. En este caso, y para poder valorar la importancia que la conservación del centro histórico de Quito tiene en el bienestar de los residentes de la ciudad y en los turistas que la visitan, se utilizó una metodología de valoración económica de intangibles, como la valoración contingente, para determinar la disposición al pago de los usuarios directos de este bien patrimonial para un proyecto de conservación.

---

P. Chafía Martínez

Ph. D. en Economía Universidad de Alcalá (España). Profesor de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Correo electrónico: pablochafia@hotmail.co.uk; pchafia328@puce.edu.ec.

Sugerencia de citación: Chafía, P. (2018). La disposición al pago para la conservación de bienes patrimoniales: caso del centro histórico de la ciudad de Quito. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 231-258. [doi:10.15446/cuad.econ.v37n76.64662](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n76.64662)

**Este artículo fue recibido el 6 de mayo de 2017, ajustado el 2 de agosto de 2017, y su publicación aprobada el 8 de agosto de 2017.**

**Palabras clave:** valoración contingente, patrimonio histórico, disposición al pago, bienes patrimoniales, pago por servicios ambientales.

**JEL:** Z1-economía de la cultura; R11-actividad económica regional, crecimiento, desarrollo y cambios; R51-financiación en economías urbanas y rurales; R58-política de desarrollo regional.

**Chafra, P. (2018). Willingness to pay for patrimonial assets conservation: Historic Center of the City of Quito Case. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 231-258.**

This research aims to contribute to the study and valuation of the assets that form part of the historical patrimony, a subject insufficiently studied by economic science. In this case, in order to value the importance that the conservation of the Quito historic center has on the wellbeing of residents and tourists, an intangible assets valuation methodology was used, such as contingent valuation to determine the willingness to pay from direct users of this patrimonial asset for a conservation project.

**Keywords:** Contingent valuation, historical patrimony, willingness to pay, patrimonial assets, payment for environmental services.

**JEL:** Z1-cultural economics; R11-regional economic activity: growth, development, environmental issues, and changes; R51-finance in urban and rural economies; R58-regional development planning and policy.

**Chafra, P. (2018). La disposition au paiement pour la conservation de biens patrimoniaux: le cas du centre historique de la ville de Quito. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 231-258.**

L'objectif de cette investigation est de contribuer à l'étude et à l'évaluation des biens qui font partie du patrimoine historique, sujet peu étudié par la science économique. Dans ce cas, et pour pouvoir évaluer l'importance que représente la conservation du centre historique de Quito pour le bien-être des habitants de la ville et pour les touristes qui la visitent, on utilise une méthodologie d'évaluation économique d'intangibles, comme l'évaluation contingente, pour déterminer la disposition au paiement des usagers directs de ce bien patrimonial pour un projet de conservation.

**Mots-clés:** évaluation contingente, patrimoine historique, disposition au paiement, biens patrimoniaux, paiement pour services environnementaux.

**JEL:** Z1-économie de la culture ; R11-activité économique régionale, croissance, développement et changements ; R51-financement dans les économies urbaines et rurales ; R58-politique de développement régional.

**Chafra, P. (2018). A disposição do pagamento para a conservação de bens patrimoniais: caso do centro histórico da cidade de Quito. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 231-258.**

Esta pesquisa tem como objetivo contribuir com o estudo e a avaliação dos bens que formam parte do patrimônio histórico, que é um tema pouco estudado pela ciência econômica. Neste caso, e para poder valorizar a importância que a conservação do centro histórico de Quito tem no bem-estar dos residentes da cidade e nos turistas que a visitam, utilizou-se uma metodologia de valorização econômica de intangíveis, como a valorização contingente, para determinar a disposição do pagamento dos usuários diretos deste bem patrimonial para um projeto de conservação.

**Palavras-chave:** valorização contingente, patrimônio histórico, disposição do pagamento, bens patrimoniais, pagamento por serviços ambientais.

**JEL:** Z1-economia da cultura; R11-atividade econômica regional, crescimento, desenvolvimento e mudanças; R51-financiamento em economias urbanas e rurais; R58- política de desenvolvimento regional.



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo contribuir a cubrir un importante vacío en la investigación del análisis económico. El patrimonio histórico y cultural constituye una parte importante de la riqueza de muchos países, entre ellos los países latinoamericanos, y para ciudades históricas como Quito de manera significativa (el centro histórico es considerado la principal atracción para los turistas que visitan Quito, según la encuesta realizada por la Empresa Pública Metropolitana de Gestión de Destino Turismo [2016b]). Sin embargo, al igual que ocurre con los bienes ambientales, el patrimonio histórico no es analizado como un bien de naturaleza económica que genera una serie de servicios para la sociedad, y que por tanto, tiene un valor que es necesario conocer.

En este caso, y de manera similar a lo que ocurre con los bienes ambientales, los bienes del patrimonio histórico están generando una serie de beneficios (externalidades positivas) que se podrían denominar de tipo cultural o patrimonial, y que no estarían siendo compensados (internalizados) por sus beneficiarios. El proceso de internalización de estas externalidades positivas se podría dar a través de mecanismos como los pagos por servicios ambientales (PSA), estimando para tal efecto la disposición al pago (DAP) de los beneficiarios directos para proteger el bien patrimonial y así poder disfrutarlo en plenitud en el futuro.

La utilización de los PSA en el caso ecuatoriano, como mecanismo de compensación o coparticipación de los beneficiarios de servicios ambientales como los que prestan las zonas de recarga de agua, han demostrado ser pioneros y eficientes (Chafra y Cerón, 2016; Gálmez, 2013). Estos PSA han sido propuestos en otros temas muy singulares como la conservación de zonas para el avistamiento de aves, que en el caso de Colombia ha tenido resultados interesantes (Conservation Strategy Fund, 2016), por lo que su aplicabilidad y pertinencia han sido debidamente contrastados (Greiber, 2010).

Por tal motivo se propone aplicar una metodología de valoración económica de intangibles, como es el caso del método de valoración contingente (desarrollada en principio para el análisis económico de los bienes ambientales), para determinar la DAP de los usuarios de estos bienes patrimoniales y asegurar su conservación (se genera una curva de demanda para el bien), así como los impactos económicos y de bienestar que estos bienes patrimoniales pueden ocasionar tanto en los residentes de la ciudad como en los turistas que la visitan, teniendo como objetivo diseñar modelos integrados de análisis y gestión que permitan conocer de mejor manera la dimensión económica del patrimonio histórico.

Esta investigación toma algunos de los resultados obtenidos en la tesis doctoral del autor<sup>1</sup> del presente artículo, los mismos que han sido actualizados y contextualizados

---

<sup>1</sup> Está basada en algunos resultados no publicados de la tesis para la obtención del grado de doctor en Economía titulada: "Valor económico del patrimonio histórico arquitectónico del Centro Histórico de la Ciudad de Quito". Departamento de Fundamentos de Economía e Historia Económica. Universidad de Alcalá (España).

para el entorno económico actual de Ecuador. No obstante, y precisamente dada la actual coyuntura adversa de desaceleración económica que enfrenta Ecuador (el país ha presentado tasas de crecimiento negativa del PIB durante los tres primeros trimestres del año 2016 [Banco Central del Ecuador, 2017])<sup>2</sup>, los resultados, aportes y recomendaciones de esta investigación son importantes.

No cabe duda de que la aplicación de esta metodología para el caso del centro histórico de Quito, que ha sido galardonado como patrimonio de la humanidad, fue un proyecto ambicioso, no solo por lo novedoso del caso (nunca antes realizado en Ecuador), sino también por la valiosa información que representaba para la gestión municipal tener una aproximación de la valoración económica de su patrimonio.

La consideración del patrimonio histórico como un bien de naturaleza productiva (es decir, un bien económico), ha supuesto también un cambio muy importante en el tratamiento de su financiación que se ha desplazado desde la pura subvención o inversión pública con cargo a los presupuestos generales del Estado, hacia un tratamiento mixto en el que, sin cuestionar el valor cultural de los edificios históricos y la necesidad de la protección pública de estos bienes, se inscriben al mismo tiempo en un concepto de inversión productiva en el que podría participar activamente el sector privado dentro del libre accionar de una economía de mercado.

De igual manera, hay que tener presente que el patrimonio histórico, en buen estado de conservación, puede representar un polo de crecimiento económico local que genere empleo y riqueza con los consiguientes efectos multiplicadores que estas nuevas rentas podrían generar en la economía local.

Sin embargo, la evidencia práctica muestra cómo en muchos países a escala mundial (Navrud y Ready, 2002), una gran cantidad de bienes de gran valor histórico y artístico se encuentran en un estado cada vez de peor conservación, y eso pese a la existencia de normas legales e importantes inversiones realizadas para salvaguardarlos. Algunos autores en temas relacionados con el patrimonio (Báez-Montenegro y Herrero, 2012; Márquez, 2015), explican esta situación con base en la no existencia de una percepción clara, por parte de la sociedad, del valor económico y social de estos bienes (algunos de ellos insustituibles), motivo por el cual se ha planteado la necesidad de introducir la dimensión económica del patrimonio como una variable fundamental a la hora de implementar políticas y gestionar inversiones, junto a las herramientas más tradicionales como la gestión técnica y la regulación jurídica.

Afortunadamente, la percepción de la contribución del patrimonio histórico y cultural al bienestar de la sociedad está creciendo gracias a los esfuerzos de algunas instituciones públicas y privadas (entre ellas las universidades), lo que va generando una continua apreciación de sus valores por parte de la sociedad. No obstante, la necesaria intervención pública se realiza en muchas ocasiones sin el suficiente conocimiento de los resultados económicos de sus actuaciones por la

---

<sup>2</sup> Estas tasas negativas de crecimiento del PIB en el 2016 han sido del orden de: t1 -4,1; t2 -2,2; t3 -1,6.

inexistencia de información y de modelos adecuados para su análisis. A su vez, y como una estrategia clara de sostenibilidad, los intereses privados también deben ser tenidos en cuenta e introducirlos en el análisis ante la necesidad (claramente contrastada) de la aportación privada a la financiación pública de estas intervenciones, entendiendo la importancia de emprender un nuevo camino hacia una política de financiación compartida entre el sector público y la iniciativa privada. Es en este contexto que iniciativas como las alianzas público-privadas (APP) podrían tener acogida para complementar los cada vez más escasos recursos públicos para la conservación.

En tal sentido, un requisito previo para poder actuar sobre una base sólida es conocer la dimensión económica del patrimonio histórico arquitectónico así como su impacto en el entorno local, regional o nacional que le corresponde. A esta labor se dedica este trabajo.

## MARCO METODOLÓGICO

El modelo teórico propuesto para la valoración del patrimonio histórico arquitectónico del centro histórico de la ciudad de Quito fue el denominado método de valoración contingente, el mismo que fue estimado con la información generada por una encuesta desarrollada en Quito en noviembre del 2000 (Chafra, 2001), y cuyos principales resultados se han actualizado a valores equiparables al 2015<sup>3</sup> (para mayor detalle sobre los fundamentos teóricos del método de valoración contingente se puede consultar a los siguientes autores: Kumar (2006), Azqueta (2007), Hanley, Shogren y White (2007), Labandeira, León y Vázquez (2007), Vázquez, Cerda y Orrego (2007), Ribera *et al.* (2016)).

La bondad que tiene el modelo de valoración contingente para la valoración de los bienes patrimoniales, viene avalado de la mano de autores como Pagiola (1999), quien utiliza este mismo modelo para el caso de la valoración del centro histórico de la ciudad de Split en Croacia, Cuccia, Santagata y Signorello (2001), quienes también utilizan este método para la valoración del centro histórico de la ciudad de Noto en Italia, Carson, Mitchell y Conaway (2002), que realizan una valoración del centro histórico de Fez en Marruecos, Báez-Montenegro, Bedate, Herrero y Sanz (2012), para la valoración del patrimonio cultural de la ciudad de Valdivia en Chile.

El formato dicotómico doble fue el elegido para la formulación de las encuestas de valoración contingente, gracias a la eficiencia estadística y de costos que presenta dicho formato, ya que requiere de un número menor de encuestas que otros formatos (incluido el formato dicotómico simple), para obtener resultados igualmente satisfactorios (Araña y León, 2007; Hanemann, 1991).

Es preciso apuntar que los valores a los que se pretende aproximar con este modelo son valores de uso directo, no extractivo de tipo recreacional, que son dos de los

---

<sup>3</sup> La actualización se realiza al 2015 debido a que en este año se encuentra la información estadística completa necesaria para el análisis.

valores relevantes para el caso de los bienes patrimoniales (Ribera, García, Kristrom y Brannlund, 2016), y es por ese motivo que se considera que el grupo objetivo (población) en el que se debería aplicar la encuesta son los individuos que hacen uso directo del bien, es decir, del centro histórico de la ciudad de Quito.

En el modelo se estableció que el grupo objetivo al cual se tendría que consultar sobre la posibilidad de llevar a cabo un proyecto de restauración y conservación del centro histórico serían:

- Los residentes del centro de la ciudad.
- Los residentes de otras zonas de la ciudad (zona norte y sur).
- Los turistas no ecuatorianos que la visitan.

Estos tres grupos pueden considerarse los principales beneficiarios<sup>4</sup> y por ende son los posibles financiadores de un proyecto de restauración y conservación, y son precisamente a estos tres grupos a los que había que investigar para determinar su disposición al pago (DAP). Dado que los integrantes de cada uno de estos grupos tienen diferentes preferencias, ingresos y una manera diferente de experimentar (disfrutar) este tipo de bienes, resultaba necesario realizar las encuestas de valoración contingente por separado en una cantidad que resultara estadísticamente significativa.

Si se considera que una muestra estimada para una población de entre un millón y cien millones de personas de características relativamente variables<sup>5</sup>, para mantener un error no superior al  $\pm 5\%$ , con un 95% de nivel de confianza, es de 384 encuestas completas, es posible afirmar que la muestra de 1.059 encuestas realizadas en la ciudad de Quito resulta significativo<sup>6</sup> (Boza, Pérez-Rodríguez y De León Ledesma, 2016) (véase tabla 1).

---

<sup>4</sup> Debido a restricciones de tipo financiero y de tiempo no se realizó una encuesta similar a los turistas ecuatorianos que visitan la ciudad y al resto de la población de Ecuador, concentrándose principalmente en los tres grupos que fueron previamente determinados como objetivo de la encuesta por considerar que son usuarios directos del bien y, por tanto, quienes más lo valoran. También es razonable suponer que la DAP de los turistas ecuatorianos para la preservación y mejora del centro histórico de la ciudad es menor que la de los grupos analizados, ya que el centro histórico no era en la época en la que se realizó el estudio precisamente el destino más visitado por los turistas ecuatorianos que se acercan a la ciudad de Quito (que preferían visitar principalmente la parte comercial y moderna de la ciudad), lo que se pudo comprobar también durante las pruebas piloto que se realizaron en las que no se logró entrevistar a turistas ecuatorianos en el centro histórico (lo que nos da una idea de su reducido número). Por lo tanto, la no incorporación de los turistas ecuatorianos haría, en última instancia, que los resultados que arroje la investigación fuesen considerados conservadores.

<sup>5</sup> Principio basado en la “ley de los grandes números” que se sustenta en la idea de que el promedio de una muestra al azar de una población de gran tamaño tenderá a estar cerca de la media de la población completa.

<sup>6</sup> En el año 2000 el distrito metropolitano de Quito había alcanzado una población de 1.842.201 habitantes, de los cuales 1.397.698 habitantes se correspondían al Quito urbano y 444.503 habitantes pertenecían al sector rural o suburbano. De esta población urbana, se estimaba que residían 227.173 habitantes en el centro de la ciudad.

**Tabla 1.**  
Distribución de las encuestas

Encuestas	Centro	Sur	Norte	Turistas	Total
<b>Válidas</b>	330	159	161	274	924
<b>Cero Protesta</b>	17	17	18	33	85
<b>Descartadas</b>	18	10	10	12	50
<b>Total</b>	<b>365</b>	<b>186</b>	<b>189</b>	<b>319</b>	<b>1.059</b>

Fuente: Chafla (2001). Elaboración propia

Del total de encuestas, el 34,47% (365) de ellas pertenecen a residentes del centro de la ciudad, el 35,41% (375) a las otras zonas de la ciudad y el 30,12% (319) a los turistas que la visitan, con lo cual se ha tratado de mantener un cierto equilibrio entre el número de encuestas que se aplicó a cada grupo de los considerados objetivo de la investigación.

La implementación de la encuesta parte de un escenario base propuesto a los encuestados, en el que se manifestaba que las innegables limitaciones económicas que vivía el país en el año 2000 (“Con Mahuad”, 2016)<sup>7</sup> estaban poniendo en peligro la conservación y restauración de algunas edificaciones patrimoniales del centro histórico de Quito. Estas edificaciones se estaban deteriorando por el uso, el paso del tiempo y la contaminación ambiental creciente en la zona, que había acelerado en los últimos años su deterioro natural.

En el planteamiento del escenario se hizo hincapié en que resultaba necesario mantener en buen estado de conservación no solamente de los monumentos más tradicionales y emblemáticos de la ciudad, sino que todas las edificaciones del centro histórico necesitan ser mantenidas, porque su importancia (atractivo estético) radica en el conjunto (tanto de calles, plazas, iglesias, edificios, palacios, etc.). Era importante resaltar esa idea de conjunto pues la valoración que se pretendía hacer se encaminaba en ese sentido.

En resumen, el proyecto planteado en la encuesta tanto a residentes como a turistas se basaba en tres puntos principales:

- Primero, mejorar la apariencia general del centro, edificios públicos, calles, plazas, parques, monumentos, además, colectores de basura y redes de alcantarillado, serían también reparados y limpiados.
- Segundo, preservar el carácter colonial del centro histórico de la ciudad.

<sup>7</sup> Hay que recordar que Ecuador sufrió una de sus peores crisis económicas en el año 1999, como resultado de una crisis bancaria, lo que llevó al país a adoptar el sistema de dolarización y ocasionó la salida masiva de emigrantes al exterior.

- Tercero, asegurar que el centro histórico se mantenga bien conservado y de esta manera pueda seguir siendo visitado por futuras generaciones.

Con los datos recabados de las diferentes encuestas se estimó un modelo tipo Logit dicotómico doble, con una variable de disposición al pago (DAP) para la primera y segunda respuestas como variable dependiente y la tasa de salida (P), la renta (RENTA), y las demás variables cualitativas<sup>8</sup>, como las variables independientes del modelo<sup>9</sup>.

Por lo tanto, el modelo a ajustar sería del tipo:

$$\text{Prob (DAP = 1)} = 1 / [1 + e^{-Z}] \quad (1)$$

Donde Z viene dada por una combinación lineal tal como:

$$Z = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \beta_n P \quad (2)$$

Estos modelos son preferidos a los logarítmicos por su compatibilidad con la hipótesis de la maximización de la utilidad (Cerda, Rojas y García, 2007).

Se tiene en este caso que el vector X representa las variables explicativas, y el vector de parámetros  $\beta$  reflejaría el impacto que tienen las variables que forman parte de X en la probabilidad de estar dispuestos a pagar una cantidad propuesta. Esta función puede ayudar a sacar conclusiones sobre la validez del método de valoración contingente de acuerdo con la correspondencia de los signos de los coeficientes, con los esperados por la teoría económica, y sobre los motivos subyacentes a la obtención de la DAP por parte de los encuestados (Cerda *et al.*, 2007; Ordas y Veronesi, 2013).

## LA DISPOSICIÓN AL PAGO

Tanto para el caso de los residentes como de los turistas, el tratamiento adecuado del medio de pago (a través del cual efectivamente se pueda concretar la DAP), es de fundamental importancia, razón por la cual se realizó el siguiente planteamiento.

El medio de pago elegido y propuesto para obtener la DAP de los residentes de la ciudad para el proyecto fue la creación de un fondo especial dedicado exclusivamente a la conservación y mejora del centro de la ciudad. Este fondo sería financiado conjuntamente por los residentes de la ciudad y los turistas que la visitan, y NO podría ser usado para ningún otro propósito. El organismo encargado de la ejecución del proyecto sería la Empresa del Centro Histórico (organismo municipal encargado de la gestión del centro en el año 2000), en colaboración con la Unesco.

<sup>8</sup> Variables tales como: tiempo de residencia en la zona, actividad económica, edad, nivel de educación, estado civil, para el caso de los encuestados nacionales. Para el caso de los turistas las variables cualitativas fueron: conocimiento previo de Quito, medio de transporte en el que arribó a la ciudad, tiempo de permanencia en Quito, edad, nivel de educación, categoría del alojamiento en que está hospedado, tipo de turismo que practica habitualmente (historia y cultura, sol y playa, naturaleza).

<sup>9</sup> Más adelante se presenta la definición de las variables efectivamente utilizadas en el modelo.

Este proyecto tendría una duración aproximada de 10 años en los que se cobraría una tasa fija (P) a los usuarios del centro.

Para el caso de los residentes del centro y otras zonas de la ciudad (norte y sur), este fondo sería financiado mediante una tasa especial para la preservación del patrimonio histórico, adicional al impuesto denominado contribución especial por mejoras (CEM), que sería pagado una vez al año por cada familia propietaria de una vivienda o local comercial en la ciudad de Quito. Para el caso de los turistas, este fondo sería financiado con base a una tasa especial para la preservación del patrimonio histórico, adicional al precio del pasaje aéreo o terrestre, que sea pagado por cada visitante adulto que se desplace a la ciudad de Quito desde el extranjero.

## **Los precios de salida**

Para la selección de los precios de salida (posibles tasas a pagar P) utilizados en la determinación de la DAP, es decir, las cantidades monetarias que serían ofrecidas a los encuestados para saber si están o no dispuestos a pagarlas, se siguieron las pautas de trabajos como los de Cooper (1993) y Armbrecht (2014).

Se llevaron a cabo una serie de entrevistas previas (pruebas piloto) con un formato de pregunta abierta, para obtener información sobre la distribución de la DAP. Dichas entrevistas arrojaron un rango de tasas entre las cuales se seleccionaron cuatro que delimitaban alrededor del 80% de la distribución observada de la población residente de Quito y los turistas extranjeros que la visitan.

Las tasas de salida utilizadas para el caso de los residentes fueron: USD 2,5 – 5 – 7,5 – 10, las cuales se distribuyen aleatoriamente entre las diferentes encuestas utilizadas en las tres zonas de la ciudad.

Para el caso de los turistas las tasas de salida utilizadas fueron: USD 5 – 7,5 – 10 – 12,5 que son algo mayores que en el caso anterior pues se estimó que la disposición al pago de los turistas es más alta que la de los residentes, dadas las restricciones presupuestarias de estos últimos.

Al tratarse de un formato de encuesta del tipo dicotómico doble, una vez ofrecida cualquiera de las tasas de salida anteriores y en caso de obtener una respuesta afirmativa (negativa) por parte del encuestado, se procede, en segunda instancia, a preguntar si la persona estaría dispuesta a pagar el doble en caso de obtener una respuesta positiva (o la mitad en caso de obtener una respuesta negativa) de la cantidad ofrecida y con esta respuesta se cierra la pregunta de DAP.

## **Análisis de la encuesta**

De un total de 43 variables independientes para el caso de los residentes y 64 para el caso de los turistas, obtenidas de la encuesta, se procedió a realizar un ajuste del tipo Logit (los detalles de estas variables y su posterior análisis con el modelo Logit se presenta en el anexo 2 de Chafra, 2001), resaltando que si bien todas las

variables de los modelos eran significativas conjuntamente y el pseudo-R2 era elevado, algunas de ellas presentaban errores estándar altos y niveles de significación bajos, que son los efectos que forman parte de una de las tres características de la posible existencia de correlación en este tipo de modelos (Greene, 2003; Gujarati, 2010).

Las restantes dos características de la existencia de multicolinealidad son las siguientes: pequeños cambios en los datos pueden producir grandes variaciones en los estimadores de los parámetros, y que los coeficientes pueden tener signos opuestos a los esperados o una magnitud poco creíble, elementos que se podían verificar en algunas variables de los modelos.

La solución usada con más frecuencia para resolver este problema de multicolinealidad es la eliminación en la regresión de las variables que se sospecha son la causa del problema, para lo cual se procedió al cálculo de una medida de multicolinealidad como el “número de condición” sugerido por Belsley, Kuh y Welsch (1980)<sup>10</sup>.

Con la ayuda de esta metodología se realizó el descarte de aquellas variables que presentaban una mayor correlación con todas las demás, para ajustar los modelos de modo que estos puedan ser considerados robustos quedando una selección de variables como la que se presenta a continuación (véase tabla 2).

**Tabla 2.**  
Definición de variables utilizadas

**A) Residentes**

<b>Variable dependiente</b>	<b>Definición</b>
DAP	Disposición al pago
<b>Variables independientes</b>	
P	Tasa utilizada en la encuesta
RENTA	Renta de los individuos por zona
RESIDEN1	Reside menos de 3 años
RESIDEN5	Reside toda la vida
CONACTI1	Empleado(a)
CONACTI2	Tiene negocios propios
CONACTI4	Jubilado(a)

(Continúa)

<sup>10</sup>Este número de condición de una matriz es la raíz cuadrada del cociente entre el mayor y menor valor propio. Cuando mayor es la correlación entre las variables, mayor será el número de condición. Belsley *et al.* (1980) señalan que valores superiores a 20 son indicativos de posibles problemas de multicolinealidad.



**Tabla 2.**  
Definición de variables utilizadas (*continuación*)

**A) Residentes**

Variable dependiente	Definición
DAP	Disposición al pago
Variables independientes	
CONACTI5	Quehaceres domésticos
EDAD2	De 31 a 40 años
EDAD4	De 51 a 60
EDAD5	De 61 y más años
NIVEL6	Estudios de universidad
ESTCIVI4	Viudo(a)

Fuente: Chafra (2001). Elaboración propia

**B) Turistas**

Variable dependiente	Definición
DAP	Disposición al pago
Variables independientes	
P	Tasa utilizada en la encuesta
PREG5A	Ningún conocimiento previo de Quito
PREG7A	Avión en vuelo directo desde su país de residencia
PREG11A	Permanecerá en Quito de 1 a 7 días
PREG11D*	Permanecerá en Quito de 31 a 90 días
PREG11F*	Permanecerá en Quito de 181 a 365 días
EDAD1	De 18 a 30 años
NIVEL3	Estudios de universidad
CATE1	Hotel de primera categoría
PREG30A	Turismo de sol y playa
PREG30B	Turismo de historia y cultura
PREG30C	Turismo de naturaleza

\* Si bien la estancia máxima permitida a los turistas en Ecuador es de 90 días, este grupo de personas no pueden ser considerados como tales, sin embargo, pertenecen en su mayoría a estudiantes universitarios de intercambio que viajan a la ciudad de Quito con mucha frecuencia por lo que resulta adecuado analizar su DAP.

Fuente: Chafra (2001). Elaboración propia

Una vez elegidas las variables más significativas para los modelos y con los datos obtenidos de las diferentes zonas en las que se realizó la encuesta, es decir, centro, norte y sur de la ciudad, y con los turistas no ecuatorianos, se hicieron una serie de agrupaciones y desagregaciones que permitieron determinar la DAP de cada uno de estos grupos y a la vez hacer una estimación conjunta para toda la ciudad (sur-centro-norte).

Los principales resultados arrojados por el programa Econometric Eviwes utilizado para ajustar el modelo anterior se presentan a continuación (véase tabla 3).

**Tabla 3.**  
Resultados por zonas

**A) Zonas sur-centro-norte**

Variable	Coefficiente	Error estándar	t-estadístico
C	-0,951	0,326	-2,916
P	-0,207	0,017	-11,749
RENTA	0,006	0,0009	7,360
CONACTI1	1,385	0,307	4,499
CONACTI2	1,731	0,308	5,610
CONACTI4	0,929	0,400	2,320
CONACTI5	0,727	0,389	1.866
EDAD2	-0,356	0,150	-2,365
EDAD4	-0,292	0,207	-1,407
EDAD5	-0,366	0,255	-1,435
ESTCIV14	-0,442	0,370	-1,193
NIVEL6	0,384	0,162	2,372
RESIDEN1	0,542	0,271	1,993
RESIDEN5	0,340	0,147	2,303
<b>Log likelihood</b>	-720,7360		
<b>Restr. Log likelihood</b>	-855,8737		
<b>LR statistic (13 df)</b>	270,2754		
<b>Probabilidad (LR stat.)</b>	0,00000		
<b>McFadden R-cuadrado</b>	0,1578		

Fuente: Chafra (2001). Elaboración propia

**Tabla 3.**  
Resultados por zonas (*continuación*)

**B) Zona centro**

Variable	Coefficiente	Error estándar	t-estadístico
C	-1,239	0,579	-2,137
P	-0,163	0,022	-7,271
RENTA	0,005	0,001	4,891
CONACTI1	1,628	0,564	2,885
CONACTI2	1,918	0,560	3,423
CONACTI4	1,420	0,667	2,129
CONACTI5	1,197	0,634	1,886
EDAD2	-0,294	0,214	-1,373
EDAD4	-0,438	0,295	-1,485
EDAD5	-0,153	0,345	-0,443
ESTCIV14	-0,877	0,591	-1,483
NIVEL6	0,212	0,226	0,940
RESIDEN1	0,458	0,304	1,506
RESIDEN5	0,305	0,229	1,329
<b>Log likelihood</b>	-386,9147		
<b>Restr. Log likelihood</b>	-422,0818		
<b>LR statistic (13 df)</b>	106,3342		
<b>Probabilidad (LR stat.)</b>	1,11 E-16		
<b>McFadden R-cuadrado</b>	0,1259		

Fuente: Chafla (2001). Elaboración propia

**C) Zona norte**

Variable	Coefficiente	Error estándar	t-estadístico
C	-0,284	0,671	-0,423
P	-0,328	0,044	-7,440
RENTA	0,008	0,002	3,784
CONACTI1	1,962	0,587	3,341
CONACTI2	1,599	0,602	2,654
CONACTI4	-0,281	0,849	-0,331
CONACTI5	0,370	0,985	0,375
EDAD2	-0,962	0,345	-2,785

(Continúa)

**Tabla 3.**  
Resultados por zonas (*continuación*)

**C) Zona norte**

Variable	Coficiente	Error estándar	t-estadístico
EDAD4	0,536	0,484	-1,106
EDAD5	-0,518	0,593	-0,873
ESTCIV14	-0,506	0,911	-0,555
NIVEL6	0,350	0,352	0,992
RESIDEN1	1,915	1,140	1,680
RESIDEN5	0,548	0,323	1,698
<b>Log likelihood</b>	-156,7224		
<b>Restr. Log likelihood</b>	-215,4856		
<b>LR statistic (13 df)</b>	117,5264		
<b>Probabilidad (LR stat.)</b>	0,00000		
<b>McFadden R-cuadrado</b>	0,272701		

Fuente: Chafra (2001). Elaboración propia

**D) Zona sur**

Variable	Coficiente	Error estándar	t-estadístico
C	-1,091	0,607	-1,794
P	-0,262	0,043	-5,983
RENTA	0,010	0,002	4,174
CONACTI1	0,665	0,554	1,201
CONACTI2	1,6772	0,580	2,891
CONACTI4	1,706	0,813	2,098
CONACTI5	-0,253	0,750	-0,337
EDAD2	-0,087	0,309	-0,282
EDAD4	0,194	0,428	0,454
EDAD5	-0,868	0,591	-1,468
ESTCIV14	-0,806	0,678	-1,188
NIVEL6	0,671	0,374	1,793
RESIDEN1	-1,009	1,040	-0,970

(*Continúa*)

**Tabla 3.**  
Resultados por zonas (*continuación*)

**D) Zona sur**

Variable	Coefficiente	Error estándar	t-estadístico
RESIDEN5	0,338	0,297	1,137
<b>Log likelihood</b>	-171,5171		
<b>Restr. Log likelihood</b>	-217,5909		
<b>LR statistic (13 df)</b>	92,14755		
<b>Probabilidad (LR stat.)</b>	5,42 E-14		
<b>McFadden R-cuadrado</b>	0,211745		

Fuente: Chafra (2001). Elaboración propia

**E) Turistas**

Variable	Coefficiente	Error estándar	t-estadístico
C	0,733	0,334	2,191
P	-0,126	0,018	-6,915
CATE1	1,372	0,395	3,468
NIVEL3	0,302	0,209	1,442
EDAD1	-0,484	0,215	-2,246
PREG11A	0,527	0,218	2,411
PREG11D	0,591	0,351	1,682
PREG11F	0,787	0,473	1,662
PREG30A	0,470	0,216	2,176
PREG30B	0,231	0,201	1,146
PREG30C	0,407	0,206	1,967
PREG5A	0,378	0,204	1,849
PREG7A	0,390	0,202	1,933
<b>Log likelihood</b>	-312,2256		
<b>Restr. Log likelihood</b>	-357,9118		
<b>LR statistic (12 df)</b>	91,37231		
<b>Probabilidad (LR stat.)</b>	2,68 E-14		
<b>McFadden R-cuadrado</b>	0,127646		

Fuente: Chafra (2001). Elaboración propia

Tanto para el caso de los residentes como de los turistas, los signos de las variables (P), es decir, las cantidades ofrecidas como tasa para la preservación del patrimonio histórico, fueron negativos, como era de esperar *a priori* en todos los casos. De igual manera, el signo de la variable renta (RENTA)<sup>11</sup> fue positivo lo cual también era esperado por la teoría económica, siendo además estas dos variables significativas individualmente como lo demuestra el estadístico (t-estadístico).

Los signos de las demás variables explicativas del modelo para residentes son acordes con lo esperado por la teoría económica, como por ejemplo, las variables RESIDEN1 y RESIDEN5, que están relacionadas con el número de años que el encuestado lleva viviendo en la ciudad; estas presentan un signo positivo, es decir, la probabilidad de encontrar una DAP positiva aumenta con el número de años que la persona lleva viviendo en la ciudad.

En relación con las variables que representan el nivel de actividad económica del individuo, existe una correlación positiva y significativa con el hecho de que la persona se encuentre empleada (CONACTI1), o tenga negocios propios (CONACTI2), sin embargo, no deja de sorprender que las variables que hacen referencia a las personas que se encuentran jubiladas (CONACTI4)<sup>12</sup>, o que realizan quehaceres domésticos (CONACTI5), como principal actividad económica, tengan una correlación positiva con la variable DAP, para el caso de las tres zonas conjuntamente y para la zona centro de la ciudad, presentando resultados contrarios pero alternados en el caso de las zonas norte y sur.

En lo que tiene que ver con la variable que refleja la edad de los residentes (EDAD2; EDAD4; EDAD5) se demuestra que, mientras mayor es su edad, existe una relación contraria con la DAP.

En cuanto a la variable que refleja el nivel de educación de los encuestados se comprueba que esta tiene una influencia positiva en la DAP, ya que la variable NIVEL6 que representa a los encuestados que tienen estudios universitarios es positiva y significativa en la mayoría de los casos.

El estado civil de los encuestados residentes parece no tener una influencia significativa en la DAP de la gente, no obstante, el hecho de que una persona se encuentre en estado de viudedad afecta negativamente a su DAP.

Los signos de las variables explicativas en el modelo para turistas, igualmente parecen ir acorde con lo esperado en primera instancia por la teoría económica, como por ejemplo la variable (CATE1) cuyo signo positivo hace referencia al hecho de que los turistas que usualmente se alojan en hoteles de primera categoría

---

<sup>11</sup>Para el caso de los turistas no fue posible obtener la variable de ingreso de manera cuantitativa, pues esta es una información que los viajeros no desean proporcionar tan fácilmente, siendo además muy complicada su homogenización posterior para el análisis; sin embargo, se intentó inferir al preguntar por la categoría de hotel en el que la persona usualmente se aloja cuando viaja de vacaciones al extranjero.

<sup>12</sup>Este comportamiento se puede deber en parte a que este grupo de personas disfrutan de pasear con más frecuencia y le dan mucha importancia a la estética y la seguridad de las zonas de recreo.

cuando salen de vacaciones al extranjero, tienen una actitud positiva frente a proyectos de conservación del patrimonio.

Igual que en el caso de los residentes, en los turistas se verifica que el nivel de educación NIVEL3 (universidad), tiene una influencia positiva en la DAP, mientras que la edad (EDAD1) tiene una influencia negativa.

Como era de esperar, el tiempo de permanencia en la ciudad (PREG11A; PREG11D; PREG11F), tienen un efecto positivo en la DAP de los turistas, al igual que el tipo de turismo que le gusta realizar (PREG30A; PREG30B; PREG30C), dentro del que se encuentra el turismo relacionado con la historia y la cultura.

El hecho de que el encuestado haya arribado a Ecuador en un vuelo directo desde su país de residencia parece tener una correlación positiva con la DAP<sup>13</sup>, produciéndose el mismo efecto en la variable (PREG5A) que refleja el detalle de que el encuestado no tuvo ningún conocimiento previo de Quito antes de su viaje a la ciudad<sup>14</sup>.

Como puede observarse en la tabla anterior (tabla 3), la mayoría de las variables explicativas del modelo son significativas a nivel individual como lo demuestra el estadístico (t-estadístico), cuyo valor a un nivel de confianza del 95% y con 13 grados de libertad como es el caso de los residentes es de 2,160 y para el caso de los turistas con 12 grados de libertad es de 2,179.

## Contrastes de hipótesis

Conjuntamente los coeficientes de estas variables también resultaron estadísticamente significativos en todos los casos planteados como lo confirma el estadístico de razón de verosimilitud (LR).

Dentro de los contrastes de hipótesis existentes se ha calculado el contraste de la razón de verosimilitudes (LR) el cual se basa en la diferencia entre la función de verosimilitud evaluada en el estimador restringido de la función (Lr), y el estimador no restringido (L) (Greene, 2003).

$$LR = -2[\ln Lr - \ln L] \quad (3)$$

Bajo la hipótesis nula (Ho) en este contraste todas las pendientes del modelo de regresión son cero, pero la (Ho) se rechaza si el valor calculado de la LR excede al valor crítico de la distribución chi-cuadrado, que en el caso de los residentes debe ser estimado para 13 grados de libertad, cuyo valor es de 22,36 al 95% de confianza, y con 12 grados de libertad para el caso de los turistas, siendo su valor crítico igual a 21,03 al 95% de confianza. Por lo cual, en todos los casos anteriores se rechaza

<sup>13</sup>Hay que recordar que el medio de pago elegido para el caso de los turistas es precisamente un incremento en el pasaje aéreo.

<sup>14</sup>Este resultado puede llevar a pensar en el hecho de que un conocimiento mayor del país puede generar desconfianza en los turistas sobre el desempeño y la honestidad de la administración pública.

la hipótesis conjunta de que los coeficientes de las variables explicativas sean cero, lo que se ve confirmado además por el hecho de que la probabilidad de LR en todos los casos es cero o un valor muy cercano a cero.

Por otro lado, para tratar de definir en alguna medida la bondad del ajuste en estos modelos de elección discreta, se ha utilizado un coeficiente análogo al  $R^2$  de los modelos de regresión convencionales llamado índice de cociente de verosimilitudes o pseudo- $R^2$ , como es el caso del  $R^2$  de McFadden.

$$R^2_{McF} = 1 - [\ln L_r / \ln L] \tag{4}$$

Esta medida tiene interés desde un punto de vista intuitivo por estar necesariamente ubicada entre los valores 0 y 1; si todos los estimadores de las pendientes son cero, entonces este valor será igual a cero. Se ha sugerido que el valor de este índice aumenta conforme mejora el ajuste del modelo, pero infortunadamente la interpretación de estos valores no es demasiado clara y no es posible juzgar a ciencia cierta cuál sería un valor lo suficientemente bueno de este índice que garantice un mejor ajuste, pero al igual que un valor alto de máxima verosimilitud es preferido en un modelo convencional, un  $R^2$  de McFadden mayor es deseado, proveyendo también una conveniente alternativa para comparar estos indicadores de máxima verosimilitud a través de diferentes modelos.

### Cálculo de la media y mediana DAP

Continuando con el análisis de los datos se procedió a la estimación de la respectiva media y mediana de las disposiciones al pago de cada una de las zonas planteadas con anterioridad, que es, sin lugar a dudas, una de las tareas clave en la presente investigación. Dicha estimación se realizó con base en la fórmula desarrollada por Hanemann (1984), que presenta a la DAP en función de los precios de salida propuestos (P), de la renta (RENTA), y las demás variables explicativas representativas de este modelo.

La forma general sería planteada de la siguiente forma:

$$\text{Log} \{Pr(S_i) / [1 - Pr(S_i)]\} = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \beta_n P \tag{5}$$

Donde como ya se mencionó en el vector X están las variables explicativas y P es la cantidad ofrecida como precio de salida (tasa),  $\alpha$  es un término constante. En tal sentido, la diferencia en utilidad puede ser especificada como la variación  $\Delta v = \alpha - \beta P$ , siendo por tanto posible calcular la media y la mediana de la disposición al pago como  $DAP = \alpha / \beta$ , en esta clase de modelos<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup>La media puede ser estimada también como el área bajo la curva que representa la función de distribución acumulativa de la probabilidad de decir que sí a las diferentes tasas propuestas, pero tanto las estimaciones de la media como de la mediana con este procedimiento alternativo presentan valores iguales en un modelo no truncado a los valores estimados de la manera presentada en esta investigación.



Donde ( $\alpha$ ) está compuesta por el término constante más el coeficiente de las otras variables multiplicado por el valor medio de la respectiva variable, y ( $\beta$ ) es el coeficiente del precio de salida, quedando por tanto que:

$$DAP = [Coef. Constante + (\beta_1 \bar{x}_1 + \beta_2 \bar{x}_2 + \dots + \beta_k \bar{x}_k)] / Coef. P \quad (6)$$

Donde  $\bar{x}_k$  para el caso de las variables cualitativas es el promedio de estas dentro del total de cada grupo.

Los resultados para la ciudad, las diferentes zonas que la conforman y los turistas no ecuatorianos de la encuesta realizada en el año 2000 y los actualizados<sup>16</sup> con la información estadística al 2015 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2016) se presentan a continuación en la tabla 4:

**Tabla 4.**

Disposición al pago de media y mediana para los diferentes grupos

Zona	Ecuación	DAP (USD/año 2000)	DAP (USD/año 2015)
Sur-centro-norte	1,544 – 0,207P	7,45	17,16
Centro	1,256 – 0,163P	7,69	17,71
Norte	2,598 – 0,328P	7,91	18,22
Sur	1.694 – 0,262P	6,45	14,85
Turistas	1,907 – 0,126P	15,11	34,80

Fuente: Chafra (2001). Elaboración propia

Para la adecuada interpretación de los resultados es necesario realizar algunas matizaciones que puedan ayudar a comprender mejor su lógica. En primer lugar, hay que tener en cuenta alguna de las características socioeconómicas de las zonas de la ciudad analizadas en el estudio, pues el hecho de que la DAP calculada para la zona norte sea un poco mayor que la DAP de la zona centro y sur para este tipo de proyectos, puede deberse en parte a que en la zona norte residen una gran cantidad de familias de renta media y alta. Por el contrario, la zona sur de la ciudad puede ser considerada, hasta cierto punto, un sector de barrios obreros en los que se ubica una buena cantidad de fábricas. En el caso de la zona centro, se puede decir que es un sector en el que confluyen pequeños y medianos comercios de todo tipo, con familias de renta media (alta y baja), pero no hay que olvidar que el interés que tienen sus residentes en este tipo de proyectos es significativo por lo que su DAP es muy parecida a la de las familias del norte de la ciudad.

<sup>16</sup> Actualización realizada con base en el Índice General Nacional de Precios al Consumidor tomado entre noviembre del 2000 y noviembre del 2015, con la siguiente fórmula: Monto x (IPC noviembre 2015) / (IPC noviembre 2000).

Por otro lado, y con la finalidad de contextualizar la situación económica en los dos momentos temporales utilizados en el análisis en el país (años 2000 y 2015), es posible utilizar al salario real como un indicador de la capacidad de pago relativa de la población de Ecuador<sup>17</sup>. En este caso, se puede apuntar que el salario real en el año 2000 alcanzaba los USD 63,4 (hay que tener presente las serias dificultades económicas por las que atravesaba el país en el año 2000 producto de la crisis acaecida en el año 1999, que produjo una caída del salario real como consecuencia de la subida descontrolada de los niveles de precios [Aguilar, 2007]), mientras que en el año 2015 alcanzó los USD 397,22 (Banco Central del Ecuador, 2015). Estos datos sobre el salario real nos indican que a pesar de las profundas dificultades que estaba pasando la población en términos generales en el año 2000, manifestaba una DAP positiva por la conservación del patrimonio histórico arquitectónico del centro histórico de la ciudad de Quito, lo que es realmente significativo y digno de resaltar, y es de esperar que dicha DAP se mantenga o incluso sea superior en el año 2015, dados unos salarios reales de mayor cuantía. Estos resultados también nos indican la importancia relativa que este bien en particular tiene dentro de la función de bienestar de la gente que lo disfruta y, por tanto, de la importante pérdida de bienestar que se podría infligir a las personas por el deterioro o desaparición de este patrimonio por falta de mantenimiento y atención.

## **BENEFICIOS ESPERADOS**

Es factible realizar, a manera de ejercicio demostrativo, algunas estimaciones sobre los posibles beneficios económicos que podría generar la aplicación de una tasa como la mencionada, tanto a los residentes de la ciudad como a los turistas no ecuatorianos que la visitan.

Si se considera que el número de viviendas particulares (con personas presentes) en la ciudad de Quito alcanzó las 634.611 viviendas en el año 2010 (según el último Censo del 2010 de Población y Vivienda [Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010]), y tomando en consideración que el mecanismo de pago propuesto para contribuir con el mantenimiento del centro histórico es un incremento en la tasa denominada de contribución especial por mejoras (CEM) que pagarían solo los propietarios de viviendas en la ciudad, es factible estimar una posible contribución anual de la población quiteña. Si por ejemplo se toma como referencia la tasa calculada para las tres zonas en las que se ha dividido la ciudad, es decir, USD 17, 16 por vivienda al año actualizada al 2015 (escenario optimista), sería de esperar un flujo de beneficios de alrededor de USD 10.889.924,76 anuales.

En un escenario menos optimista (conservador) y tomando como referencia los USD 14,85 por familia que estaban dispuestos a pagar las personas que viven en la zona sur de la ciudad, el beneficio total esperado sería de alrededor de USD 9.423.973,35 anuales.

---

<sup>17</sup>Para el caso de los turistas extranjeros que participaron en la investigación no se considera oportuno realizar este análisis comparativo, dada la diversidad de nacionalidades de las que proceden.

Si a estas cantidades se le suma el dinero que podría ser recaudado de los turistas extranjeros que visitan Quito y que arriban a la ciudad únicamente por vía aérea en el aeropuerto Mariscal Sucre, que se estima fueron alrededor de 57.853 turistas en el 2015 (Empresa Pública Metropolitana de Gestión de Destino Turismo, 2016a), los mismos que según una encuesta realizada en agosto del 2015 señalaron con amplia mayoría (67,2%) al centro histórico como su principal atracción para visitar en la ciudad de Quito, se podrían calcular unos beneficios estimados de alrededor de USD 2.013.284,40 anuales (utilizando la tasa promedio estimada para turistas de USD 34,80). Hay que tener presente que dichos turistas tuvieron una estancia media de alrededor de 5,92 días en la ciudad y un gasto medio total de USD 446 (Empresa Pública Metropolitana de Gestión de Destino Turismo, 2016b).

Por lo tanto, con estas estimaciones se podría aproximar un cálculo de los beneficios anuales totales de este proyecto que pueden llegar a alcanzar los USD 11.473.257,75 al año en el escenario conservador y de USD 12.903.209,16 en el escenario optimista.

A manera de un pequeño ejercicio práctico se ha calculado el valor actual neto (VAN) de estos flujos para dos tipos de interés, teniendo en cuenta un periodo de 10 años en los que se planteó se pretendía recaudar la tasa. Los tipos de interés utilizados como medida del costo de oportunidad del dinero en la simulación, fueron el tipo de interés activo referencial del sector inmobiliario (10,76%), y el activo referencial de inversión pública (7,99%), los dos tipos referenciales proporcionados para noviembre del 2015 que coincide con el periodo de referencia de actualización de la investigación (Banco Central del Ecuador, 2015) (véase tabla 5).

**Tabla 5.**

Beneficios anuales y VAN estimado del proyecto

Escenario	Beneficios anuales	Valor actual neto (VAN) a 10 años (USD)	
	Monto (USD)	Sector inmobiliario (10,76%)	Inversión pública (7,99%)
<b>Conservador</b>	11.437.257,75	68.039.925,20	76.779.558,15
<b>Optimista</b>	12.903.209,16	76.760.828,97	86.620.649,78

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 5, el valor actual de los posibles flujos de recursos que se obtendrían con la implementación de este proyecto serían significativos en los dos escenarios planteados (USD 11.437.257,75 en el escenario conservador; USD 12.903.209,16 en el escenario optimista), lo que permitiría pensar a la administración pública local en un modelo de gestión autofinanciado y sostenible con varias posibles estrategias financieras para invertir en obras que sean de beneficio para la ciudad.

Una alternativa podría ser solicitar, por ejemplo, un crédito a los organismos multilaterales de crédito avalado en el flujo futuro de ingresos esperados (10 años según el proyecto planteado), por un monto aproximado a los valores del VAN, que permita realizar al día de hoy las inversiones que necesita la ciudad en temas de conservación y mejora del patrimonio.

Otra alternativa, y que puede complementar a la anterior, es buscar el concurso del sector privado, mediante una alianza público privada (APP), que quiera impulsar una serie de proyectos o cartera de proyectos que sean de interés mutuo de los dos sectores<sup>18</sup>, como pueden ser hotelería local, hostelería, restauración, culturales, recreacionales, etc., lo que sin lugar a dudas tendrá un efecto positivo en la generación de empleo, con los consecuentes efectos multiplicadores que estas nuevas rentas tendrán en la ciudad.

Las APP han demostrado ser una alternativa importante de complemento a las inversiones públicas, precisamente en épocas en las que estos recursos se vuelven más escasos, impulsando inversiones que de otra manera se verían postergadas. Las experiencias de APP en Latinoamérica son muy variadas y su posible implementación en el campo de la conservación del patrimonio histórico puede ser muy interesante en el futuro (Banco de Desarrollo de América Latina, 2015). Las ventajas que la intervención del sector privado —en conjunción con el sector público— presenta son, por ejemplo, la aplicación del *know how*, la eficiencia económica y la experticia que se le presupone al sector privado, sumadas al hecho de poder compartir los riesgos de la inversión. Estos elementos son importantes a la hora de evaluar las bondades de las APP, siempre y cuando se implementen de una manera transparente.

## CONCLUSIONES

En primera instancia, este trabajo ha resaltado la dimensión económica del patrimonio histórico, ya que dada su singularidad e importancia, no ha sido analizado como un bien de naturaleza económica, al que, por tanto y aceptada esta condición de bien económico, podemos aproximarnos a su valor, analizando técnicamente la importancia que tiene en el bienestar de las personas que lo utilizan y disfrutan. Está condición de bien económico del patrimonio histórico lo convierte en un bien susceptible de ser valorado, sin que esto quiera significar que se le está atribuyendo un precio de mercado.

Por otro lado, vale la pena rescatar que estos bienes patrimoniales tienen una significativa importancia para los usuarios, tanto así que los proyectos encaminados a su conservación y mantenimiento gozan de una buena acogida generando una disposición a pagar (una demanda) positiva por parte de la población.

---

<sup>18</sup>Cabe destacar que el Ecuador cuenta desde el año 2015 con una Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones Público-Privadas y la Inversión Extranjera, que podría facilitar esta alternativa.

Si se tiene en cuenta la siempre insuficiente cantidad de recursos con los que cuentan las administraciones públicas para atender el mantenimiento del patrimonio histórico de nuestras ciudades, la posibilidad de que sus usuarios ayuden a complementar estos recursos con la implementación de un mecanismo de compensación o pago por los servicios (beneficios) que estos usuarios reciben, se convierte en una alternativa plausible y que debería tenerse en cuenta como una estrategia que permita su conservación para las generaciones futuras.

De igual manera, esta disposición a pagar o a colaborar para el mantenimiento de los bienes patrimoniales abre una posibilidad clara de autofinanciamiento y de apertura para el sector privado, mediante alianzas público-privadas, que pueden ser consideradas una estrategia empresarial innovadora que no solo ayudará a conservar nuestro patrimonio, sino que fomentaría la creación de empleo con los consiguientes efectos multiplicadores que esta riqueza generaría en la ciudad.

Dentro de los resultados de la encuesta realizada a los residentes y turistas no ecuatorianos, merece la pena subrayar que es precisamente la gente más joven y de mejor formación educativa la que más valora el patrimonio histórico, lo que nos da una pista importante sobre hacia qué sector de la población se deberían enfocar los esfuerzos en temas de conservación y de política pública sectorial.

Cabe resaltar el hecho de que los quiteños, a pesar de los serios problemas económicos por los que atravesaban cuando se llevó a cabo la investigación, mostraron una disposición a pagar positiva y significativa para un proyecto de conservación del centro histórico de la ciudad, lo que da una clara muestra de importancia que este bien tiene para el bienestar de sus habitantes y que, por tanto, justificaría en sí misma cualquier inversión que se realice en beneficio de su conservación.

## REFERENCIAS

1. Aguilar, V. (2007). *El mercado laboral ecuatoriano: propuesta de una reforma* (edición electrónica gratuita). Recuperado de [www.eumed.net/libros/2007a/240/](http://www.eumed.net/libros/2007a/240/)
2. Armbrecht, J. (2014). Use value of cultural experiences: A comparison of contingent valuation and travel cost. *Tourism Management*, 42, 141-148.
3. Araña, J., & León, C. (2007). Repeated dichotomous choice formats for elicitation of willingness to pay: Simultaneous estimation and anchoring effect. *Environmental and Resource Economics*, 36(4), 475-497.
4. Azqueta, D. (2007). *Introducción a la economía ambiental* (2.<sup>a</sup> ed.). Madrid: McGraw Hill.
5. Báez-Montenegro, A., Bedate, A., Herrero, L., & Sanz, J. (2012). Inhabitants' willingness to pay for cultural heritage: A case study in Valdivia, Chile, using contingent valuation. *Journal of Applied Economics*, 15(2), 235-258.

6. Báez-Montenegro, A., & Herrero, L. (2012). Using contingent valuation and cost-benefit analysis to design a policy for restoring cultural heritage. *Journal of Cultural Heritage*, 13(3). July-September 2012. 235-245.
7. Banco Central del Ecuador (BCE). (2015). *Cifras económicas del Ecuador- diciembre 2015*. Quito. Ecuador.
8. Banco Central del Ecuador (BCE). (2017). *Estadísticas macroeconómicas presentación coyuntural marzo 2017*. Quito. Ecuador.
9. Belsley, D., Kuh, E., & Welsch, R. (1980). *Regression diagnostics: Identifying influential data and sources of collinearity*. Nueva York: John Wiley and Sons.
10. Banco de Desarrollo de América Latina (CAF). (2015). *Asociación Público Privada en América Latina. Aprendiendo de la experiencia*. Corporación Andina de Fomento Vicepresidencia de Infraestructura.
11. Boza, J., Pérez-Rodríguez, J., & De León Ledesma, J. (2016). *Introducción a las técnicas de muestreo*. Madrid: Ediciones Pirámide.
12. Carson, R., Mitchell, R., & Conaway M. (2002). Economic benefits to foreigners visiting Morocco accruing from the rehabilitation of the Fes Medina. En S. Navrud & R. Ready (eds.), *Valuing cultural heritage: Applying environmental valuation techniques to historic buildings, monuments and artefacts*. Londres: Edward Elgar Publishing.
13. Cerda, A. Rojas, J., & García, L. (2007). Disposición a pagar por un mejoramiento en la calidad ambiental en el Gran Santiago, Chile. *Lecturas de Economía*, 67, 143-160.
14. Cuccia, T., Santagata, W., & Signorello, G. (2001). *Willingness to pay for visiting heritage cities: The case study of Noto (Italy)*. Presentado en 3.<sup>er</sup> Congreso Internacional de Ciencia de Tecnología aplicada a la Protección del Patrimonio Cultural en la Cuenca Mediterránea. Alcalá de Henares-Madrid, 9-14 de julio de 2001.
15. Chafía, P. (2001). *Valor económico del patrimonio histórico arquitectónico del Centro Histórico de la Ciudad de Quito* (tesis doctoral). Universidad de Alcalá, España.
16. Chafía, P., & Cerón P. (2016). Pago por servicios ambientales en el sector del agua: el Fondo para la Protección del Agua. *Revista Tecnología y Ciencias del Agua*. México, VII(6), 23-38.
17. Cooper, J. (1993). Optimal bid selection for dichotomous choice contingent valuation surveys. *Journal of Environmental Economics and Management*, 24, 25-40.
18. Conservation Strategy Fund (CSF). (2016). La paz es mucho más que palomas: beneficios económicos del acuerdo de paz en Colombia, a partir del turismo de observación de aves. *Serie Técnica* 46.

19. Con Mahuad, Ecuador sufrió la peor crisis económica y social de su historia. (2016). *El Telégrafo*. Recuperado de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/historias-electorales/1/con-mahuad-ecuador-sufrio-la-peor-tesis-economica-y-social-de-su-historia-su-nexo-con-la-banca-sepultora-su-gobierno>.
20. Empresa Pública Metropolitana de Gestión de Destino Turismo (2016a). *Llegada de Turistas a Quito*. Recuperado de <http://www.quito-turismo.gob.ec/estadisticas/datos-turisticos-principales/category/64-llegada-de-turistas-a-quito>
21. Empresa Pública Metropolitana de Gestión de Destino Turismo (2016b). *Caracterización de turismo receptor en el DM. La demanda turística de viajeros no residentes a la ciudad de Quito No. 5*-Agosto de 2015- Recuperado de <http://www.quito-turismo.gob.ec/estadisticas/datos-turisticos-adicionales/category/11-gasto-y-perfil-del-turista>
22. Gálmez, V. (2013). *El esquema de pago por servicios ambientales hidrológicos en Pimampiro, Ecuador. Plataforma de Intercambio de Experiencias*. Programa de Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina. Recuperado de <http://www.forestalsostenibleandina.net/getattachment/4c62a8db-f57e-42dc-bfd6-e057bc0ba638/El-esquema-de-pago-por-servicios-ambientales-hidro.aspx>
23. Greene, W. (2003). *Econometric analysis* (5.ª ed.). Nueva York University: Prentice Hall.
24. Greiber, T. (ed.). (2010). *Pagos por servicios ambientales. Marcos jurídicos e institucionales*. Gland: UICN.
25. Gujarati, D. (2010). *Econometría*. Madrid: McGraw Hill.
26. Hanemann, W. M. (1991). Willingness to pay and willingness to accept: How much can they differ? *American Economic Review*, 81, 635-674.
27. Hanemann, W. M. (1984). Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 66, 332-341.
28. Hanley, N., Shogren, J. F., & White, B. (2007). *Environmental economics: Theory and practice* (2.ª ed.). Londres: MacMillan.
29. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2016). *Índice de precios al consumidor*. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-de-precios-al-consumidor/>
30. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2010). Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador. *Fascículo Provincial de Pichincha*. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/pichincha.pdf>
31. Kumar, R. (2006). *Environmental economics: Theory and practices*. Scottsdale: Regal Publications.

32. Labandeira, X., León, C., & Vázquez, M. X. (2007). *Economía ambiental*. Madrid: Pearson.
33. Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones Público-Privadas y la Inversión Extranjera. Registro Oficial Año III, No. 652 del 18 de diciembre del 2015. Quito, Ecuador.
34. Márquez, J. (2015). *5 razones para conservar el patrimonio histórico. Valle de Elda*. Recuperado de <https://valledeelda.com/blogs/historia-y-patrimonio/153-5-razones-para-conservar-el-patrimonio-historico.html>
35. Navrud, S., & Ready, R. (ed.). (2002). *Valuing cultural heritage: Applying environmental valuation techniques to historic buildings, monuments and artefacts*. Londres: Edward Elgar Publishing.
36. Ordas, C., & Veronesi, M. (2013). *Parametric vs. nonparametric dichotomous choice contingent valuation models: Testing the kernel estimator and its revealed performance. Work in progress*. Centre for Research in Economics of the Environment, Food, Transport and Energy (Create), Department of Economics, Laval University, Canada. Recuperado de [https://www.google.com/search?q=Parametric+vs+nonparametric+dichotomous+choice+contingent+valuation+models:+testing+the+kernel+estimator+and+its+revealed+performance&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe\\_rd=cr&ei=MFkLWeqXIMrI8AeS05zACw](https://www.google.com/search?q=Parametric+vs+nonparametric+dichotomous+choice+contingent+valuation+models:+testing+the+kernel+estimator+and+its+revealed+performance&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&ei=MFkLWeqXIMrI8AeS05zACw)
37. Pagiola, S. (1999). *Economic analysis of investments in cultural heritage: Insights from environmental economics. Environmental Department*. Washington: World Bank.
38. Ribera, P., García, D., Kristrom, B., & Brannlund, R. (2016). *Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales* (3.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Ediciones Paraninfo.
39. Vázquez, F., Cerda, A., & Orrego, S., (2007). *Valoración económica del ambiente*. Ciudad de Buenos Aires, Argentina: Thomson Learning Argentina.





---

# IMPACTOS REGIONALES Y SECTORIALES DE LA POLÍTICA MONETARIA EN COLOMBIA

---

Jorge David Quintero Otero

**Quintero, J. D. (2018). Impactos regionales y sectoriales de la política monetaria en Colombia. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 259-288.**

En este artículo se realiza una estimación del impacto de la política monetaria sobre la producción en las regiones y sectores de la economía colombiana empleando un modelo de rezagos distribuidos en el que se combinan datos de producción regional y sectorial y una medida de choques de política monetaria estimada con datos del agregado de la economía. Los resultados obtenidos muestran que la política monetaria afecta en mayor medida las regiones Pacífico y Caribe y genera importantes diferencias sectoriales, que resultan ser determinantes en la transmisión regional de la política monetaria mediante el canal de tasa de interés.

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

**JEL:** E52, E58, R11.

---

J. D. Quintero Otero

Doctor en Economía de la Universidad de los Andes. Docente de tiempo completo del Departamento de Economía de la Universidad del Norte. Correo electrónico: quinterojd@uninorte.edu.co.

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.

Sugerencia de citación: Quintero, J. D. (2018). Impactos regionales y sectoriales de la política monetaria en Colombia. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 259-288. [doi: 10.15446/cuad.econ.v37n76.62538](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n76.62538)

**Este artículo fue recibido el 9 de febrero de 2017, ajustado el 11 de agosto de 2017, y su publicación aprobada el 24 de agosto de 2017.**

**Quintero, J. D. (2018). Regional and sectoral impacts of monetary policy in Colombia. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 259-288.**

This paper estimates the effect of monetary policy on economic activity in Colombia's regions and economic sectors. 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 with aggregate economy data. The results show that monetary policy mainly affects the Pacific and Caribbean regions and generates sectoral differences in the impact of monetary policy on production. These differences in sectoral impacts 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:** E52, E58, R11.

**Quintero, J. D. (2018). Impacts régionaux et sectoriels de la politique monétaire en Colombie. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 259-288.**

Dans cet article on évalue l'impact de la politique monétaire sur la production dans les régions et secteurs de l'économie colombienne en utilisant un modèle à retards distribués dans lequel se combinent des données de production régionale et sectorielle et une mesure de chocs de politique monétaire évaluée avec des données de l'ensemble de l'économie. Les résultats obtenus montrent que la politique monétaire affecte dans une plus grande mesure les régions du Pacifique et des Caraïbes et entraîne d'importantes différences sectorielles, qui sont déterminantes dans la transmission régionale de la politique monétaire par le biais des taux d'intérêt.

**Mots-clés:** politique monétaire, retards distribués, régions, secteurs économiques, Colombie.

**JEL:** E52, E58, R11.

**Quintero, J. D. (2018). Impactos regionais e setoriais da política monetária na Colômbia. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 259-288.**

Neste artigo se realiza uma estimação do impacto da política monetária sobre a produção nas regiões e setores da economia colombiana empregando um modelo de resquícios distribuídos no que se combinam dados de produção regional e setorial e uma medida de choques de política monetária estimada com dados do agregado da economia. Os resultados obtidos mostram que a política monetária afeta em maior proporção as regiões Pacífico e Caribe e gera importantes diferenças setoriais, que resultam ser determinantes na transmissão regional da política monetária por meio do canal de taxa de juros.

**Palavras-chave:** política monetária, resquícios distribuídos, regiões, setores econômicos, Colômbia.

**JEL:** E52, E58, R11.

## INTRODUCCIÓN

Las diferencias regionales que se registran en un país en el comportamiento de la actividad productiva son explicadas, en buena medida, por un conjunto de características particulares de cada región o por políticas económicas diseñadas dentro de ellas mismas. Sin embargo, es innegable también que la dinámica productiva de una región se ve afectada por decisiones de política tomadas a escala nacional. Algunas de estas decisiones son realizadas de manera consciente con el propósito explícito de incidir en determinadas regiones o sectores, como sucede generalmente con la política fiscal. Por otra parte, otras decisiones 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 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 los principales resultados parecen coincidir en 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<sup>1</sup>.

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. En este trabajo se busca superar este 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.

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. 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 componen la región de interés. Los resultados que se obtienen muestran diferencias importantes entre regiones, siendo las más sensibles las regiones Pacífico y Caribe, las cuales están 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

---

<sup>1</sup> Algunos de los artículos más destacados que llegan a la conclusión de que el canal de interés es el más relevante en la transmisión regional de la política monetaria en países desarrollados son los de Carlino y DeFina (1998) para Estados Unidos, Arnold y Vrugt (2004) para Alemania y Georgopoulos (2009) para Canadá.

datos de los 35 sectores en los que se divide la producción total departamental, se encontró que hay una alta variabilidad de los resultados entre departamentos, inclusive entre los pertenecientes a una misma región geográfica.

Dado entonces que la ubicación geográfica no explica las diferencias encontradas entre los departamentos, este trabajo intenta encontrar una explicación para estos resultados en la teoría del canal de tasa de interés, según la cual 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.

Por lo tanto, para evaluar la relevancia de esta canal, se buscó obtener una medida de los efectos sectoriales de la política monetaria y contrastar si la estructura económica de los departamentos está asociada con las diferencias regionales observadas. Para ello, se combinan nuevamente datos regionales y sectoriales para 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, lo cual 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 del país. La principal conclusión obtenida es que los sectores más sensibles a la política monetaria en Colombia son industria manufacturera, construcción y transporte y comunicaciones.

Por último, con base en estos resultados, 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, 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.

Una de las limitaciones de este estudio puede ser el corto horizonte temporal considerado (2003-2014). El periodo de estudio inicia en el 2003 porque solo a inicios de la década del 2000 es que en Colombia se consolida el esquema de inflación objetivo como estrategia de conducción de la política monetaria, con la tasa de interés de intervención del Banco de la República como el principal instrumento de política monetaria. Por lo tanto, ampliar el periodo de estudio iniciando en un año anterior implica considerar distintos esquemas de conducción de la política monetaria, con la dificultad de encontrar un indicador apropiado para identificar las decisiones de política monetaria durante todo el periodo.

A pesar de que, por lo corto del periodo, se pudiera pensar que los resultados obtenidos no se deben considerar estructurales o de largo plazo y más bien corresponden a las particularidades de un determinado ciclo de negocios, es importante

mencionar que durante este tiempo de estudio la actividad productiva en Colombia registró una dinámica, en términos generales, similar a la que la economía colombiana ha experimentado en las tres décadas anteriores, caracterizada básicamente por tener un ritmo de crecimiento promedio alrededor del 4%, con algunas desaceleraciones importantes, pero sin experimentar una fuerte recesión, como ha sido la tendencia de la economía colombiana desde 1970, con excepción de la recesión de 1999. De esta forma, los resultados obtenidos pueden ser una buena aproximación de las respuestas estructurales que puede experimentar la economía colombiana y sus regiones y sectores económicos ante las decisiones de política monetaria, aunque se reconoce que puede haber algunos factores como el *boom* petrolero que experimentó el país y la mencionada implementación del esquema de inflación objetivo que pueden haber afectado la transmisión de la política monetaria de manera particular en el periodo de estudio.

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. Y, por último, en la sección 4 se presentan las principales conclusiones.

## **MIDIENDO LOS EFECTOS REGIONALES DE LA POLÍTICA MONETARIA EN COLOMBIA**

### **La aproximación estándar en la literatura internacional**

Aunque no tan amplia como la literatura empírica con datos agregados de países, existe una importante cantidad de trabajos previos en los que se analizan los efectos diferenciales de la política monetaria en las regiones de un país. El principal referente en este tipo de estudios es Carlino y DeFina (1998), quienes, en primer lugar, estiman un único modelo de vectores autorregresivos estructurales (SVAR por su sigla en inglés), en su interés de examinar si los choques de política monetaria tienen efectos simétricos sobre 8 regiones de Estados Unidos. Para identificar los canales de transmisión de la política monetaria, dado que el corte transversal de la primera aproximación es muy pequeño (8 regiones), en una segunda aproximación realizan un proceso dividido en dos etapas. En la primera etapa realizan estimaciones de modelos SVAR de manera separada para 48 estados del país, y calculan la respuesta de la actividad económica ante un choque de política monetaria. Y en una segunda etapa estiman un corte transversal, donde estos impulsos respuesta se intentan explicar con base en un conjunto de indicadores relacionados con posibles mecanismos de transmisión monetaria. 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.

A partir de este trabajo se han realizado varios estudios que buscan establecer los efectos diferenciales de la política monetaria a escala 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 estudios se destacan los trabajos de De Lucio e Izquierdo (2002) para España, Arnold y Vrugt (2004) para Alemania, y Schunk (2005) también para Estados Unidos, pero tratando de analizar cambios estructurales entre dos periodos de tiempo.

Dados 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, debido al reducido 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 respuesta con estadísticas descriptivas de las características de las regiones reflejadas en indicadores relacionados con estos canales. 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.

Vale la pena destacar que también existen trabajos en los que, sobre la base de un modelo SVAR, se incorpora información geográfica utilizando técnicas de econometría espacial. El estudio pionero en utilizar esta aproximación es el de Di Giacinto (2003), quien empleando información sobre proximidad espacial y estableciendo restricciones para los parámetros, logra identificar y estimar efectos de desbordamiento (*spillover effects*) espaciales contemporáneos en su proceso de estimación de los efectos regionales de la política monetaria en Estados Unidos.

Para países en desarrollo, entre los pocos estudios identificados sobre el tema se destacan 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. Similar metodología emplearon Zuccardi (2002) y Romero (2008), los dos únicos antecedentes que se conocen para Colombia.

## **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 la mayoría de estudios regionales se han sustentado en el uso de modelos SVAR, 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 solo con periodicidad anual<sup>2</sup> y los cambios que ha habido en el país en la estrategia de conducción de la política monetaria<sup>3</sup>, hacen que una estimación de los impactos regionales de la política monetaria siguiendo la aproximación estándar, como hicieron Zuccardi (2002) y Romero (2008), tenga los mismos problemas. Considerando lo anterior, en este trabajo se busca enfrentar este 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 periodo de tiempo. En efecto, el horizonte de tiempo considerado fue el periodo 2003-2014, 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.

### ***Estimación de los choques de política monetaria***

Para tener una estimación no sesgada de los efectos de la política monetaria sobre la producción regional y sectorial en Colombia es necesario disponer de una variable exógena, indicadora de las decisiones de política monetaria. Por lo tanto, inicialmente se realiza una estimación para Colombia de los choques mensuales de política monetaria, para lo cual se utiliza como referencia la metodología empleada por Quintero (2015) en un estudio realizado para 5 países de América Latina (Brasil, Chile, Colombia, México y Perú) acerca de los efectos de la política monetaria sobre la actividad económica total.

La metodología para la obtención de los choques monetarios consiste en la estimación de un modelo SVAR para el periodo 2003:1-2014:12 en el que el vector de variables endógenas está dado por:

$$Z_t = [O_t, Y_t, P_t, CR_t, R_t, ER_t, M_t] \quad (1)$$

donde  $O_t$  es el precio internacional del petróleo,  $Y_t$  es la producción,  $P_t$  son los precios de la economía,  $CR_t$  es el riesgo país,  $R_t$  es la tasa de interés de política monetaria,  $ER_t$  es la tasa de cambio nominal y  $M_t$  es un agregado monetario.

---

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> Solo 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 instrumento operativo.



En su forma estructural, la dinámica del vector autorregresivo  $Z_t$  se puede representar de la siguiente forma:

$$AZ_t = B(L)Z_{t-1} + e_t \quad (2)$$

En la anterior ecuación,  $A$  es una matriz  $n \times n$  que describe las relaciones contemporáneas entre las variables,  $B(L)$  es una matriz  $n \times n$  polinomial en el operador de rezago  $L$ , y  $e_t$  es un vector  $n \times 1$  de residuos estructurales.

En su forma reducida, el anterior modelo se puede representar con la siguiente ecuación:

$$Z_t = C(L)Z_{t-1} + u_t \quad (3)$$

donde  $C(L) = A^{-1}B(L)$  es una matriz polinomial y  $u_t$  son los residuos del modelo en su forma reducida, los cuales se relacionan con los residuos del modelo estructural mediante la siguiente ecuación:

$$u_t = A^{-1}e_t \quad (4)$$

Siguiendo a Christiano, Eichenbaum y Evans (1999) y Quintero (2015), el método de identificación de choques empleado es la descomposición estándar de Cholesky. El ordenamiento de las variables es como aparece en el vector  $Z_t$ . Este ordenamiento está inspirado inicialmente en la propuesta de Christiano *et al.* (1999), aunque con un par de modificaciones importantes. Una de estas modificaciones es la inclusión en el SVAR de la variable precio del petróleo, la cual es muy determinante del comportamiento de las variables macroeconómicas en un país exportador de petróleo como Colombia. Por tratarse de una variable que se determina en los mercados internacionales, y que no es afectada por el comportamiento de la economía colombiana, se considera la más exógena de estas variables y se coloca en primer lugar en el ordenamiento del SVAR. La segunda modificación consiste en la inclusión de otras dos variables que son fundamentales para el comportamiento de las economías pequeñas y abiertas, como la colombiana. Una de ellas es el indicador de riesgo país, la cual se ubica en el SVAR justo antes de la variable de tasa de interés de política monetaria, al considerarse que su comportamiento afecta de manera contemporánea las decisiones de política monetaria del Banco Central. La otra variable es la tasa de cambio que, por ser reconocido como uno de los canales de transmisión de la política monetaria, se ubica justo después de la tasa de interés en el SVAR.

Asumiendo entonces que  $A^{-1}$  tiene una estructura recursiva, se pueden obtener los choques estructurales  $e_t$  a partir de la estimación de los residuos en el modelo reducido  $u_t$ , mediante la siguiente ecuación:

$$u_t \equiv \begin{pmatrix} u_t^O \\ u_t^Y \\ u_t^P \\ u_t^{CR} \\ u_t^R \\ u_t^{ER} \\ u_t^M \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & 0 & 0 & 0 \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} & 0 & 0 \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & a_{66} & 0 \\ a_{71} & a_{72} & a_{73} & a_{74} & a_{75} & a_{76} & a_{77} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} e_t^O \\ e_t^Y \\ e_t^P \\ e_t^{CR} \\ e_t^R \\ e_t^{ER} \\ e_t^M \end{pmatrix} \quad (5)$$

La ecuación anterior implica que las 4 primeras variables entran en la función de reacción de la autoridad monetaria simultáneamente mientras que las 2 últimas lo hacen con un rezago.

En la tabla 1 se presentan los indicadores utilizados para medir cada una de las variables empleadas y la correspondiente fuente de información empleada para la estimación del modelo SVAR.

**Tabla 1.**

Variables, indicadores y fuente de información para la estimación de choques de política monetaria

Variable	Indicadores	Fuente
Precios del petróleo	Precios WTI	Federal Reserve Economic Data (FRED) del Banco de la Reserva Federal de St. Louis
Producción	Índice Imaco de actividad económica nacional	Banco de la República de Colombia
Precios de la economía	Índice de precios al consumidor	DANE (Colombia)
Riesgo país	Indicador de Bonos de Mercados Emergentes (EMBI)	JP Morgan
Tasa de interés de política monetaria	Tasa de interés de intervención del Banco de la República	Banco de la República de Colombia
Tasa de cambio	Promedio mensual de la tasa de cambio respecto al dólar	Banco de la República de Colombia
Agregado monetario	M1	Banco de la República de Colombia

Fuente: elaboración propia

Antes de la estimación del SVAR se realizaron pruebas de estacionariedad y cointegración. En el anexo 1 se presentan los resultados de la prueba de raíz unitaria Augmented Dickey-Fuller Fisher (ADF) para las variables en niveles y primeras diferencias, encontrándose que la mayoría de las variables son cointegradas de

orden 1. Posteriormente, se realizó la prueba de cointegración de Johansen (anexo 2), la cual indica presencia de relaciones de cointegración en las series evaluadas.

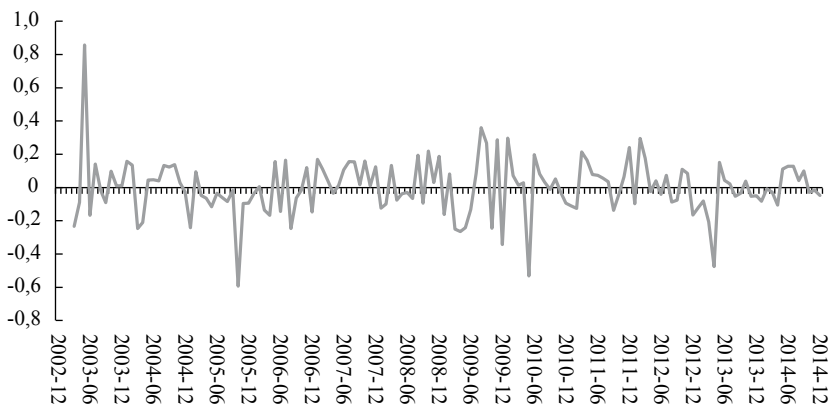
Teniendo en cuenta este resultado, se optó por estimar el SVAR en niveles mediante mínimos cuadrados ordinarios, basado en el resultado obtenido por Sims, Stock y Watson (1990), según el cual, cuando se tiene evidencia de cointegración, los estimadores obtenidos en el SVAR en niveles son consistentes. Por su parte, el número de rezagos incluidos es 2, que es lo sugerido por los criterios Akaike y Hannan-Quinn.

En la gráfica 1 se presentan los choques mensuales obtenidos para Colombia. Allí se puede observar, como es de esperarse, que hay una combinación de choques positivos y negativos que muestran no estar serialmente correlacionados.

Como prueba de robustez se estiman los choques de política monetaria utilizando el mismo ordenamiento de variables del modelo base, pero incluyendo en este caso solo 1 rezago en cada una de las variables, que es lo sugerido por otro de los criterios de identificación, el de Schwarz. Adicionalmente, dado que una de las críticas usuales a la descomposición estándar de Cholesky, es que los resultados que se obtienen en el SVAR son sensibles al ordenamiento de las variables, como una segunda prueba de robustez se realizó una estimación de los choques con un SVAR de 2 rezagos pero con un ordenamiento diferente al del modelo base consistente en mover a la tasa de interés al segundo lugar en el SVAR, después de los precios del petróleo, manteniendo el ordenamiento del resto de variables. Este cambio implicaría considerar como supuesto de identificación que el Banco de la República determina todos los meses la tasa de interés utilizando los datos de los meses anteriores para todas las variables, con excepción del precio del petróleo. Los resultados obtenidos se presentan en el anexo 3, observándose que no hay mayores diferencias entre los choques de política monetaria obtenidos en los tres modelos estimados.

### Gráfica 1.

Choques de política monetaria mensuales estimados en Colombia, 2003-2014



Fuente: estimaciones propias con base en metodología de Quintero (2015)

Los choques de política monetaria empleados en el resto del trabajo son entonces los obtenidos en el modelo base. Sin embargo, como los datos de producción regional están disponibles con periodicidad anual, con estos choques mensuales se construyó una medida de choques acumulados anuales que resulta de la suma de los 12 choques mensuales registrados durante el año. Esta estrategia es similar a la empleada por Kilian (2009), quien 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 solo tenía disponibles datos trimestrales. Cabe mencionar que al consolidar el acumulado de los choques anuales en los tres modelos (el modelo base y los dos alternativos) se obtienen resultados bastante similares como se puede apreciar en el anexo 4.

### ***Estimación de los efectos regionales de la política monetaria***

Con la información del panel de datos de la producción regional-sectorial y la medida de los choques acumulados anuales de política monetaria, se estimó el siguiente modelo de manera individual para el total nacional:

$$\Delta Y_{ij,t} = \alpha + \gamma_i + \sum_{h=0}^3 \Phi_h S_{t-h} + u_{ij,t} \quad (6)$$

donde  $\Delta Y$  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 35 sectores económicos y el subíndice  $j$  a cada uno de los 33 departamentos que componen el país, para un total de 1.155 observaciones en el corte transversal. De acuerdo con lo anterior,  $\gamma_i$  corresponde a unos efectos fijos sectoriales, lo cual permite controlar por aquellos factores estructurales que pueden determinar el crecimiento económico en los distintos sectores y que no varían con el paso del tiempo, o por lo menos durante un periodo relativamente corto como los 12 años aquí considerados.

La ecuación (6), por incluir no solo los valores actuales sino además valores rezagados de la variable explicativa, se denomina un modelo de rezagos distribuidos<sup>4</sup>. 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  $u_{i,t}$ .

En el caso particular de la ecuación (6), este supuesto de la exogeneidad de la variable explicativa es plausible porque la medida de las decisiones de política monetaria que se incluye es el componente sorpresa de la tasa de interés de política, es

<sup>4</sup> Algunos de los trabajos que han utilizado esta metodología (aunque para análisis de series de tiempo y no para datos de panel) son el ya mencionado estudio de Kilian (2009) y los ampliamente conocidos trabajos de Romer y Romer (2004 y 2010).

decir, la magnitud en la cual el Banco Central fija la tasa de interés por encima o por debajo de lo esperado por los agentes económicos. Esta medida, que en este trabajo se ha denominado como choques de política monetaria, se asume que no está correlacionada con otros factores determinantes del crecimiento económico porque fue obtenida a partir de la estimación del modelo SVAR presentado en la sección anterior, en el que se incluyen las principales variables macroeconómicas que típicamente hacen parte de la regla de política monetaria de un banco central (tasa de interés, producción, precios, oferta monetaria) y otras variables clave para el caso particular de la economía colombiana, como son el precio del petróleo, el indicador de riesgo país y la tasa de cambio.

La principal ventaja de este modelo de rezagos distribuidos respecto a un SVAR es que solo requiere estimar una ecuación, razón por la cual se reduce sustancialmente el número de parámetros a estimar y se aumentan los grados de libertad. Esta estimación se realizó por mínimos cuadrados ponderados dando un peso a cada observación proporcional a su participación en el total de la producción del país durante cada año.

La respuesta acumulada de la actividad económica ante un choque de política monetaria  $h$  años después de registrados los choques viene determinada por la suma acumulada de los parámetros  $\Phi_h$ . 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 con solo 12 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<sup>5</sup>. Realizando el test de Wooldridge para autocorrelación en datos de panel se encontró que a un nivel de significancia del 5% no se puede rechazar la hipótesis de que los residuos obtenidos de la estimación de la ecuación (6) no están correlacionados serialmente.

Los resultados del impacto acumulado de la política monetaria sobre el crecimiento económico en el total nacional y los intervalos de confianza al 90%<sup>6</sup> se presentan en la gráfica 2. Los resultados para Colombia muestran que choques positivos de tasa de interés de un 1% acumulados durante un año tienen efectos importantes sobre la actividad productiva nacional desde el mismo año en que se presentan los choques, al ocasionar una disminución de cerca de 2 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento de la producción nacional, efecto que aumenta a 3

---

<sup>5</sup> Con la inclusión de 2 rezagos, los parámetros obtenidos en las distintas regresiones no son muy diferentes, pero se pierde información acerca de los impactos de la política monetaria al tercer año después de registrados los choques. Por su parte, a partir de 4 rezagos, las estimaciones empiezan a generar cambios sustanciales en los parámetros para los periodos comunes.

<sup>6</sup> Los errores estándar se obtienen realizando una prueba  $t$  para establecer si la suma de los coeficientes es o no estadísticamente distinta de cero.

y 5,9 puntos porcentuales al primer y segundo año después de registrados los choques, respectivamente. Al tercer año se presenta una ligera disminución en la actividad productiva llegándose a un acumulado de 5,6 puntos porcentuales.

En la ecuación (6) no se incluyeron inicialmente otros determinantes del crecimiento económico, por lo que se podría pensar que los parámetros estimados podrían estar sesgado por la omisión de variables importantes. Sin embargo, hay que tener presente que la omisión de variables generaría sesgos en los parámetros de interés  $\Phi_h$  si las variables explicativas de interés (los choques de política monetaria) están correlacionados con el término de error de la regresión. En este modelo, aunque inicialmente no se incluyeron controles, este sesgo no debería presentarse porque se asume que los choques de política monetaria son exógenos, con base en que se obtuvieron a partir de un modelo SVAR en el que se consideraron las principales variables macroeconómicas. Cualquier variable que se omita en la regresión estará incluida en el término de error de esta. Pero como los choques de política monetaria es aquella parte de la tasa de interés que no es explicada por las variables macroeconómicas principales (como la tasa de cambio), estos choques no deberían estar correlacionados con estas variables incluidas en el término de error, o por lo menos con las incluidas en el modelo SVAR de donde se obtuvieron los choques. Por lo tanto, no debe haber sesgo por variables omitidas.

De todos modos, como prueba de robustez se estimó nuevamente la ecuación (6) incluyendo esta vez como controles la variación en los precios del petróleo y la variación en la tasa de cambio (una por una y las dos variables al tiempo), encontrándose variaciones muy ligeras en los resultados obtenidos comparados con el modelo base, como se puede apreciar en el anexo 5.

Por las razones expuestas tampoco debería haber sesgo si no se incluye un rezago de la variable dependiente para controlar por la persistencia del crecimiento. Esto se comprobó estimando nuevamente el modelo base con un rezago de la variable dependiente y los parámetros que acompañan a los choques de política monetaria no cambiaron de manera importante, como se puede apreciar en el anexo 6.

Además de lo anterior, hay una razón adicional para no considerar un modelo con rezago de la variable dependiente. Incluir un rezago implica que el cálculo del impulso respuesta en este caso ya no sería la suma de los coeficientes ( $\Phi_h$ ), sino que también hay que considerar el efecto que se transmite a través del parámetro del rezago del crecimiento del producto (llamado, por ejemplo,  $\beta_1$ ). Es decir, el impacto contemporáneo (en  $h = 0$ ) de los choques sobre el crecimiento es únicamente  $\Phi_0$ ; el crecimiento estimado del producto un año después ( $h = 1$ ) es  $\Phi_1 + (\Phi_2 + \beta_1\Phi_1)$ ; y así sucesivamente. Por lo tanto, el cálculo de los impulsos respuesta se hace más complicado, y por el principio de parsimonia, lo lógico es mantener el modelo base de la ecuación (6). Pero, adicionalmente, el valor obtenido para  $\beta_1$  fue muy pequeño (0,08), por lo que no se transmite mayor efecto a través de este rezago y los resultados son robustos a la inclusión o no de esta variable.

Por otra parte, con el propósito de estimar los impactos de los choques de política monetaria sobre cada una de las regiones se estimó, de manera separada, la misma

ecuación (6) con los mismos 3 rezagos de la variable de choques monetarios para el panel conformados con los 35 sectores económicos en los departamentos que conforman cada una de las regiones de interés. Con los resultados obtenidos se calcularon los impulsos respuesta y los intervalos de confianza al 90% en cada una de las regiones.

Se conformaron 5 regiones geográficas de la siguiente forma: 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) integran la denominada región de la Amazonía-Orinoquía.

Los resultados se presentan también en la gráfica 2. La región 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 3,2 puntos porcentuales en esta región el mismo año que se presentan los choques, de 5,9 puntos porcentuales un año después, y de cerca de 9,5 y 10,5 puntos porcentuales al segundo y tercer año, respectivamente.

La segunda región más afectada es el Caribe, con impactos acumulados sobre la producción de 7,1 y 7,5 puntos porcentuales los choques. Por su parte, las regiones Oriental y Occidental tienen respuestas muy similares, cercanas al 6% tres años después de registrados los choques, mientras que 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, para lo cual se intenta ofrecer una explicación más adelante en este documento.

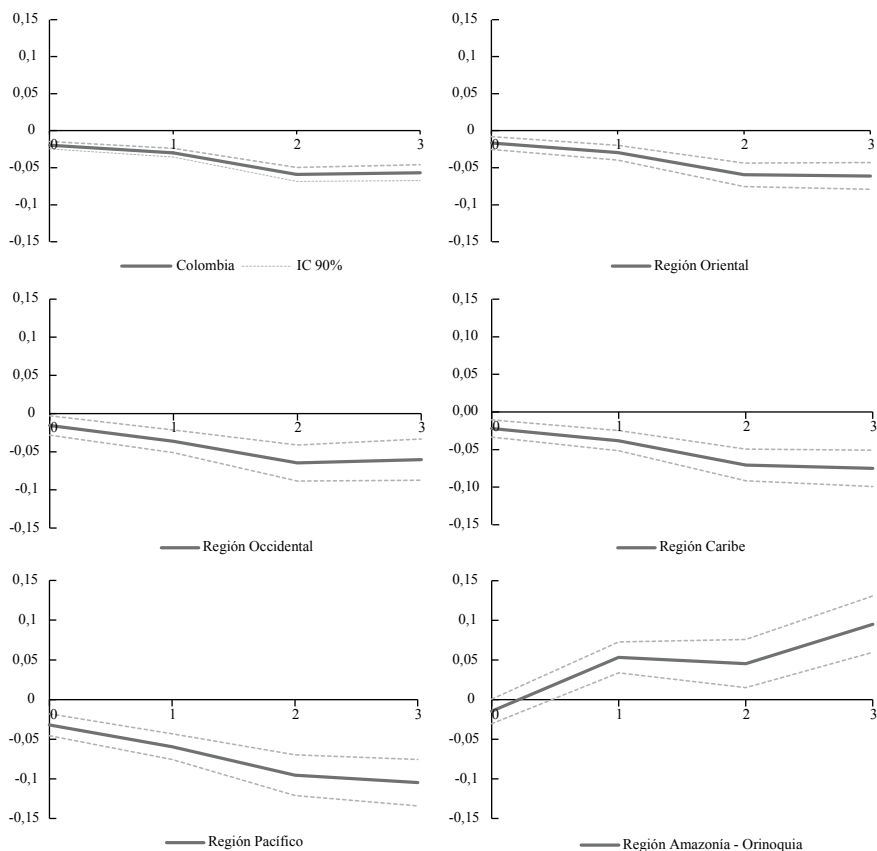
### *Evaluando estadísticamente las diferencias regionales*

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 son estadísticamente diferentes de los del resto del país, se estimó también por mínimos cuadrados ponderados la siguiente versión alternativa de la ecuación (6) con las observaciones de los 35 sectores en los 33 departamentos del país:

$$\Delta Y_{ij,t} = \alpha + \gamma_i + \sum_{h=0}^3 \Phi_h S_{t-h} + \Pi_{RE} dummyregion_j + \sum_{h=0}^3 \tilde{\Phi}_{REh} S_{t-h} * dummyregion_j + u_{ij,t} \quad (7)$$

**Gráfica 2.**

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



Fuente: estimaciones propias

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 4 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 2. Allí se puede apreciar claramente que los impactos en la región Pacífico son estadísticamente más fuertes que los del resto del país, a partir de un año después de registrados los choques (desde  $h = 1$  hasta  $h = 3$ ). Aumentos inesperados del 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 3,4 puntos porcentuales comparados con el resto del país un año después de registrados los choques, y de 4,1 y 5,4 puntos porcentuales al cabo de dos y tres años, respectivamente. 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 también es muy fuerte y estadísticamente diferente al promedio del resto del país. Del resto de regiones, la Caribe es la que presenta un mayor impacto diferencial tres años después de presentados los choques (2,1 puntos porcentuales mayor que en el resto del país), pero al igual que en las Centro Occidental y Centro Oriental, los impactos diferenciales no son estadísticamente significativos.

**Tabla 2.**

Impactos diferenciales de la política monetaria sobre el crecimiento de la producción en regiones geográficas de Colombia

	<b>h = 0</b>	<b>h = 1</b>	<b>h = 2</b>	<b>h = 3</b>
<b>Región Centro Oriental</b>				
Choques x dummyoriental	0,005 (0,006)	0,001 (0,007)	0,000 (0,011)	-0,008 (0,013)
<b>Región Centro Occidental</b>				
Choques x dummyoccidental	0,005 (0,008)	-0,008 (0,009)	-0,007 (0,015)	-0,004 (0,017)
<b>Región Caribe</b>				
Choques x dummycaribe	-0,003 (0,009)	-0,009 (0,010)	-0,013 (0,016)	-0,021 (0,018)
<b>Región Pacífico</b>				
Choques x dummypacifico	-0,014 (0,009)	-0,034*** (0,010)	-0,041** (0,017)	-0,054*** (0,019)
<b>Región Amazonía-Orinoquía</b>				
Choques x dummyamazonia	0,004 (0,011)	0,089*** (0,014)	0,112*** (0,021)	0,163*** (0,025)

Errores estándar en paréntesis

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

Fuente: estimaciones propias

### ***Impactos de la política monetaria sobre la producción en los departamentos de Colombia***

Los impactos de la política monetaria sobre la actividad productiva en las regiones colombianas, presentados en la sección anterior, podrían conducir 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 la producción en 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 (2) 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  $\Phi_h$  estimados, se obtiene la respuesta acumulada de la actividad económica ante un choque de política monetaria  $h$  años después de registrados los choques.

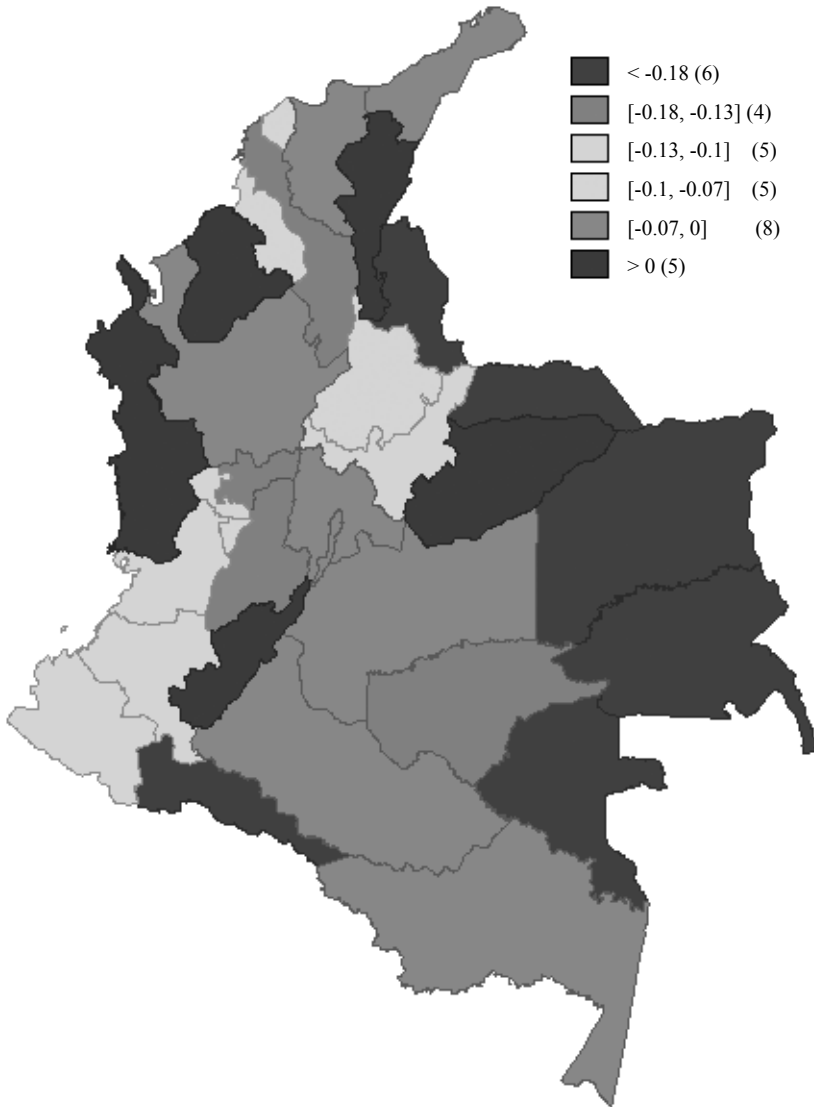
Con el propósito de establecer si existe una relación entre la ubicación geográfica de los departamentos y el impacto en su actividad productiva ante un choque de política monetaria, los resultados obtenidos se presentan en mapas 1 y 2, en los cuales se representan los impactos acumulados sobre la producción de cada departamento al segundo y al tercer año después de registrados los choques, respectivamente. Los intervalos en ambos mapas fueron construidos con igual amplitud para facilitar la comparación.

En ambos mapas se puede apreciar que algunos departamentos cambian de grupo, y por lo tanto de color, cuando se comparan los impactos a 2 y 3 años, pero indudablemente la principal conclusión que se puede extraer de los mapas es que no existe mucha relación en el efecto de la política monetaria sobre la actividad productiva entre departamentos cercanos geográficamente.

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 durante el periodo de estudio cerca del 75% del total de la producción de la región, es el responsable de los resultados obtenidos para toda la región. En los mapas se puede observar que hay diferencias en los impactos entre los departamentos de esta región, que es la ubicada en el costado occidental del país. Particularmente, se destaca que a diferencia de lo que ocurre en Valle del Cauca y Nariño, donde los impactos del incremento de la tasa de interés sobre la producción siempre son negativos e importantes, en Cauca no son tan fuertes al tercer año y en Choco son siempre positivos.

**Mapa 1.**

Impactos de choques positivos de tasa de interés del 1% acumulado anual sobre el crecimiento económico, dos años después en departamentos de Colombia



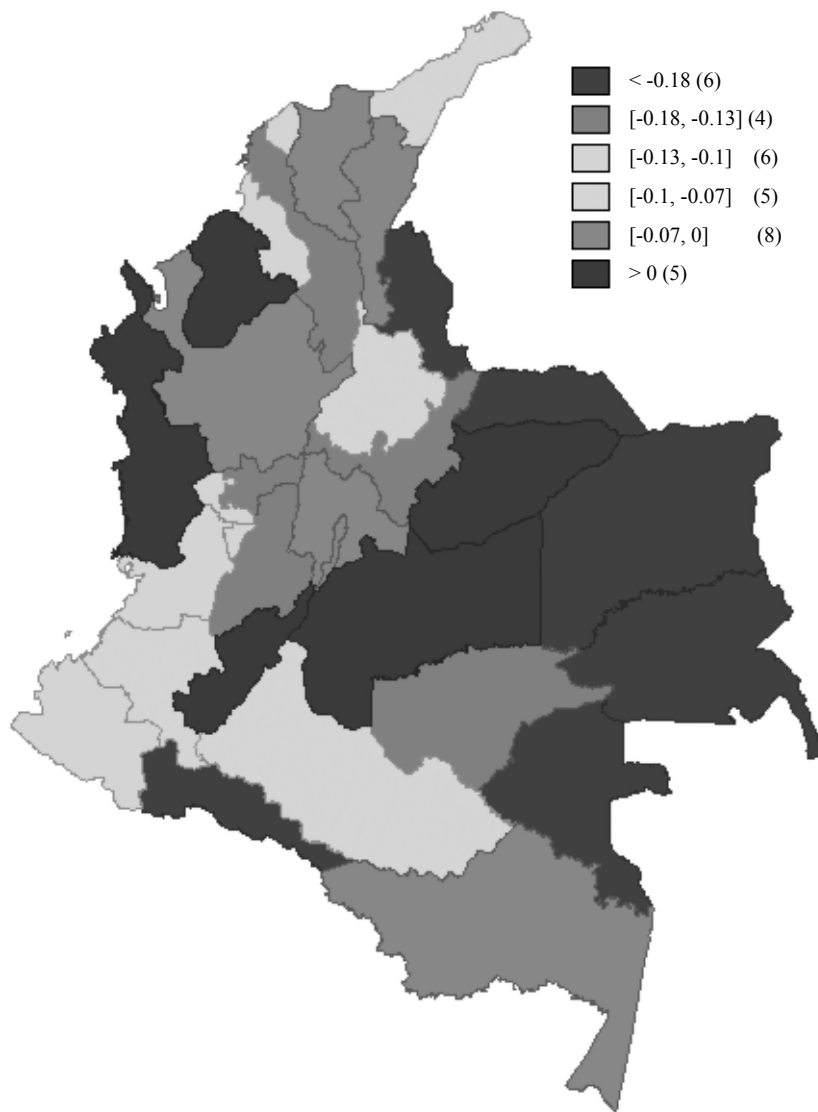
Fuente: estimaciones propias

En la región Caribe colombiana, otra con fuerte impacto, los resultados son explicados por la mayor respuesta de la actividad productiva en Bolívar, departamento que junto con Atlántico (que también responde de manera importante) representan aproximadamente la mitad de la producción regional durante el periodo de análisis.

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 57% y 78%, respectivamente, del total del producto interno bruto (PIB) de sus regiones.

**Mapa 2.**

Impactos de choques positivos de tasa de interés del 1% acumulado anual sobre el crecimiento económico tres años después en departamentos de Colombia



Fuente: estimaciones propias

En la región Amazonía-Orinoquía, ubicada al suroriente del país, también se observan resultados heterogéneos. En la mayoría de los departamentos de esta región la producción se contrae muy fuerte ante un aumento inesperado en la tasa de interés. Sin embargo, en Casanare, el segundo departamento que más aporta al PIB regional (26%) después de Meta (47%), se registra una fuerte expansión en la producción ante el endurecimiento de la política monetaria y, en últimas, este comportamiento es el responsable de la respuesta inesperada en la actividad productiva del total de la región.

## **EFFECTOS 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 se busca establecer si es posible generar una explicación a las diferencias encontradas con base en la teoría del canal de tasa de interés.

La idea general de este 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 (Mishkin, 1996; Taylor, 1995). Este canal debería 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 también debido a que existen diferencias en la importancia relativa de cada sector en las distintas regiones. 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.

### **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. En este trabajo se busca superar este limitante y obtener por primera vez una medida de los efectos de la política monetaria en los distintos sectores de la economía colombiana. Para ello se parte también de la estimación por

mínimos cuadrados ponderados de la ecuación (6) con los datos de las 1.155 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 (6) excluyendo los subsectores que conforman 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:

$$IIRS_{i,h} = \left( 1 - \frac{IA_{-i,h}}{IA_h} \right) * 100 \quad (8)$$

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 mapa 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 e implica también que los sectores con valores negativos son aquellos que presentan un menor impacto en la producción ante una política monetaria contractiva o, incluso, la producción se expande ante esta decisión de política monetaria.

Los resultados obtenidos para cada uno de los 9 grandes 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 tres años después de registrados los choques ( $h = 3$ ).

Según los resultados de la tabla, la industria manufacturera es claramente el sector más sensible a la política monetaria en Colombia. Si no se considerara este sector en las estimaciones, el efecto acumulado de la política monetaria sobre la actividad productiva en Colombia tres años después de registrados los choques sería una contracción de aproximadamente 4,4 puntos porcentuales, lo que implica que el efecto se reduciría en aproximadamente un 23% comparado con el impacto original de 5,7 puntos. Otros sectores que también muestran ser afectados de manera importante, y en el sentido esperado, por los cambios en la tasa de interés son construcción y transporte y comunicaciones.

**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			
	h = 0	h = 1	h = 2	h = 3
Industria manufacturera	24,3	23,9	23,6	23,0
Construcción	17,3	19,6	13,0	18,8
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	-0,4	8,0	7,4	9,3
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	-1,7	1,0	2,4	0,5
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	5,8	-0,8	-0,2	-2,3
Electricidad, gas y agua	-1,9	-1,8	-2,3	-3,0
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	-16,9	-8,2	-9,1	-5,7
Actividades de servicios sociales, comunales y personales	-17,8	-16,3	-18,4	-18,6
Explotación de minas y canteras	-11,5	-26,4	-17,5	-22,8

Fuente: estimaciones propias

Por el contrario, el sector de explotación de minas y canteras es el que más responde de manera positiva ante un incremento inesperado en la tasa de interés de política monetaria. De excluirse este sector, la contracción acumulada en la actividad productiva nacional tres años después de registrados los choques alcanzaría niveles cercanos al 6,7%, lo que significaría un incremento en el impacto de 22,8%. Estos resultados explican la fuerte e inesperada respuesta positiva ante la política monetaria contractiva por parte de departamentos petroleros como Casanare, que terminan siendo bastante importantes en el contexto de la región de la Amazonía-Orinoquía.

### Estructura económica y efectos regionales de la política monetaria

Con el propósito de establecer si las diferencias entre departamentos en los impactos de la política monetaria están relacionadas 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 total acumulado por sectores para 2003-2014, el periodo de estudio. La agrupación realizada fue la siguiente:

- **Mineros:** departamentos en los que el sector de explotación de minas y canteras representa más del 40% del PIB. Aquí se incluyen: Arauca, Casanare, Cesar, La Guajira, Meta y Putumayo.
- **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 del 60% del PIB. Estos departamentos son: Amazonas, Guainía, Guaviare, San Andrés y Providencia, Vaupés y Vichada.

- **Industriales:** departamentos en los que el sector de la industria manufacturera alcanza una participación en el PIB superior al 12,5%. Hacen parte de este grupo: Antioquia, Atlántico, Bogotá, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Risaralda, Santander y Valle del Cauca.
- **Diversos:** departamentos que no cumplen con alguna de las condiciones anteriores. Aquí se incluyen: Caquetá, Chocó, Córdoba, Huila, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Quindío, 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 (7), pero utilizando nuevas variables *dummy* regionales con base en la nueva agrupación. Estas nuevas variables son las siguientes: *dummyindustria*, *dummysminería*, *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 (7) la variable *dummysminería* 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.**

Impactos diferenciales de la política monetaria sobre el crecimiento de la producción en regiones conformadas según similitud en estructura económica

	<b>h = 0</b>	<b>h = 1</b>	<b>h = 2</b>	<b>h = 3</b>
<b>Industrial-financiero</b>				
Choques x <i>dummyindustria</i>	-0,009 (0,007)	-0,032*** (0,008)	-0,048*** (0,013)	-0,056*** (0,015)
<b>Mineros</b>				
Choques x <i>dummysminería</i>	0,015 (0,010)	0,075*** (0,012)	0,098*** (0,019)	0,133*** (0,022)
<b>Servicios</b>				
Choques x <i>dummyservicios</i>	-0,020 (0,046)	-0,038 (0,054)	-0,052 (0,085)	-0,067 (0,097)
<b>Diversos</b>				
Choques x <i>dummydiversos</i>	0,005 (0,009)	-0,008 (0,010)	0,000 (0,017)	-0,017* (0,019)

Errores estándar en paréntesis

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

Fuente: estimaciones propias



En la tabla 4 se puede apreciar que los departamentos industriales 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 en estos departamentos una caída acumulada en la actividad productiva de 5,6 puntos porcentuales superior a la del promedio del resto de departamentos al cabo de tres años después de registrados los choques<sup>7</sup>. En los departamentos enfocados en el sector servicios y en los que no tiene un sector principal claro (diversos), la respuesta también es negativa la mayoría de las veces y en algunas ocasiones superior a la respuesta del sector industrial, pero estos impactos nunca son estadísticamente significativos al 1% o al 5%.

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. Una posible explicación para este resultado puede estar en el comportamiento inesperado del canal de tasa de cambio en Colombia mostrado en el mencionado trabajo de Quintero (2015), quien empleando datos de variables agregadas encuentra que un aumento sorpresivo en la tasa de interés de política monetaria generaba, contrario a lo esperado, un aumento en la tasa de cambio. Este efecto a su vez se traducía en un incremento en la actividad productiva, ese sí acorde a lo esperado, dado el efecto positivo que se esperaba 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 del departamento petrolero de Casanare.

## 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 y haciendo uso simultáneamente de datos regionales y sectoriales. Los resultados obtenidos muestran inicialmente que la política monetaria tiene efectos diferenciales en las regiones geográficas del país. La región Pacífico es la más sensible ante un choque de política monetaria, y le siguen, en orden, las regiones Caribe, Centro Oriental y Centro Occidental. 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.

---

<sup>7</sup> Cabe anotar que si este ejercicio se realiza considerando como industriales únicamente a los 6 departamentos donde el sector de la industria manufacturera es más importante (Atlántico, Bolívar, Cauca, Cundinamarca, Santander y Valle del Cauca), se obtienen resultados similares.

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 Nariño y principalmente en el Valle del Cauca (el departamento más importante en términos de aportes al PIB). 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 Centro Oriental, el departamento clave es Antioquia, y en la Centro Occidental lo es Bogotá. En la Amazonía-Orinoquía los departamentos determinantes de la inesperada respuesta de la producción regional son Casanare y Meta.

Dadas las diferencias departamentales encontradas, en este trabajo se buscó también determinar si se podía encontrar una explicación a estas diferencias en la teoría del canal de transmisión 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. Se encontró que los sectores de la economía nacional más sensibles a la política monetaria son, en su orden, industria manufacturera, construcción, y transporte y comunicaciones. Sin embargo, vale la pena resaltar que los resultados obtenidos 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 que valdría la pena abordar en futuras investigaciones.

Por último, 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 son en los que la actividad productiva responde con más fuerza y en el sentido esperado ante un choque de política monetaria. 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 incidir de un modo distinto en los departamentos del país, en parte, por las diferencias que hay entre ellos en su estructura económica. Pero, sin duda, deben existir otros factores estructurales, como por ejemplo, el grado de apertura comercial o el tamaño de las empresas, con una alta relevancia en la transmisión regional y sectorial de la política monetaria, siendo este otro tema cuyo estudio se podría hacer en futuros trabajos.

Tener presentes los resultados expuestos en este artículo puede ser de mucha utilidad para una buena coordinación de las políticas públicas. Es común que los gobiernos nacionales impulsen planes de fomento a determinados sectores, y si al tiempo el Banco Central está tomando medidas sin tener en cuenta que los efectos

de sus decisiones son más fuertes en algunos sectores que en el resto de la economía, es probable que su decisión de política pueda anular gran parte de los logros que se espera generen los planes de los gobiernos o, por el contrario, crear un crecimiento real del sector por encima de los límites deseados, lo que seguramente se traducirá más adelante en un fuerte incremento en los precios. Por lo tanto, al momento de tomar una decisión de política las autoridades monetarias deberían considerar no solo 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 contribuya a disminuir las brechas regionales y sectoriales, y no, por el contrario, a aumentar las diferencias existentes.

## REFERENCIAS

1. Arnold, I., & Vrugt, E. (2004). Firm size, industry mix and the regional transmission of monetary policy in Germany. *German Economic Review*, 5(1), 35-59. doi: 10.1111/j.1465-6485.2004.00093.x.
2. Carlino, G., & DeFina, R. (1998). The differential regional effects of monetary policy. *The Review of Economics and Statistics*, 8(4), 572-587. doi: 10.1162/003465398557843.
3. Christiano, L. J., Eichenbaum, M., & Evans, C. L. (1999). Monetary policy shocks: What have we learned and to what end? En J. B. Taylor & M. Woodford (eds.). *Handbook of Macroeconomics* (pp. 65-148). Ámsterdam: Elsevier Science Publishers, North-Holland. doi: 10.1016/S1574-0048(99)01005-8.
4. De Lucio, J., & Izquierdo, M. (2002). Local responses to a global monetary policy: The regional structure of financial systems. *Journal of Economic Studies*, 29(3). doi: 10.1108/01443580210433589.
5. Di Giacinto, V. (2003). Differential regional effects of monetary policy: A geographical SVAR approach. *International Regional Science Review*, 26(3), 313-341. doi: 10.1177/0160017603253792.
6. Georgopoulos, G. (2009). Measuring regional effects of monetary policy in Canada. *Applied Economics*, 41(16), 2093-2113. doi: 10.1080/00036840701604362.
7. Kilian, L. (2009). Not all oil price shocks are alike: Disentangling demand and supply shocks in the crude oil market. *American Economic Review*, 99(3), 1053-1069. doi: 10.1257/aer.99.3.1053.
8. Mishkin, F. (1996). *The channels of monetary transmission: Lessons for monetary policy* (NBER Working Paper 5464). doi: 10.3386/w5464.
9. Nachane, D., Ray, P., & Ghosh, S (2002). Does monetary policy have differential state-level effects? An empirical evaluation. *Economic and Political Weekly*, 37(47), 4723-4728.

10. Owyang, M. T., & Wall, H. J. (2005). *Structural breaks and regional disparities in the transmission of monetary policy*. Federal Reserve Bank of St. Louis (Working Paper Series, 2003-008C). doi: 10.2139/ssrn.927240.
11. Potts, T., & Yerger, D. (2010). Variations across Canadian regions in the sensitivity to U. S. monetary policy. *Atlantic Economic Journal*, 38, 443-454. doi: 10.1007/s11293-010-9248-9.
12. Quintero, J. (2015). Impactos de la política monetaria y canales de transmisión en países de América Latina con esquema de inflación objetivo. *Revista Ensayos sobre Política Económica, Banco de la República*, 33(76), 61-75. doi: 10.1016/j.espe.2015.02.001.
13. Ridhwana, M., Groot, H., Rietveld, P., & Nijkampa, P. (2011). *The regional impact of monetary policy in Indonesia*. (Tinbergen Institute Discussion Paper 081). doi: 10.2139/ssrn.1844246.
14. Romer, C., & Romer, D. (2004). A new measure of monetary shocks: Derivation and implications. *American Economic Review*, 94(4), 1055-1084. doi: 10.1257/0002828042002651.
15. Romer, C., & Romer, D. (2010). The macroeconomic effects of tax changes: Estimates based on a new measure of fiscal shocks. *American Economic Review*, 100(3), 763-801. doi: 10.1257/aer.100.3.763.
16. Romero, P. (2008). *Transmisión regional de la política monetaria en Colombia* (Documentos de trabajo sobre Economía Regional, Banco de la República, 107).
17. Schunk, D. (2005). The differential impacts of monetary policy: Are the differences diminishing? *Papers in Regional Science*, 84(1), 127-136. doi: 10.1111/j.1435-5957.2005.00008.x.
18. Sims, C., Stock, J., & Watson, M. (1990). Inference in linear time series models with some unit roots. *Econometrica*, 58(1), 113-144.
19. Taylor, J. (1995). The monetary transmission mechanism: An empirical framework. *Journal of Economic Perspectives*, 9, 11-26. doi: 10.1257/jep.9.4.11.
20. Zuccardi, I. E. (2002). *Efectos regionales de la política monetaria en Colombia* (Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, Banco de la República, 32). Centro de Estudios Económicos Regionales.

## ANEXOS

### Anexo 1.

Prueba de raíz unitaria ADF-Fisher

Serie	Precio del petróleo		Índice de actividad económica		IPC		EMBI		Tasa de interés		Tasa de cambio		M1	
	Nivel	1 Dif.	Nivel	1 Dif.	Nivel	1 Dif.	Nivel	1 Dif.	Nivel	1 Dif.	Nivel	1 Dif.	Nivel	1 Dif.
Estad. t	-2,05	-8,37***	-1,91	-3,38**	-3,31**	-6,75***	-3,08**	-12,09***	-1,85	-4,18***	-2,43	-7,57***	-1,21	-16,70***

Nota: valores significativos al 1% (\*\*\*) , 5% (\*\*) y 10% (\*)

### Anexo 2.

Prueba de cointegración de Johansen

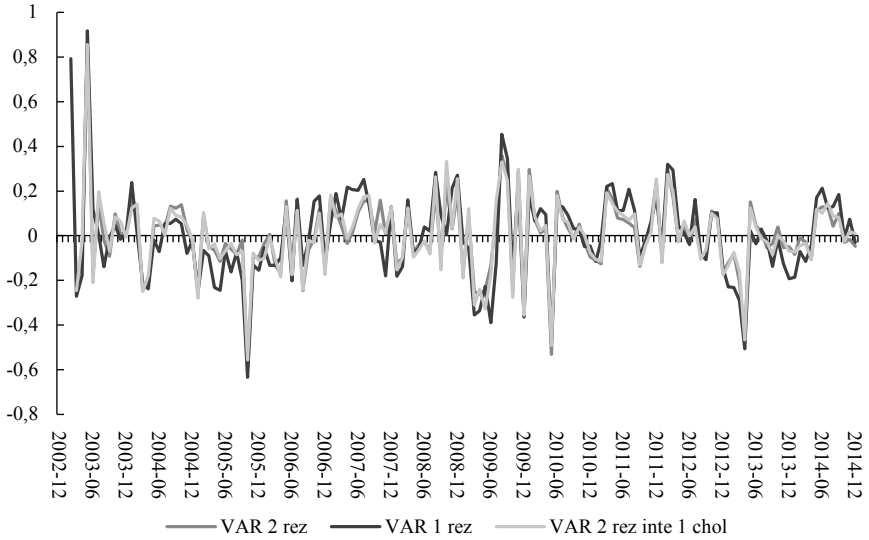
Número de ecuaciones cointegración	Ninguna	Máximo 1	Máximo 2	Máximo 3	Máximo 4	Máximo 5	Máximo 6
		204,24***	134,84***	86,95***	54,72***	29,48*	13,48*

Nota: valores significativos al 1% (\*\*\*) , 5% (\*\*) , y 10% (\*)

Los valores son los del estadístico de la traza basado en la prueba de rango de cointegración no restringido.

### Anexo 3.

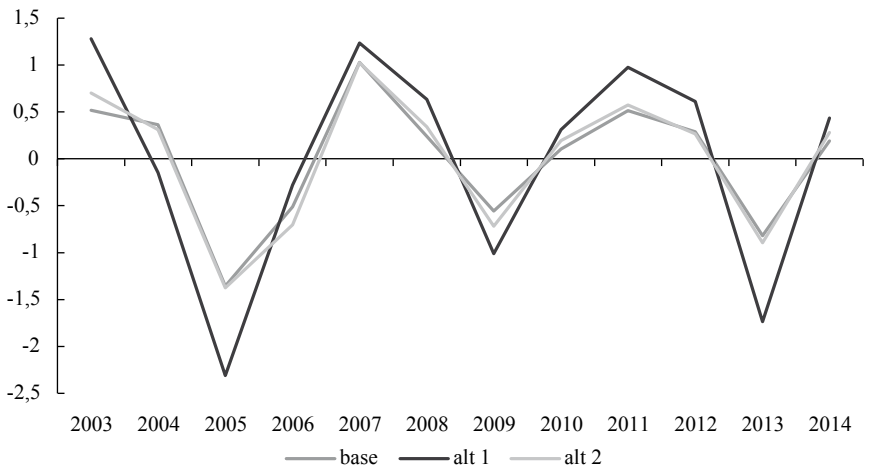
Choques de política monetaria mensuales estimados en Colombia, 2003-2014. Modelo base vs. modelos alternativos



Fuente: estimaciones propias con base en metodología de Quintero (2015)

### Anexo 4.

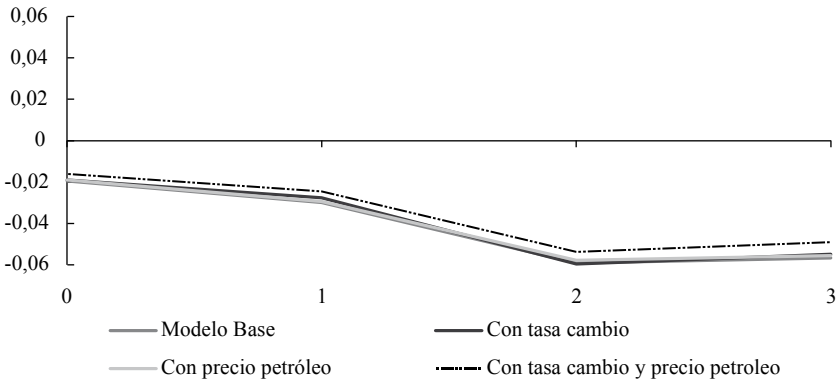
Choques de política monetaria estimados en Colombia, 2003-2014. Modelo base vs. modelos alternativos. Acumulado anual



Fuente: estimaciones propias con base en metodología de Quintero (2015)

## Anexo 5.

Impactos de choques positivos de tasa de interés de 1% acumulado anual sobre el crecimiento económico en Colombia. Modelo base vs. modelos alternativos



Fuente: estimaciones propias

## Anexo 6.

Impactos de choques positivos de tasa de interés de 1% acumulado anual sobre el crecimiento económico en Colombia. Modelo base vs. modelo alternativo con variable dependiente rezagada

Variable dependiente: $\Delta Y$	Modelo base	Modelo con variable dependiente rezagada
$\Delta Y(-1)$		0,080*** (0,009)
$S$	-0,020*** (0,003)	-0,019*** (0,003)
$S(-1)$	-0,010*** (0,002)	-0,009*** (0,002)
$S(-2)$	-0,029*** (0,003)	-0,028*** (0,003)
$S(-3)$	0,002 (0,002)	0,005** (0,002)

Errores estándar en paréntesis

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

Fuente: estimaciones propias

# INTERGENERATIONAL EDUCATIONAL MOBILITY IN LATIN AMERICA. AN ANALYSIS FROM THE EQUAL OPPORTUNITY APPROACH

---

Maribel Jiménez y Mónica Jiménez

**Jiménez, M., & Jiménez, M. (2019). Intergenerational educational mobility in Latin America. An analysis from the equal opportunity approach. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 289-330.**

The objective of this study is to examine intergenerational educational mobility (IEM) in Latin America from the equal opportunity (EOP) approach. To this end, using the Latinobarómetro survey, a new technique is applied to measure the degree of overlap between the observed joint density of parents' and children's educational levels and the theoretical density corresponding to an EOP situation. The main results show a significant increase in mean IEM levels. However, there is no improvement in EOP measures among children of parents with the lowest levels of education.

**Keywords:** Intergenerational mobility, education, equal opportunity, overlap, Latin America.

**JEL:** J62, D63, I21, C14.

---

\* Maribel Jiménez

Economist, PhD in Economics, postdoctoral fellow at the National Council for Scientific and Technical Research (CONICET) and professor at the National University of Salta (UNSa). Email: maribeljimenez@conicet.gov.ar. Av. Bolivia 5150 (A4408FVY), Salta, Argentina.

\* Mónica Jiménez Economist, PhD in Economics, professor at the National University of Salta (UNSa). Email: monica.j@edu.uah.es. Av. Bolivia 5150 (A4408FVY), Salta, Argentina.

Sugerencia de citación: Jiménez, M., & Jiménez, M. (2019). Intergenerational educational mobility in Latin America. An analysis from the equal opportunity approach. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 289-330. doi: [10.15446/cuad.econ.v37n76.66331](https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n76.66331)

**Este artículo fue recibido el 14 de julio de 2017, ajustado el 12 de septiembre de 2017, y su publicación aprobada el 12 de septiembre de 2017.**



**Jiménez, M., & Jiménez, M. (2019). Movilidad educativa intergeneracional en América Latina. Un análisis desde el enfoque de igualdad de oportunidades. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 289-330.**

El objetivo de este artículo es examinar la movilidad educativa intergeneracional (MEI) en América Latina desde el enfoque de igualdad de oportunidades (EOP). Para ello se implementa, utilizando los datos de la encuesta Latinobarómetro, una técnica novedosa que mide el grado de solapamiento entre la densidad conjunta observada de la educación de hijos y padres y la densidad teórica correspondiente a una situación de EOP. Los principales resultados muestran un aumento significativo en los valores promedio de MEI. Pero no se aprecia una mejora de las medidas de EOP entre los hijos de padres con los niveles educativos más bajos.

**Palabras clave:** movilidad intergeneracional, educación, igualdad de oportunidades, solapamiento, América Latina.

**JEL:** J62, D63, I21, C14.

**Jiménez, M., & Jiménez, M. (2019). Mobilité éducative intergénération en Amérique latine. Une analyse à partir d'une approche d'égalité des chances. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 289-330.**

L'objectif de cet article est d'examiner la mobilité éducative intergénération (MEI) en Amérique latine à partir d'une approche d'égalité des chances (EOP). Pour cela on met en oeuvre, en utilisant les données de l'enquête Latinobaromètre, une technique novatrice qui mesure le degré de recouplement entre la densité conjointe observée de l'éducation d'enfants et de parents et la densité théorique correspondant à une situation d'EOP. Les principaux résultats montrent une augmentation significative des valeurs moyennes de MEI. Mais on ne constate pas une amélioration des mesures d'EOP chez les enfants de parents avec les niveaux d'éducation les plus bas.

**Mots-clés:** mobilité intergénérationnelle, éducation, égalité des chances, recouplement, Amérique latine.

**JEL:** J62, D63, I21, C14.

**Jiménez, M., & Jiménez, M. (2019). Mobilidade educativa intergeracional na América Latina. Uma análise a partir do foco de igualdade de oportunidades. *Cuadernos de Economía*, 38(76), 289-330.**

O objetivo deste artigo é examinar a mobilidade educativa intergeracional (MEI) na América Latina a partir do foco de igualdade de oportunidades (EOP). Para isso, utilizando os dados da enquete Latinobarômetro, implementa-se uma técnica nova que mede o grau de sobreposição entre a densidade conjunta observada da educação de filhos e pais e a densidade teórica correspondente a uma situação de EOP. Os principais resultados mostram um aumento significativo nos valores em média de MEI. Mas não se aprecia uma melhora das medidas de EOP entre os filhos de pais com os níveis educativos mais baixos.

**Palavras-chave:** mobilidade intergeracional, educação, igualdade de oportunidades, sobreposição, América Latina.

**JEL:** J62, D63, I21, C14.

## INTRODUCTION

Education plays a dual role in the process of intergenerational transmission of socioeconomic status. It can be one of the main channels of social mobility, while at the same time it can also lead to the reproduction of inequalities. The scope of education to promote mobility depends on the effect that the family environment of origin has on children's educational achievement (Torche, 2010). In particular, it depends on the effect of parental education on children education, that is, on the intergenerational educational mobility (IEM) that exists in a society.

The analysis of education transmission between generations is a starting point to better understand the key factors explaining intergenerational relationships in other relevant variables such as income. Indeed, educational attainment is a good proxy of an individual's human capital endowment that, in turn, is positively correlated with permanent income (Checchi, Fiorio, & Leonardi, 2008)<sup>1</sup>. In addition, there is a close relationship between IEM and intergenerational income mobility. In a recent study, Blanden (2013) formally derived relations between the two most commonly used indicators to measure intergenerational persistence of education and income: the correlation coefficient educational and intergenerational elasticity of income. From the empirical point of view, there is evidence showing the relationship between decreases in intergenerational income mobility and increases in educational persistence across generations (Blanden, Gregg, & Macmillan, 2007).

Although the literature on transmission of education between parents and children has grown, most existing research exams IEM at a given point of time. Studies that attempt to measure intergenerational mobility (IM) from a time perspective are less numerous. However, this analysis can lead to a deeper understanding of the mechanisms underlying the intergenerational transmission of income (Aaronson & Mazumder, 2008). In addition, the dynamic analysis of IM allows us to investigate whether high or low immobility between generations observed in a given country is a relatively recent phenomenon or a temporarily persistent feature.

Therefore, the first objective of this article is to examine the IEM level and its evolution in Latin America from a novel data base obtained from a public opinion survey called "Latinobarómetro" held annually in several countries in Latin America. The main advantage of this survey is the availability of retrospective information on parental education for all adults surveyed. Given the absence of adequate data to analyse trends in intergenerational income mobility in Latin America, it is considered that education provides an appropriate socioeconomic variable to examine the evolution of intergenerational social mobility between birth cohorts.

Moreover the concept of mobility is still in development, and as a result, there is less consensus on how to measure mobility in relation to the measurement of inequality (Benabou & Ok, 2001 and Formby, Smith & Zheng, 2004). More impor-

---

<sup>1</sup> In addition, data on educational attainment, particularly those referred to the parents of the individuals interviewed, are subject to lower measurement errors than income.

tant is the lack of consensus on how to evaluate the processes of mobility in the not so numerous studies that explicitly discussed this important issue. Following Benabou and Ok (2001), this research considers that equal opportunity<sup>2</sup> (EOP, for short) provides a very natural approach to evaluate the process of intergenerational mobility. In this context, the importance of social mobility between generations is not that the movements between parents' and children's socioeconomic positions are intrinsically valuable, but it is expected to help reduce the negative effects of disparities in endowments on future outcome (Stokey, 1998).

There are many reasons for analysing the relationship between the IM and the EOP concepts. The degree of equal economic and social opportunity establishes to what extent the circumstances of a person's childhood affect their future outcome or, conversely, indicates the extent to which individuals can obtain a certain result thanks to his own talent, motivation and effort (Blenden, Gregg & Machin, 2005). Thus, intergenerational mobility can have important consequences for economic efficiency (Conconi, Cruces, Olivieri, & Sánchez, 2008). Greater IM, insofar as it implies the existence of more equal opportunity, promotes a more efficient allocation of the skills and potential of individuals because it allows for a more optimal allocation of individuals based on their abilities in activities which are consistent with its comparative advantages. Moreover, the perceived economic inequality and inequality of opportunity is probably one of the main sources of discontent and social and political instability. This is related to the so-called tunnel effect, Hirschman and Rothschild (1973), to which reference is made in the Introduction and illustrates the tolerance of inequality in different contexts of mobility.

However, in general, IM measures are related to the notion of EOP but do not correspond directly to it. In particular, income movements between generations can be equalizing or unequal and the mobility indicators proposed in the literature fail to distinguish them.

Therefore, another objective of this research is to implement a suitable method that allows us to determine the implications of the observed levels of intergenerational mobility for the existence of equal opportunity, as well as to measure the degree to which the intergenerational mobility produces a levelling effect of opportunities. It is also intended to analyse the most appropriate way of comparing intergenerational mobility processes in order to implement a robust criterion for their ordering. For this, a new technique, recently proposed by Anderson, Leo and Muelhaupt (2014), is used to measure the degree of overlap between the conditional density of the education of the children given the parents' education and the theoretical density corresponding to a situation of EOP or independence between the two variables. One of the main advantages of this method over other existing ones (such as the stochastic dominance approach formulated by Lefranc,

---

<sup>2</sup> The equal opportunity approach, developed by Roemer (1998, 2004) among others, has been strongly supported by Sen's capacity approach. However, some such as Dubet (2011) have questioned the justice principle underlying this approach and, above all, its priority over equal results on the political agenda.

Pistolesi, & Trannoy, 2008, 2009) is that it offers a measure (called overlap index) that indicates the degree of progress toward equal opportunity offered by a society as a whole or by a particular socioeconomic group. This is particularly useful as a statistic for making temporary comparisons of observed mobility processes or for evaluating, for example, which socioeconomic group benefited most from a policy that seeks to equalize opportunities.

Research on IEM in Latin America, as well as on intergenerational mobility in general<sup>3</sup>, faces as a main difficulty the lack or the limitations of information on parents' and children' socioeconomic characteristics for adult individuals. In this context, studies were developed by Behrman, Birdsall and Szekely (1999), Dahan and Gaviria (2001) and Andersen (2001) who propose intergenerational mobility indexes<sup>4</sup> that can be computed from the information generally available in the household surveys conducted in the different regions of the countries. These indexes were used in several IEM studies. Other more recent IEM studies in Latin America<sup>5</sup> are those undertaken by Conconi et al. (2008), Torche (2010), Mediavilla and Calero (2010) and Daude and Robano (2015). In their empirical study, Conconi et al. (2008) compute the previously mentioned mobility indexes of Behrman et al. (1999), Andersen (2001) and Dahan and Gaviria (2001) for Latin American countries in the early 1990s and 2000s. The results indicate that, during the period considered, mobility in Latin America increased, although not in the same magnitude in all countries. For their part, Mediavilla and Calero (2010) calculate and compare the degree of IEM in six countries of the region using data from household surveys for 1998-1999. The study by Torche (2010)<sup>6</sup> for four countries in the region aims to analyse the effect of the macroeconomic context on the evolution of the IEM and finds a negative effect of the economic crises on the IEM. In a recent article, Daude and Robano (2015) examine IEM levels in 18 Latin American countries based on the Latinobarómetro public opinion survey of 2008. This is one of the few studies that empirically analyse the relationships between an indicator of IEM and an index that measures unequal opportunity<sup>7</sup>.

In conclusion, several of the existing IEM studies in Latin America estimate indexes from household surveys for adolescents and young people living with their parents. Also, some of these indexes, such as those proposed by Behrman et al. (1999), Andersen (2001) and Dahan and Gaviria (2001) do not measure IEM

---

<sup>3</sup> Ferreira, Messina, Rigolini, Lopez-Calva, Lugo and Vakis (2013) and Torche (2014) carry out a comprehensive review of the empirical literature on intergenerational mobility in Latin America.

<sup>4</sup> For methodological details on each of these indexes, see Conconi et al. (2008).

<sup>5</sup> There are also other studies for the region (Castañeda & Aldaz-Carroll, 1999; Aldaz-Carroll & Moran, 2001, among others) that, although they do not directly analyze the IEM, evaluate the effect of different variables in the family environment (such as parental education) on children's educational attainment.

<sup>6</sup> This article makes a comparative analysis of the relationship between trends in the IEM and the economic crisis of the 1980s in Brazil, Chile, Mexico and Venezuela.

<sup>7</sup> Brunori, Ferreira and Peragine (2013) develop a similar analysis for 41 countries (including 6 Latin American countries).

directly, but constitute an indirect approach. This indirect approach is based on measuring the importance of the family environment as a determinant of children's and young people's educational outcomes. Specifically, it is assumed that the more important the origin of socioeconomic characteristics as determinants of access to educational opportunities for young people, the greater the persistence of these characteristics and the smaller the mobility. In contrast, this article uses a novel database containing information about children's and their parents' education for all adult individuals interviewed, regardless of whether or not they live with their parents. This allows a direct approach to measure and characterize IEM. On the other hand, most of the studies mentioned do not formally examine the relationships between the observed IEM and the equal opportunity concept<sup>8</sup>. Likewise, to evaluate the processes of intergenerational mobility observed from the equal opportunity approach, a new technique recently proposed by Anderson et al. (2014) is implemented here for the first time in another country. The latter constitutes one of the main contributions of the present study to the existing literature.

## **INTERGENERATIONAL MOBILITY AND EQUAL OPPORTUNITY**

From a normative perspective, there is a growing consensus in favour of equal opportunity, a characteristic generally more desirable for society than equality of outcome as the relevant objective to guide public policies. However, it should be noted that this prioritization of social policies has been questioned, among others, by Dubet (2011) who, after analysing these two models of social justice, equality of outcome, or positions and equality of opportunity, defends the first over the second, making it clear that such a choice does not mean that equal opportunity should be ignored, but that it establishes a priority, considering that public action consists of ranking the objectives. Dubet's general critique of the concept of equal opportunity lies in its relation to the meritocratic principle of social justice. Thus, for the author, this conception of justice consists in offering everyone the possibility of occupying the best positions according to a meritocratic principle, without questioning the gap between positions. In favour of the model of equality of results or positions, the author argues that it is more beneficial to the weaker people given that it indirectly favours equality of opportunity more than this model of justice and because the relative equality between social positions is considered good since inequalities end up affecting society as a whole. Without ignoring Dubet's proposal, recognizing that this discussion exceeds the limits of the economy and corresponds to the field of philosophy, it is considered that there are several reasons that justify the analysis of the relationship between IM and equal opportunity, beyond the order of priority that corresponds to this last objective in the political agenda.

---

<sup>8</sup> There are very few studies at the international level that explicitly address this issue. Also, unlike the analysis developed here, they do not evaluate to what extent the IEM processes observed imply more or less equal opportunity.

The investigations that formally analyse, from the theoretical or empirical point of view, the relations between intergenerational mobility and equal opportunity are relatively recent and still quite rare. As Van de Gaer, Schokkaert and Martínez (2001) say, empirical studies often compute indices of intergenerational mobility and then, implicitly or explicitly, and without a clear theoretical basis, the findings are interpreted in the light of normative criteria related to concepts such as equality of opportunity. In relation to this, it should be noted that the vast majority of the empirical literature that proposes to estimate the level of IM, implicitly assumes the existence of equal opportunity when the rows of the intergenerational income matrix are identical or, in general, if the probability that an individual will reach a certain level of income is independent of his parents' income. However, as Roemer (2004) warns, this criterion implies assuming a particular concept of EOP that, from the social and normative point of view, can be quite strict or "radical" and therefore not totally acceptable. Roemer's (2004) study, which is one of the few researches that seeks to formally analyse the relationship between equal opportunity and IM, proposes four approaches to defining equality of opportunity based on the inclusion of a set of circumstances considered socially not acceptable<sup>9</sup>. According to Roemer's (1998, 2004) vision of "levelling the playing field", opportunities are actually identical when all individuals who spent the same degree of effort, regardless of their "type"<sup>10</sup>, have the same chances of achieving the objective. In other words, according to this approach, there is equality of opportunity when individuals who applied the same degree of effort are equally likely to achieve an outcome regardless of their circumstances. Therefore the concept of EOP is intimately related to the distinction between circumstances and effort. Circumstances are aspects of the environment that affect socioeconomic status that are not under the agent's responsibility. Effort, on the other hand, is the set of actions that affect the status of an individual and for which he can be held responsible. In this scheme, Roemer (2004) argues that the more strict or "radical" conception of EOP, denoted by the author as EOP4, implies that policy makers should level the playing field by eliminating the influence, not only of social connections, investments and family culture as well as the genetic transmission of skill, but also the influences of the family environment in the formation of preferences and aspirations among children. Thus, the concept of equality of opportunity implies only under quite extreme circumstances (those considered in the EOP4 approach); complete IIM.

In addition, some mechanisms of intergenerational persistence, such as genetic inheritance, would exist even in a society where institutions fully compensate for the social disadvantages of origin. If these mechanisms strongly determine socioeconomic success, then the intergenerational association of outcomes could be high even if there were equal opportunity, in a less strict sense (Jenks & Tach, 2006; Torche, 2015). Therefore, considering that equality of opportunity only exists

---

<sup>9</sup> For a detailed description of each approach, see Roemer (2004).

<sup>10</sup> For Roemer (1998, 2004) a "type" is a group of individuals who share the same circumstances.

when there is no association between the income of parents and children can be difficult to accept. Hence, for Roemer (2004), studies on IM should make an effort to test the existence of equal opportunity from less radical points of view.

Another study that examines the relationship between equality of opportunity and income mobility is that of Benabou and Ok (2001). If the mobility process is considered to be a potential equalizer of opportunities, it follows that what should be measured is the degree to which it produces this levelling effect. This, in turn, corresponds, according to Benabou and Ok (2001) with a notion of redistribution of income, although stochastic. Thus, just as a tax scheme maps pre-tax incomes into post-tax incomes, the mobility process maps initial incomes into expected future incomes or, in general, into expected levels of intertemporal welfare. Therefore, the degree to which income mobility is more or less of an equalizer of opportunities can be measured by the degree of progressivity of that mapping, in the sense of having a decreasing average “tax” rate. From this idea, the authors theoretically characterize the mobility processes according to their progressivity or potential of equalization of opportunities and offer a simple criterion to determine if one process is more progressive (equalizer of opportunities) than another. They also demonstrate how this ordering relates to the analysis of social welfare.

A study that adopts a theoretical approach related to that proposed by Benabou and Ok (2001) in the specific context of measuring the degree of intergenerational mobility is that developed by Van de Gaer et al. (2001). These authors propose an “equality of opportunity index” based on the expected income of an individual, conditional on the income class of their parents and the probabilities of reaching each of the income classes considered in the relevant row of the matrix of transition between two generations.

On the other hand, in a recent research, Anderson et al. (2014) review the relationship between IM and the EOP approach by noting the limitations of existing techniques to evaluate the progress of some public policy in terms of EOP. The authors propose a new approach that they call “qualified equal opportunity” (QEO). According to the authors, policy actions aimed at QEO focus on improving the life chances of those who received a “poor heritage” from their parents rather than diminishing the opportunities of those who received a “rich heritage”<sup>11</sup>. In this way a QEO program emerges with asymmetric mobility goals to increase the mobility of the poorly endowed and not to do it among the richly endowed when this implies a loss of their wellbeing. However, changes in the coefficient of parents’ socioeconomic status in a generational regression or mobility index (as a consequence of changes in the relative magnitudes of the elements of a transition matrix) do not adequately reflect the asymmetric nature of a policy that tends to equalize opportunities in this way. In addition, even the stochastic domi-

---

<sup>11</sup>In the context of intergenerational educational mobility, it is clear that there is a lack of viability of a policy which increases the educational opportunity of those who come from family environments with educational deficit, without diminishing the opportunity of those who are well positioned in this dimension.

nance approach proposed by Lefranc et al. (2008, 2009) that identifies the lack of EOP does not produce a statistic that indicates the degree of change or progress that exists towards EOP. Therefore, it is necessary to rethink the current empirical approach to evaluate the EOP and the logic of a program that aims for QEO. A program such this should not be characterized as movements towards independence of results and circumstances for all groups. On the contrary, a QEO program implies limited movements that modify the joint distribution of results and circumstances differently towards independence for those who come from a disadvantaged background compared with those who possess advantageous circumstances.

In short, unlike the vast majority of previous empirical studies on intergenerational mobility in general, and those examining its temporal changes in particular, this research explicitly uses the equal opportunity approach to assess the evolution of intergenerational mobility. Specifically, it examines if the observed changes in the IEM process implied an increase in the levels of EOP. Also, based on the QEO approach, this article seeks to determine whether these changes produced improvements or progress in the opportunities faced by those belonging to the most disadvantaged socioeconomic groups. To test this hypothesis and evaluate the intergenerational mobility processes observed in each cohort from the perspective of equal opportunity, the criterion proposed by Anderson et al. (2014) is used.

## **METHODOLOGY**

Transition matrices document the movements of individuals between different classes; specifically, intergenerational transition matrices by educational levels indicate a child's probability of reaching a certain educational level, conditional on the parents' educational level. This method allows us to observe, not only whether there is more or less intergenerational mobility in the different parts of the education years distribution, but also the direction of mobility (Jenkins & Siedler, 2007). At the same time, the transition matrices allow us to examine the asymmetries and other nonlinearities in the IEM. However, one of the disadvantages of this method is that it does not offer a unique measure of mobility that facilitates comparisons. And, although from the transition matrices it is possible to obtain indicators that summarize the observed transitions, as Van der Gaer et al. (2001) say, the existing IM indexes do not provide a good measure of the degree of equality of opportunity. Nevertheless, interest in this aspect is always present, implicitly or explicitly, when analysing intergenerational transition matrices.

With the objective of evaluating the extent to which the intergenerational educational mobility processes observed generated changes in the levels of equal educational opportunity, the technique of Anderson et al. (2014) is used. This technique basically consists of measuring how close the observed joint density of the parents' and children's results (educational levels, in this case) is to the density that reflects independence (EOP) or conditional independence (QEO) in those results. Hence, the index measures the degree of overlap between the observed joint density and a



theoretical density that reflects the hypothesis of interest being tested as the degree of EOP or QOP in this case. This measure is easy to compute and is asymptotically normal when a random sample is used; therefore, statistical inference can be performed. One of the main advantages of this index is its adaptability to consider both discrete and continuous variables and even combinations of both types of variables in multiple dimensions (Anderson et al., 2014). In particular, the overlap (OV) measure for discrete variables (such as the ones considered in this case)<sup>12</sup> is as follows:

$$OV = \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} \min \{ j_{i,k}^O, j_{i,k}^E \} \quad (1)$$

Where  $j_{i,k} = \Pr(i, k)$  is a typical element of a joint density which measures the probability of observing a child with a result  $i$  given that his parents have the result  $k$ , the superscripts O and E of  $j_{i,k}$  indicate whether the probability corresponds to the observed joint density and the theoretical density respectively.

This technique is easily adaptable to examine, not only the hypothesis of independence, but any other hypothesis of interest. Anderson et al. (2014) describe the measurement of overlap graphically from the Figure 1 where the distribution  $f$  represents the observed density and  $g$  corresponds to the theoretical density. The OV index measures the overlap area between the two densities so that this measure will approach 1 the more  $f$  y  $g$  coincide, and vice versa, it will tend toward 0 the less common surface there is between the two distributions.

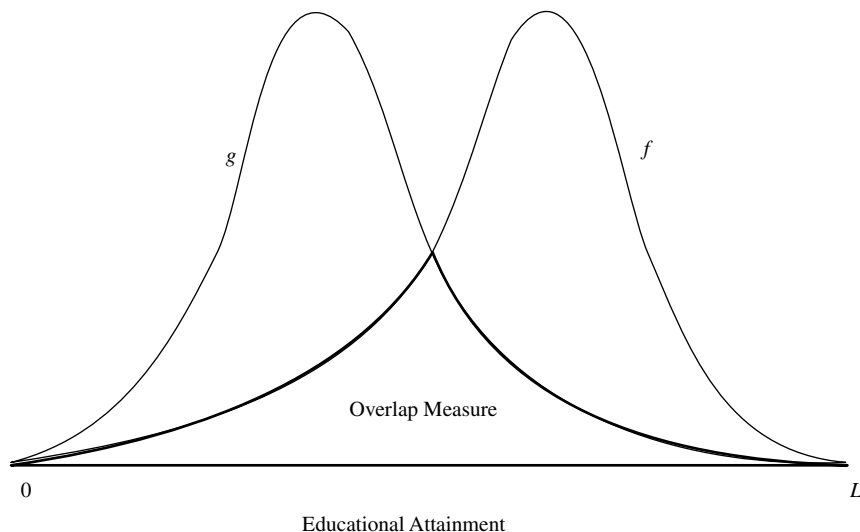
To examine the independence hypothesis or EOP, the OV measure takes the following form:

$$OV^{EOP} = \sum_{i \in I} \sum_{k \in K} \min \{ j_{i,k}^O, h_i p_k \} \quad (2)$$

Where  $h_i = \Pr(i)$  is the probability of observing a child with result  $i$  and  $p_k = \Pr(k)$  is the probability of observing parents with result  $k$  such that,  $p_k = \sum_i j_{i,k}$  y  $h_i = \sum_k j_{i,k}$ . Therefore,  $h_i p_k$  is the typical element  $(i, k)$  of the theoretical joint density between two independent variables.

<sup>12</sup>In the empirical implementation, the maximum educational levels achieved by parents and children are considered. See the next section for more details.

**Figure 1.**  
Overlap Measure Between Densities  $f$  y  $g$



Source: Anderson et al. (2014, p. 84).

In order to evaluate the QOE hypothesis to identify if progress is observed in a particular segment of the population, the OV measure to be considered for each interest group is as follows:

$$OV_k^{QEO} = \sum_{i \in I} \min \left\{ \frac{J_{i,k}^O}{P_k}, h_i \right\} \tag{3}$$

Anderson, Linton, & Whang (2012) discuss the estimation of these measures as well as those of their standard errors. The bootstrap method is used here to compute the standard errors of the OV indexes. An interesting aspect of this technique is its relation to the concept of polarization. In fact, the OV index can also be used in another context as a measure of the degree of polarization between two groups defined by race, occupation, gender, and so on<sup>13</sup>.

This technique has several advantages over other existing approaches which assess the degree of equal opportunity associated with a given intergenerational mobility process, such as the generational regression model that relates a child’s result as a dependent variable to the parents’ result as an independent variable, the mobi-

<sup>13</sup> For more detail on this point, see Anderson, Ge and Leo (2010).

lity indexes derived from transition matrices, and the recent approach of Lefranc et al. (2008, 2009). Thus, changes in the parent outcome coefficient in an intergenerational regression or changes in mobility indices estimated from parent-child transition matrix do not correctly capture the progress toward EOP of a particular socioeconomic group; that is, the asymmetric nature of the mobility process or the QOE policies (Anderson et al., 2014).

The main difficulty with intergenerational regressions hinges on the notion that zero covariance does not imply independence between the child's outcome and paternal circumstance. In addition, the linear specification of these regression models implies that the marginal effect of the particular paternal characteristic being analysed (education, for example) is the same across the entire distribution of that variable as well as the dependent variable. One way to reduce these problems is to use the nonparametric quantile regression (QR) technique. However, this approach cannot be implemented in this case given the categorical nature of the variables of interest (educational levels of parents and children). In addition, the QR method does not offer a statistic like the OV index that summarizes in a single number the degree of progress toward equality of opportunity (Anderson & Leo, 2015).

One of the main difficulties of the approach that uses transition matrices and their derived indexes is its implementation when the result variable and the variable of interest are measured in different metrics and discrete and continuous dimensions. Another problem with this approach is that it relies on partitioning the outcome and circumstance space into common segments in order to estimate the transition matrix. An additional problem is that proximity to independence in this context is difficult to evaluate, therefore some function of the matrix components (such as the trace or determinant of the transition matrix) is generally used. Another problem is the potential test inconsistency issue when the difference between two continuous distributions is compared at discrete points of the support, as in this approach. This implies, in practical terms, that an incorrect selection of the partition structure could lead to inferring a magnitude of independence which did not actually exist (Anderson & Leo, 2015).

On the other hand, the stochastic dominance approach, although it allows us to evaluate the existence or lack of EOP, it does not yield a measurement or indicator which indicates the degree of progress toward equality of opportunity, as does the overlap technique through the OV index (Anderson et al., 2014).

## **DATA**

The data used in the empirical analysis comes from a public opinion survey called "Latinobarómetro" conducted annually in Latin America. This survey began in

1995 in 8 countries and has been implemented on a yearly basis thereafter<sup>14</sup>. However, only since 2003 have the survey samples for all countries been representative of the national population.

The main advantage of this survey for an IEM study in relation to other existing surveys for Latin America is the availability of retrospective information about the education of the parents for all individuals surveyed, regardless of whether they reside or not, at the moment of the interview, in the same home where their parents live<sup>15</sup>. Although the Latinobarómetro surveys contain an adequate socioeconomic characterization of each individual, they do not include accurate measurements of family income.

In order to examine the temporary changes that took place in the IEM, data from the surveys for the period 2003-2013 and for 2015<sup>16</sup> are used, for which, as previously indicated, samples with national, urban and rural representativeness are available. In order to examine the temporal trends in IEM during the longer period, the analysis is based on comparisons between birth cohorts. The availability of data from several cross-section surveys allows for a greater number of observations to make estimates by birth cohort with more precision. Likewise, the possibility of following each birth cohort over several years and observing their results at different ages limits the confusion of cohort and age effects that occurs in this type of longitudinal analysis. However, as already mentioned, educational levels generally have little or no life cycle effect after the age at which most individuals stop studying and enter the labour market.

In the empirical analysis, individuals from 25 to 64 years of age are considered. Individuals older than 25 years are included because this is the theoretical age in which formal education is usually concluded. While individuals older than 64 years are not considered in order to avoid possible biases in estimates by including older cohorts (Daouli, Demoussis, & Giannalopoulos, 2010). In addition, the individuals in these birth cohorts have fewer observations compared to the rest. Individuals aged 25 to 64 years in 2003 to 2013 and 2015 belong to the birth cohorts between 1949 and 1988. In order to have greater precision in the estimates, these cohorts were grouped into the following four decades: 1949-1958, 1959-1968, 1969-1978, and 1979-1988.

Despite the smaller sample size of the Latinobarómetro surveys, it should be noted that there are no significant differences in the average years of education obtained

---

<sup>14</sup>Although the survey is conducted annually, it was not conducted in 1999 or in 2012.

<sup>15</sup>This eliminates the selection bias problem potentially present in estimates of intergenerational mobility obtained from samples of parents and children living in the same household, such as those from the EPH.

<sup>16</sup>The survey for 2014 is not available.

from the sample and those resulting from national household surveys (Daude & Robano, 2015)<sup>17</sup>.

Table 1 presents some descriptive statistics of the education of the children and their parents by birth cohort (which are the main variables of interest) as well as the number of observations available in each case. It should be mentioned that in the Latinobarómetro survey this variable is truncated in the higher educational levels. That is, for those who have incomplete post high school studies their years of education are unknown. In these cases, individuals were counted based on the most frequently observed years of education for those educational levels in other household surveys available for Argentina. However, because this problem can generate a measurement error in the variables, we decided to use the educational level.

## RESULTS

This section examines the intergenerational educational mobility processes from the EOP approach, based on the OV index (IOV) recently proposed by Anderson et al. (2014). This measure allows us to evaluate the existence of EOP in each birth cohort considered. According to equation (1), this can be done by comparing each of the observed joint density of parents' and children's educational levels with the joint density that would theoretically exist under the assumption of EOP or independence between the educational level of parents and children. The more the observed and theoretical joint density coincide (differ), the more the OV index tends toward 1 (0).

Throughout the analysed period, the observed joint densities and those estimated under the hypothesis of independence between the educational level of parents and children became closer according to the OV indexes computed for the different birth cohorts<sup>18</sup>. Thus, this measure increased between the oldest and the youngest cohort, 33% for all the children, 28% for men, and 36% in the case of women. This implies an improvement in terms of EOP for younger generations compared to older ones.

However, the overall OV index does not allow us to determine which socioeconomic group benefited from the EOP perspective. This implies evaluating the so called QEO hypothesis which, in general terms, establishes that the conditional density of achievement of the children belonging to the most disadvantaged socioeconomic group should be close to the marginal density of children's achievement, as compared to the children of groups of greater socioeconomic status.

---

<sup>17</sup>Following the cited authors, the estimates of the average education years and the estimates of the population distribution by maximum educational level, obtained in each year from the Latinobarómetro survey for Argentina, were compared with those that arise from the respective EPH and no statistically significant differences were observed.

<sup>18</sup>See the last column of Table A1 of the Appendix.

**Table 1.**  
Descriptive Statistics by Sex and Birth Cohort. 2003-2015

Country	Years of children's education				Years of parents' education				Observations			
	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
Argentina	9.39	10.19	10.71	11.09	6.24	7.03	7.48	8.35	1345	1425	1671	1802
	(4.01)	(3.71)	(3.65)	(3.44)	(3.81)	(3.83)	(3.84)	(4.00)				
Bolivia	5.79	7.24	7.83	8.74	2.40	3.30	3.65	4.68	1057	1340	1827	2036
	(5.07)	(5.08)	(5.00)	(4.88)	(4.10)	(4.52)	(4.71)	(5.21)				
Brasil	5.80	7.25	7.69	8.60	2.60	3.43	3.87	4.75	1191	1557	1782	1905
	(4.80)	(4.81)	(4.61)	(4.38)	(3.44)	(3.79)	(4.00)	(4.33)				
Chile	9.42	10.34	10.61	10.47	6.34	7.36	7.69	8.28	1447	1784	1878	1727
	(4.06)	(3.78)	(3.78)	(3.91)	(4.64)	(4.61)	(4.55)	(4.41)				
Colombia	7.05	7.83	8.29	9.85	4.14	4.53	4.62	6.46	1162	1479	2075	2124
	(5.13)	(5.10)	(4.93)	(4.85)	(4.48)	(4.61)	(4.55)	(5.14)				
Costa Rica	7.63	7.85	8.26	8.41	3.99	4.36	5.18	6.11	975	1290	1473	1736
	(4.69)	(4.40)	(4.28)	(4.35)	(4.05)	(4.14)	(4.41)	(4.75)				
República Dominicana	6.28	7.60	8.20	8.72	2.92	3.79	4.36	5.34	765	938	1609	1496
	(4.94)	(4.77)	(4.63)	(4.64)	(4.07)	(4.69)	(4.75)	(5.08)				
Ecuador	7.40	8.50	8.86	9.74	4.35	4.69	5.10	6.18	1073	1377	1984	1874
	(4.61)	(4.59)	(4.55)	(4.29)	(3.90)	(3.89)	(4.19)	(4.49)				
Guatemala	3.22	3.65	3.99	4.22	1.79	1.91	2.13	2.66	880	1040	1504	1709
	(3.91)	(4.09)	(4.39)	(4.24)	(3.29)	(3.25)	(3.44)	(3.87)				

**Table 1.**  
Descriptive Statistics by Sex and Birth Cohort, 2003-2015. (*continued*)

Country	Years of children's education				Years of parents' education				Observations			
	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
Honduras	4.21 (4.14)	4.58 (4.32)	5.09 (4.31)	5.16 (4.19)	1.78 (3.15)	2.13 (3.47)	2.41 (3.58)	2.99 (3.75)	830	1041	1428	1710
México	6.60 (4.53)	7.74 (4.65)	8.65 (4.45)	9.01 (4.28)	3.31 (4.22)	4.16 (4.41)	4.54 (4.42)	5.75 (4.78)	1082	1424	2004	2248
Nicaragua	4.09 (4.46)	5.15 (4.77)	5.80 (4.56)	6.16 (4.78)	1.87 (3.52)	2.50 (3.93)	2.76 (4.12)	3.81 (4.97)	740	939	1409	1585
Panamá	7.95 (4.70)	8.86 (4.63)	8.95 (4.67)	9.63 (4.63)	4.05 (4.31)	4.86 (4.56)	5.24 (4.72)	6.44 (5.06)	962	1087	1759	1739
Paraguay	6.37 (4.01)	7.45 (4.17)	7.98 (4.03)	8.32 (3.99)	3.78 (3.60)	4.37 (3.62)	4.55 (3.54)	5.16 (3.67)	984	1242	1653	1704
Perú	8.21 (5.35)	9.07 (5.04)	9.57 (4.98)	10.34 (4.61)	4.73 (4.80)	5.23 (4.96)	5.74 (5.15)	7.18 (5.35)	1182	1355	1987	2069
El Salvador	5.01 (4.76)	5.78 (4.95)	6.45 (4.97)	7.45 (5.02)	1.94 (3.58)	2.31 (3.79)	2.83 (4.13)	3.65 (4.67)	916	1048	1434	1810
Uruguay	9.03 (3.94)	9.30 (3.78)	9.41 (3.66)	9.66 (3.49)	6.10 (3.88)	6.55 (3.71)	6.91 (3.72)	7.89 (3.82)	1372	1494	1539	1767
Venezuela	8.33 (4.40)	9.14 (4.21)	9.58 (4.09)	9.97 (3.86)	3.82 (4.09)	4.67 (4.15)	5.67 (4.23)	6.52 (4.35)	1202	1596	2210	2073

Note: C1: cohort 1 (1949–1958), C2: cohort 2 (1959–1968), C3: cohort 3 (1969–1978), C4: cohort 4 (1979–1988). Standard deviations in parentheses.  
Source: Authors' compilation based on Latinobarómetro survey 2003–2013.

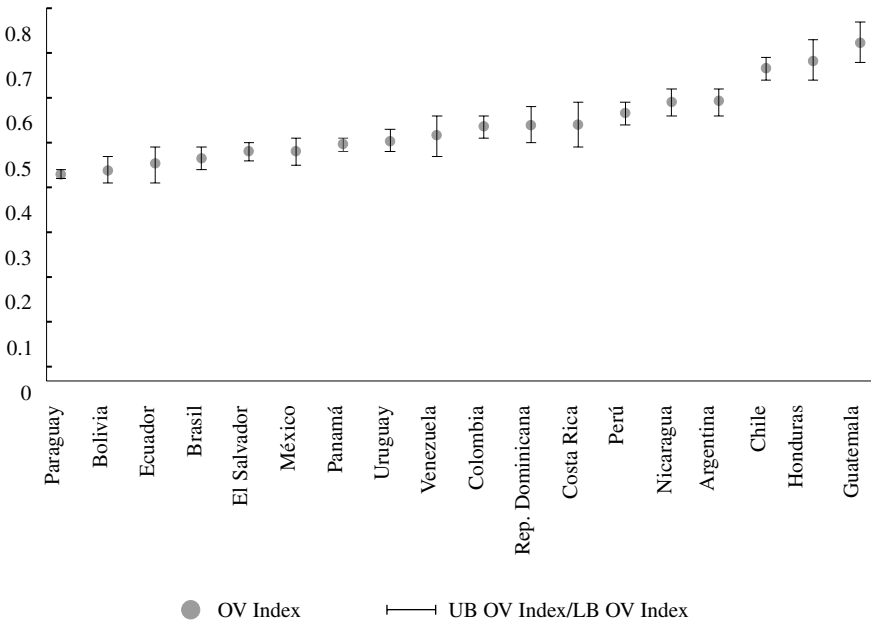
The OV index of equation (3) allows us to test this hypothesis because it measures the degree of overlap between the two densities for each socioeconomic group defined, in this case, by the paternal educational level. If the parents' and children's educational level are independent, then the OV index will present values close to 1, indicating compliance with the EOP hypothesis for that group. To the extent that the children's educational level depends more on parents' education, so that the conditional density moves away from the marginal density of the education of the children, the index will register a value substantially less than 1 and close to 0. Therefore, the further away the measure is from 1 for a particular group, the lower the EOP is among the children from the same group. In this way, the OV index allows us to not only to evaluate the existence of equal opportunity but also to determine how far away a particular group is from an EOP situation in which the result obtained by the children does not depend on their parents' characteristics. This measure also facilitates comparisons of the mobility processes represented by the entire conditional distribution density of the children's educational level given the parents' level of education. In fact, the OV index statistically summarizes the existing differences, in terms of EOP or QOP, between the intergenerational mobility processes experienced by different countries. In this way, it is possible to provide evidence of the existence of a trend towards EOP or not.

Figure 2 shows the total OV index for each country during the period between 2003 and 2013. These indices were computed according to equation (1), for all children aged 25 to 64 years by birth cohort. The red bars represent the 95% confidence intervals for each estimated OV index.

The countries were ranked from lowest to highest IOV obtained. While Guatemala has the highest IOV among Latin American countries (0.72), the lowest OV index in the region corresponds to Paraguay (0.429). However, this measure in Bolivia (0.44) and Ecuador (0.45) is not statistically different from that in Paraguay. The IOV of Mexico, El Salvador, Panama and Uruguay are slightly lower than the average value for all countries (0.54). While Colombia, the Dominican Republic and Costa Rica have rates very close to the average of the region. The IOVs in Nicaragua and Argentina far exceed the average, but are not high enough to place these countries in the best positions in terms of equal educational opportunity. Chile and Honduras, for their part, are among the countries with the highest IOVs. But while the value obtained for Chile is statistically lower than that of Guatemala, the same is not true for the Honduras' index. These results suggest that there is a great regional heterogeneity in the average levels of educational mobility between generations and, particularly, in equal opportunity in this dimension.



**Figure 2.**  
Total OV Index for All Cohorts, 2003-2015



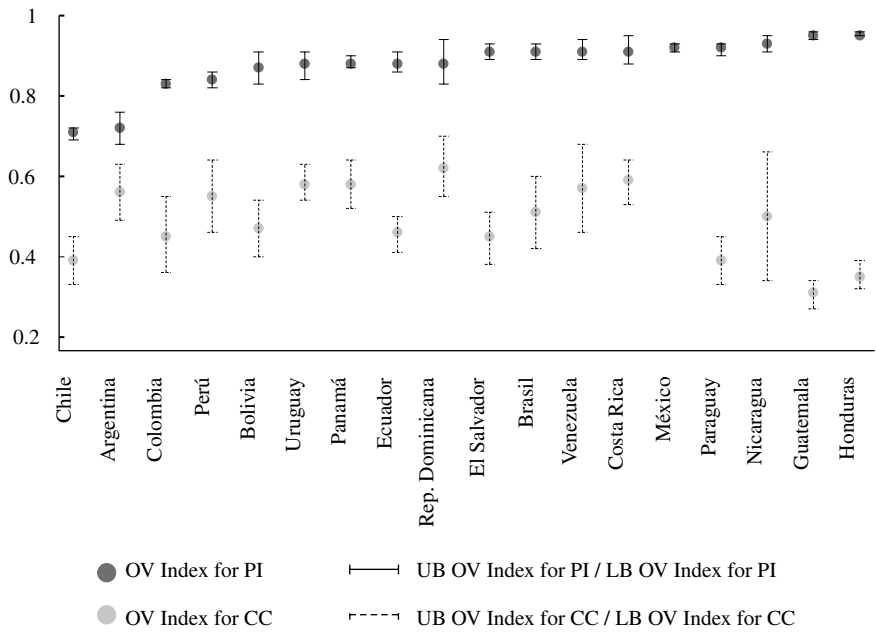
Note: LB: lowerbound of 95% confidence interval, UB: upperbound of 95% confidence interval.  
Source: Elaborated by the authors using data from Latinobarómetro.

Figure 3 presents the OV index for each country according to the parents' educational level with their 95% confidence intervals. These indexes allow us to examine the so called QOE hypothesis previously described. In other words, the comparison of the OV indexes for different socioeconomic groups makes it possible to evaluate whether public actions or equal opportunity policies were focused on improving the life chances of those who received a "poor inheritance" from their parents more than in diminishing the opportunity of those who received a "rich inheritance". In this case, children whose parents have a very low educational level are considered "inherited poor" or from disadvantaged backgrounds while the children whose parents have completed higher education have more advantageous circumstances.

Among Latin American countries, there is generally a trend towards greater equality of educational opportunity among children whose parents have the lowest level of education compared to those whose parents have the highest educational level. This suggests that most countries in the region have succeeded in increasing the mobility of the inherited poor compared to those from more advantageous family environment. Thus, in all countries, the OV index among children whose

parents have an incomplete primary education level is significantly higher than that of children with parents that completed higher education. Therefore, the intergenerational educational mobility among the former remained closer to a situation of independence in relation to the family educational environment of origin than in the case of the latter. Among children whose parents have completed higher education, a greater index of educational mobility or independence regarding the paternal situation could suggest that the educational level reached by these generations was inferior to that of their parents.

**Figure 3.**  
OV Index by Parents' Educational Level for All Cohorts, 2003-2015



Note: LB: lower bound of 95% confidence interval, UB: upper bound of 95% confidence interval, PI: primary incomplete and CC: college complete.

Source: Elaborated by the authors using data from Latinobarómetro.

On the other hand, in all countries the IOV corresponding to children whose parents did not complete primary educational level are higher than the total IOVs (see Figure 2) and vary from 0.71 to 0.95. The highest levels of equality of opportunity among children who come from more disadvantaged family educational environments are observed in Guatemala and Honduras (0.95). Chile and Argentina stand out for having the lowest values in this index (0.71 and 0.72, respectively). In Bolivia, Uruguay, Panama, Ecuador and the Dominican Republic, the

IOV analysed is larger than that of Chile and Argentina, but similar to the average of the region (0.88). In the rest of the countries, however, this measure surpasses the average value, and although it is quite high, it is statistically inferior to the one observed in Guatemala and Honduras.

The IOV obtained for children whose parents reached the highest educational level vary from 0.31 to 0.62 among the countries of the region. The highest value is observed in the Dominican Republic and the lowest in Guatemala. This measure in countries like Colombia, El Salvador, Ecuador, Bolivia, Nicaragua and Brazil is close to the median (0.51) which coincides with the average index obtained in Latin America for children with parents who completed the upper educational level (0.50). In the rest of the countries this measure is inferior to the one of Dominican Republic, but the values of the IOV between them are not significantly different from one another.

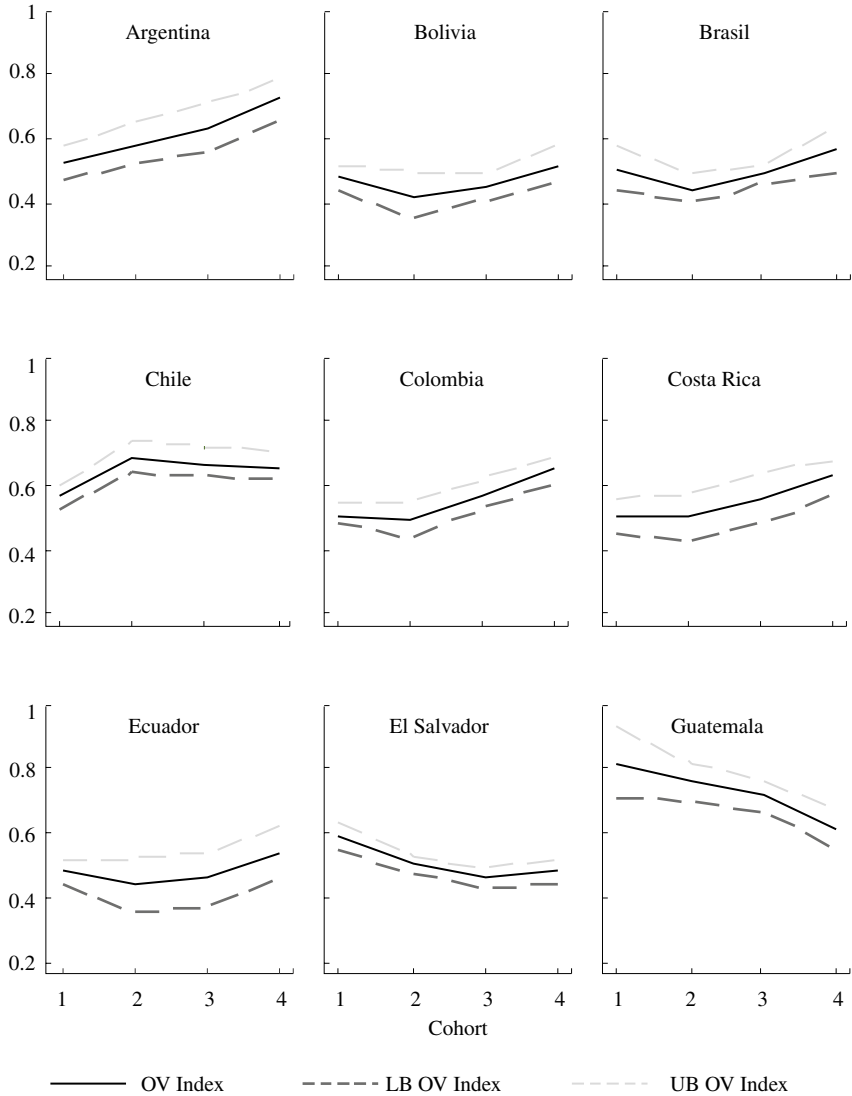
The results also reveal that the gaps between IOVs of children whose parents reached the highest educational level and those who have parents with incomplete primary education differ among countries. Thus, the greatest differences in these measures are seen in Honduras, Guatemala and Paraguay. Argentina, on the other hand, stands out for presenting the lowest gap between the countries of the region.

On the other hand, the available data allow us to examine not only the average level of IOV during 2003-2013, but also its evolution in each of the Latin American countries considered. From this analysis it is possible to evaluate if countries experienced improvements in the levels of equal educational opportunity, not only in the population as a whole, but also among those who come from the most disadvantaged family environments. Figure 4 presents the evolution of the OV index along birth cohorts by country.

In most of the countries of the region (Argentina, Bolivia, Brazil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panama, Peru, Dominican Republic, Venezuela and Uruguay) the IOV increases from the older cohorts towards the younger. However, not all of these countries show the same increase in IOV along birth cohorts. Thus, in ascending order, Argentina, Peru, Uruguay and Venezuela show the highest increases in this measure between the youngest cohort and the oldest cohort, varying from 20 to 25 percentage points. According to the estimates reported in the Table A1 these differences are statistically significant at 1%. At the other extreme is Guatemala, which stands out for the substantial worsening of this measure between the first and last cohort considered.

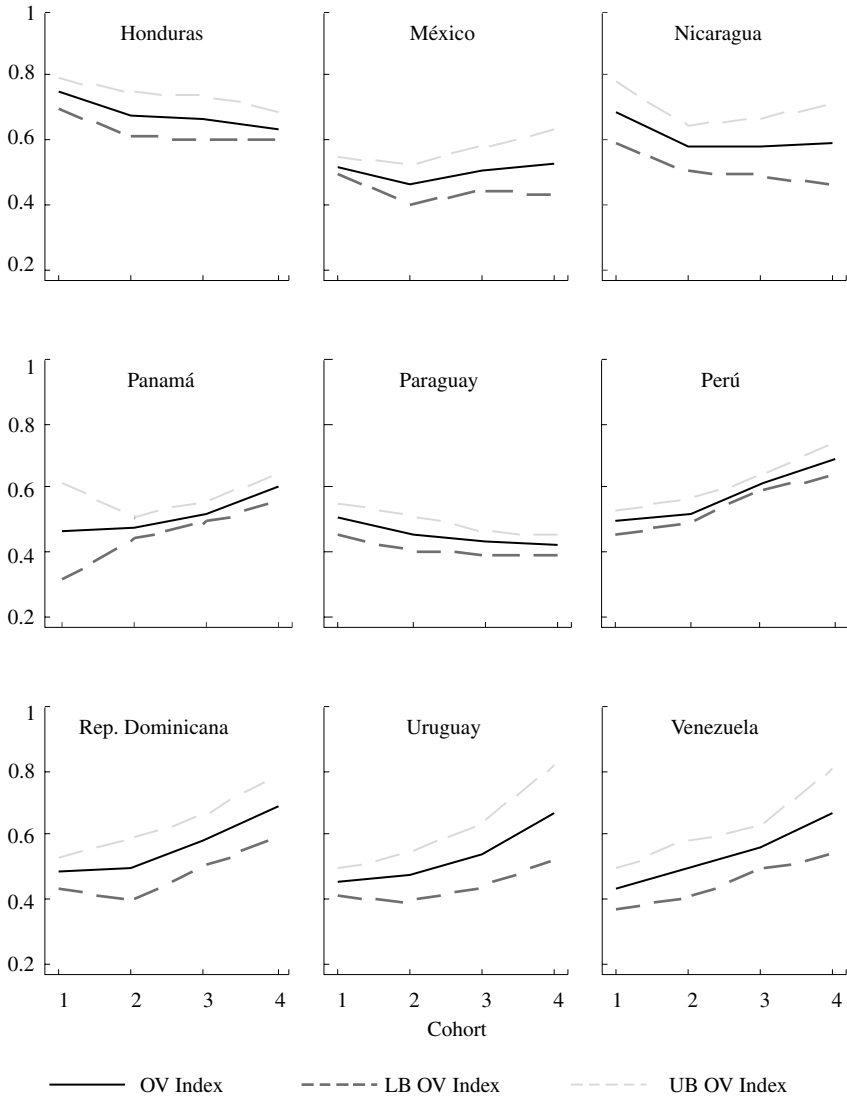
While the increase in IOV suggests an improvement in the average levels of equal educational opportunity in the region, it is also important to examine whether this result is primarily a consequence of increased educational mobility among children from disadvantaged backgrounds, or rather responds to IOV growth among those whose parents have the highest educational levels. According to Figure 5, there is no increase in the OV index for children whose parents have incomplete primary education according to birth cohort in any of the countries of the region.

**Figure 4.**  
 OV Index by Cohort and Country, 2003-2013



In contrast, in most countries, specifically in Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Peru and Uruguay, there is a considerable reduction in IOV when comparing older and younger cohorts of the children whose parents did not complete primary education. In addition, in the rest of the countries, although there is a drop in the index examined, this is not statistically

**Figure 4.**  
OV Index by Cohort and Country, 2003-2013. (continued)

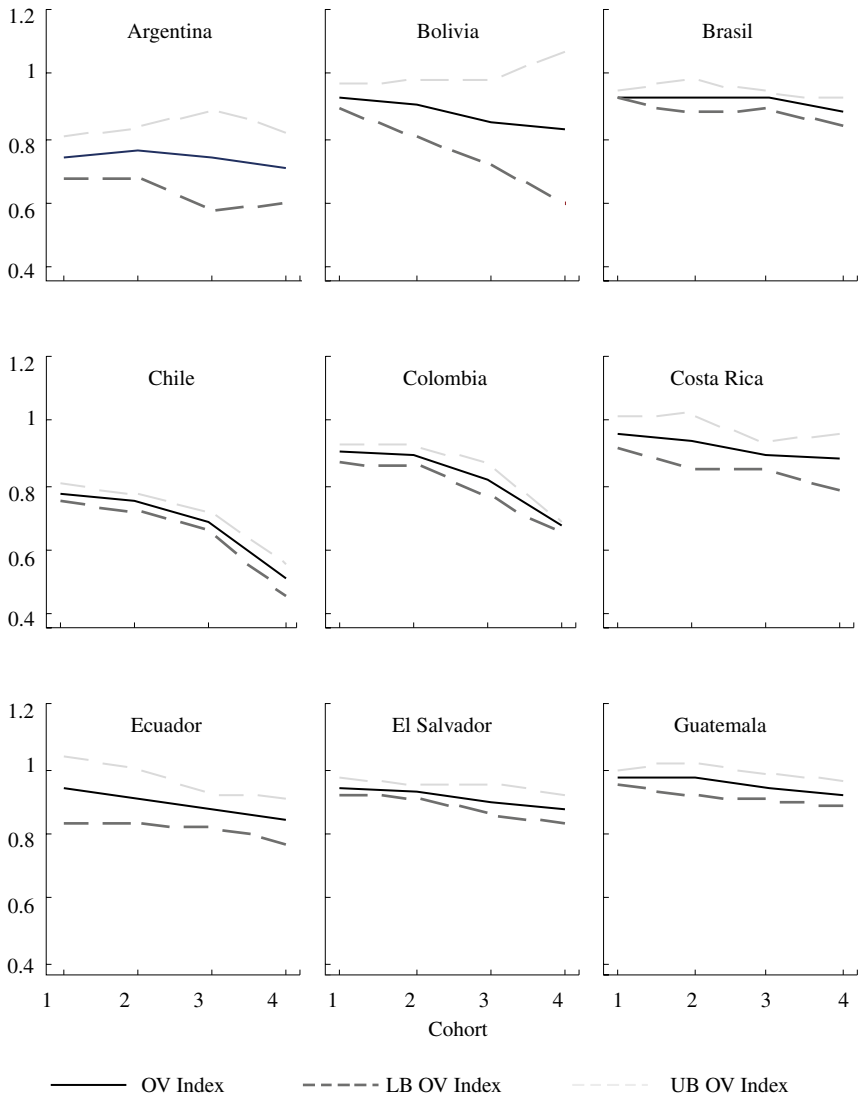


Note: LB: lower bound of 95% confidence interval, UB: upper bound of 95% confidence interval.

Source: Elaborated by the authors using data from Latinobarómetro.

significant. Therefore, these results suggest that the increase in overall IOV over time observed in most countries in the region does not respond to an improvement

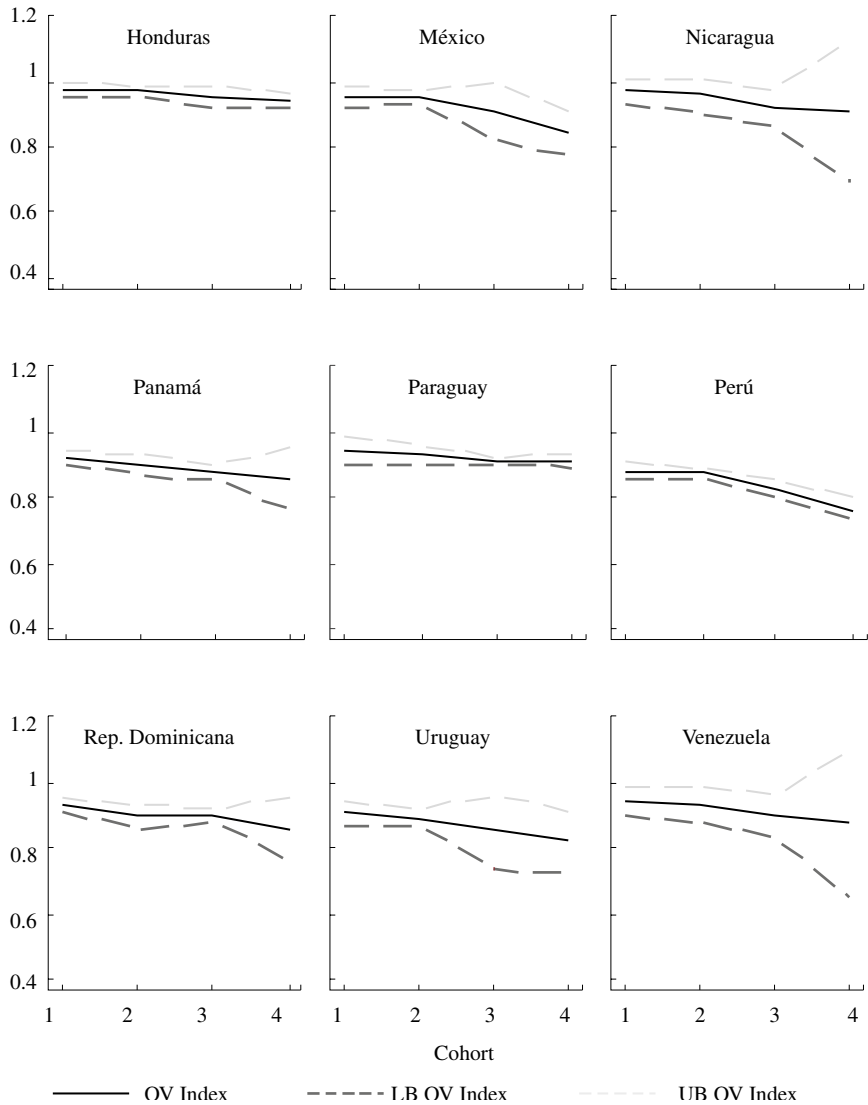
**Figure 5.**  
 OV Index by Country and Cohort for Children Who Have Parents with Incomplete Primary Education, 2003-2013



in the equality of opportunity or in the educational mobility among the children who come from the most disadvantaged family environments.

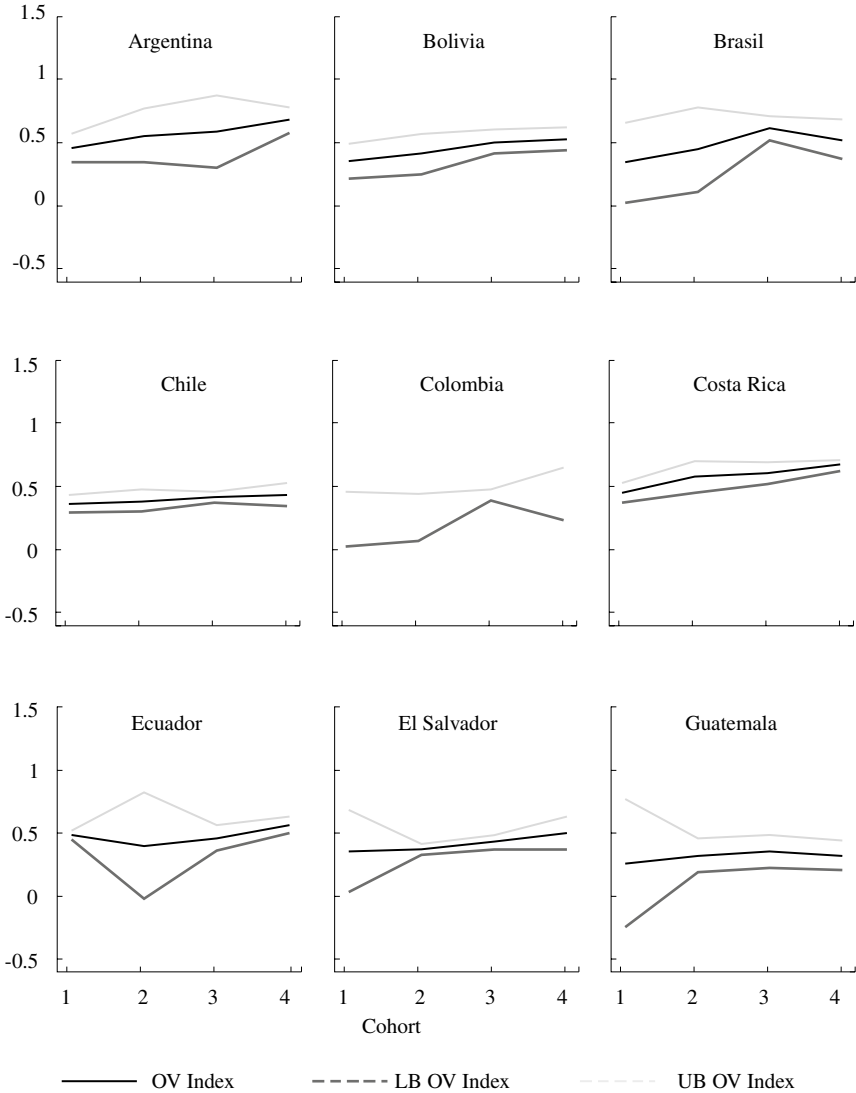
**Figure 5.**

OV Index by Country and Cohort for Children Who Have Parents with Incomplete Primary Education, 2003-2013. (continued)



Note: LB: lowerbound of 95% confidence interval, UB: upperbound of 95% confidence interval.  
 Source: Elaborated by the authors using data from Latinobarómetro.

**Figure 6.**  
 OV Index by Country and Cohort for Children with Parents Who Completed College, 2003-2013

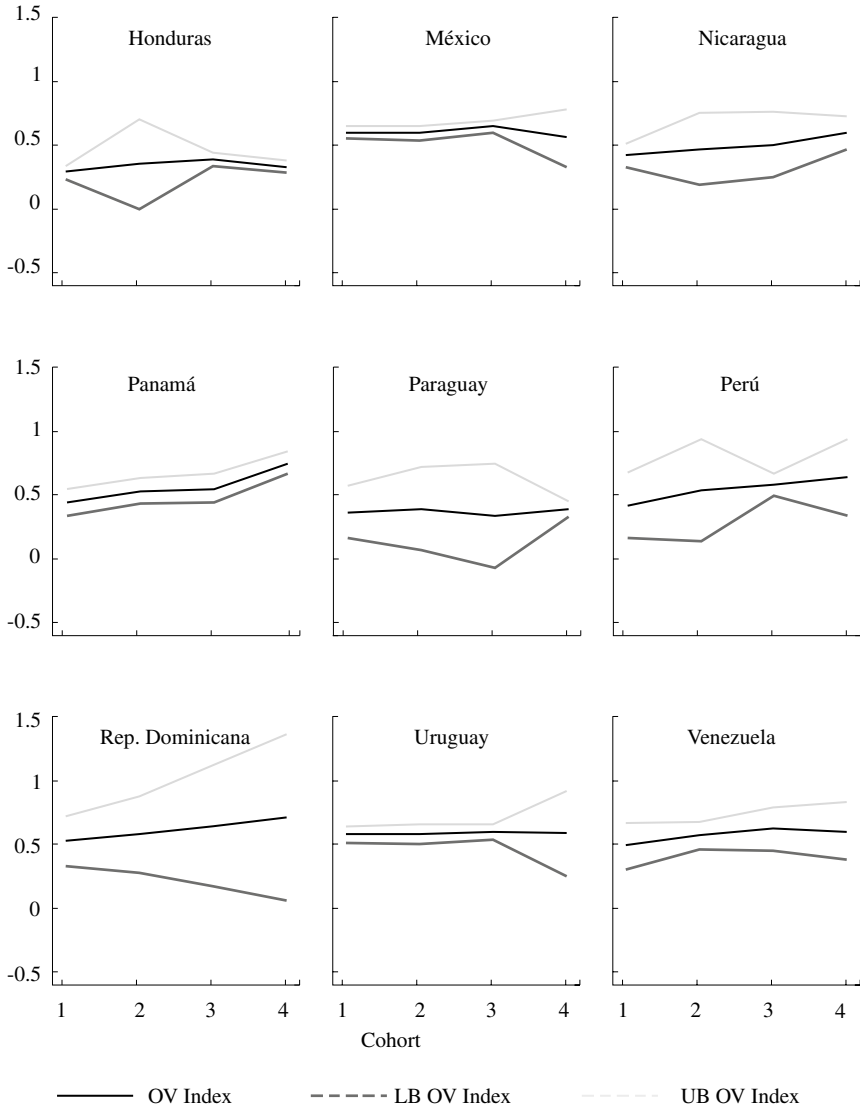


It is therefore of interest to examine the evolution of the OV index among children with parents who completed college (see Figure 6). In contrast to what is observed in Figure 5, several countries show a growth in this measure when we move



**Figure 6.**

OV Index by Country and Cohort for Children with Parents Who Completed College, 2003-2013. (continued)



Note: LB: lower bound of 95% confidence interval, UB: upper bound of 95% confidence interval.

Source: Elaborated by the authors using data from Latinobarómetro.

from the older cohorts to the younger. But this increase is statistically significant in Argentina, Chile, Costa Rica, Ecuador, Nicaragua, Panama, Peru and the Dominican Republic. In contrast, in Uruguay and Paraguay the index examined remained roughly stable throughout the cohorts.

From the estimates in Tables A1 it is observed that in the majority of the countries that show a significant increase in their general average level of equal educational opportunity, according to the IOV, the children whose parents finished high school are the ones that present the most important increases in this indicator between the oldest and the youngest cohort. These increases range from 14.7 percentage points in Chile to 47.5 percentage points in Venezuela. In Argentina and Peru, on the other hand, children with parents with higher education are those who exhibit the greatest increases in the OV index. In the Dominican Republic, those with parents who finished high school show the highest increase in that indicator and therefore seem to have experienced the main improvements in terms of equal opportunity and educational mobility. It should also be noted that in none of the countries with a statistically significant increase in total IOV between the oldest and youngest cohort, is there a growth in this indicator among children from the most disadvantaged educational environments; that is to say, those with parents who did not finish high school. Moreover, in most of these countries, the IOV corresponding to these groups declined.

## CONCLUSIONS

The main objective of this research was to analyse the level and trends of intergenerational educational mobility in Latin America during the three decades that separate the cohorts born in the 1950s from those born in the 1980s. The analysis focused primarily on assessing the evolution of IME from the equal opportunity approach. The central question to answer is to what extent the changes observed in the process of intergenerational mobility modified the levels of equal opportunity in each country, particularly among the most disadvantaged socio-economic groups. To this end, a new technique proposed by Anderson et al. (2014) was implemented which consists of measuring the degree of overlap between the conditional density of the children's education given the parents' education and the theoretical density corresponding to a situation of EOP or independence between the two variables. This technique has several advantages over other existing methods, among them, to offer a measure - the OV index - that allows us to not only evaluate the existence of equal opportunity, but also the progress made by society in this dimension. In addition, from this technique it is possible to evaluate the so-called QEO hypothesis, i.e. if children who benefited most from the EOP point of view are those who belong to the most disadvantaged groups due to his parents' low educational levels.

The results obtained in most Latin American countries show an improvement in EOP average levels among the younger generations. However, there is a notable lack of improvement in EOP levels, as measured by the OV index, among children

of parents with the lowest levels of education. But, it is also generally observed for several generations that IEM among children of parents with lower education levels remained closer to a situation of independence or EOP than in the case of those whose parents completed higher education. Nevertheless, the relative stability of the OV index among the children of the most disadvantaged educational group suggests that, in several countries in the region, public policies were not effective enough to improve equal educational opportunity between them.

One of the central questions that emerges from the results of this research is related to the factors that may explain the observed drop in intergenerational educational persistence and the increase in general levels of EOP among the younger cohort considered in comparison with the biggest. According to the theoretical model of Solon (2004), public investment in the human capital of children and adolescents is a central factor in the process of intergenerational transmission of socioeconomic status. The analysis of the effects of this and other variables on the intergenerational mobility and the levels of EOP observed in Latin America constitutes an interesting line for future research.

## REFERENCES

1. Aaronson, D., & Mazumder, B. (2008). Intergenerational economic mobility in the United States 1940 to 2000. *Journal of Human Resources*, 43(1), 140-172.
2. Aldaz-Carrol, E., & Moran, R. (2001). Escaping the poverty trap in Latin America: The role of family factors. *Cuadernos de Economía*, 38, 155-190.
3. Andersen, L. (2001). *Social mobility in Latin America: Links with adolescent schooling* (IADB Research Network Working Paper R-433). Washington, D. C.: Inter-American Development Bank.
4. Anderson G. J., Ge, Y., & Leo, T. W. (2010). Distributional overlap: Simple multivariate parametric and non-parametric tests for alienation, convergence and general distributional difference issues. *Econometric Reviews*, 29(3), 1532-4168.
5. Anderson, G., & Leo, T. W. (2015). Quantifying the progress of economic and social justice: charting changes in equality of opportunity in the United States 1960-2000. *Journal of Human Development and Capabilities*, 18(1), 7-45.
6. Anderson, G., Leo, T. W., & Muelhaupt, R. (2014). Measuring advances in equality of opportunity: The changing gender gap in educational attainment in Canada in the last half century. *Social Indicators Research*, 119(1), 73-99.
7. Anderson, G., Linton, O., & Whang, Y. J. (2012). Nonparametric estimation and inference about the overlap of two distributions. *Journal of Econometrics*, 171(1), 1-23.

8. Behrman, J. N., Birdsall, N., & Szekely, M. (1999). Intergenerational mobility in Latin America: Deeper markets and better schools make a difference. In N. Birdsall & C. Graham (Eds.), *New Markets, New Opportunities? Economic and social mobility in a changing world* (pp. 69-100). Washington, D. C.: Brookings Institution Press.
9. Benabou, R., & Ok, E. A. (2001). *Mobility as progressivity: Ranking income process according to equality of opportunity* (NBER Working paper series, 8431). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
10. Blanden, J. (2013). Cross-country rankings in intergenerational mobility: A comparison of approaches from economics and sociology. *Journal of Economic Surveys*, 27(1), 38-73.
11. Blanden, J., Gregg, P., & Machin, S. (2005). *Intergenerational mobility in Europe and North America*. Report supported by the Sutton Trust, Centre for Economic Performance, London School of Economics.
12. Blanden, J., Gregg, P., & Macmillan, L. (2007). Accounting for intergenerational income persistence: Noncognitive skills, ability and education. *Economic Journal*, 117(519), C43-C60.
13. Brunori, P., Ferreira, F. H. G., & Peragine, V. (2013). Inequality of opportunity, income inequality and economic mobility: Some international comparisons. In E. Paus (Ed.), *Getting development right. Structural transformation, inclusion, and sustainability in the post-crisis era* (pp. 85-115). New York: Palgrave Macmillan US.
14. Castañeda, T., & Aldaz-Carroll, E. (1999). *The intergenerational transmission of poverty: Some causes and policy implications*. Washington, D. C.: Inter-American Development Bank.
15. Cecchi, D., Fiorio, C., & Leonardi, M. (2008). *Intergenerational persistence of educational attainment in Italy* (IZA Discussion Paper 3622). Bonn: Institute of Labor Economics.
16. Conconi, A., Cruces, G., Olivieri, S., & Sánchez, R. (2008). E pur si muove? Movilidad, Pobreza y Desigualdad en América Latina. *Económica*, LIV(1-2), 121-159.
17. Dahan, M. & Gaviria, A. (2001). Sibling correlations and intergenerational mobility in Latin America. *Economic Development y Cultural Change*, 49, 537-54.
18. Daouli, J, Demoussis, M., & Giannalopoulos, N. (2010). Mothers, fathers and daughters: Intergenerational transmission of education in Greece. *Economics of Education Review*, 29(1), 83-93.
19. Daude, C., & Robano, V. (2015). On intergenerational (im)mobility in Latin America. *Latin American Economic Review*, 24(9), 2-29.
20. Dubet, F. (2011). *Repensar la justicia social*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

21. Ferreira, F. H. G., Messina, J., Rigolini, J., López-Calva, L-F., Lugo, M. A. & Vakis, R. (2013). *Economic mobility and the rise of the Latin American middle class*. Washington, D. C.: World Bank.
22. Formby, J. P., Smith, W. J., & Zheng, B. (2004). Mobility measurement, transition matrices and statistical inference. *Journal of Econometrics*, 120, 181-205.
23. Hirschman, A., & Rothschild, M. (1973). The changing tolerance for income inequality in the course of economic development. *The Quarterly Journal of Economics*, 87(4), 544-66.
24. Jenks, C. & Tach, L. (2005). *Would equal opportunity mean more mobility?* (Research Working Paper, RWP05-037). Harvard: Harvard University.
25. Jenkins, S. P., & Siedler, T. (2007). *The intergenerational transmission of poverty in industrialized countries* (Discussion Paper 693). Berlin: German Institute for Economic Research.
26. Lefranc, A., Pistolesi, N., & Trannoy, A. (2008). Inequality of opportunity vs. Inequality of outcomes: Are western societies all alike? *Review of Income and Wealth*, 54(4), 513-546.
27. Lefranc, A., Pistolesi, N., & Trannoy, A. (2009). Equality of opportunity and luck: Definitions and testable conditions, with an application to income in France. *Journal of Public Economics*, 93(11-12), 1189-1207.
28. Mediavilla, M. & Calero, J. (2010). Movilidad educativa en Latinoamérica. Un estudio para seis países. *Revista española de educación comparada*, 16, 287-303.
29. Roemer, J. (1998). *Equality of opportunity*. Cambridge Mass.: Harvard University Press.
30. Roemer, J. (2004). Equal opportunity and intergenerational mobility: Going beyond intergenerational income transition matrices. In M. Corak (Ed.), *Generational income mobility in North America and Europe* (pp. 48-57). Cambridge: Cambridge University Press.
31. Solon, G. (2004). A model of intergenerational mobility variation over time and place. In M. Corak (Ed.), *Generational income mobility in North America and Europe* (pp. 38-47). Cambridge: Cambridge University Press.
32. Stokey, N. L. (1998). Shirtsleeves to shirtsleeves: The economics of social mobility. In D.P Jacobs, E. Kalai & M.I. Kamien (Eds.), *Frontiers of research in economic theory: The Nancy L. Schwartz Memorial Lectures 1983-1997* (pp. 210-241) Cambridge: Cambridge University Press.
33. Torche, F. (2010). Economic crisis and inequality of educational opportunity in Latin America. *Sociology of education*, 83(2), 65-110.
34. Torche, F. (2015). Intergenerational mobility and equality of opportunity. *European Journal of Sociology*, 56(3), 343-371.
35. Van de Gaer, D., Schokkaert, E., & Martinez, M. (2001). Three meanings of intergenerational mobility. *Economica*, 68(272), 519-537.

# APPENDIX

**Table A1.**  
 OV Index by Parents' Educational Level and by Cohorts, 2003-2015.

Cohorts	Parents' Educational level							Total
	Primary incomplete	Primary complete	Secondary incomplete	Secondary complete	College incomplete	College complete		
<b>Argentina</b>								
[1] 1949-58	0,744 (0,034)	0,908 (0,026)	0,720 (0,201)	0,550 (0,081)	0,330 (0,075)	0,458 (0,059)	0,526 (0,028)	
[2] 1959-68	0,755 (0,038)	0,914 (0,050)	0,739 (0,074)	0,670 (0,049)	0,585 (0,206)	0,552 (0,109)	0,584 (0,035)	
[3] 1969-78	0,735 (0,081)	0,880 (0,037)	0,908 (0,100)	0,754 (0,072)	0,732 (0,065)	0,586 (0,146)	0,634 (0,037)	
[4] 1979-88	0,711 (0,056)	0,838 (0,020)	0,822 (0,085)	0,827 (0,041)	0,711 (0,084)	0,679 (0,053)	0,726 (0,034)	
[4]-[1]	-0,033 (0,645)	-0,070 (0,051)	0,102 (0,705)	0,277 (0,002)	0,380 (0,005)	0,221 (0,008)	0,201 (0,000)	***
<b>Bolivia</b>								
[1] 1949-58	0,930 (0,022)	0,353 (0,040)	0,587 (0,181)	0,510 (0,060)	0,342 (0,124)	0,350 (0,070)	0,480 (0,018)	
[2] 1959-68	0,896 (0,045)	0,707 (0,024)	0,664 (0,078)	0,511 (0,063)	0,443 (0,049)	0,413 (0,081)	0,424 (0,037)	

**Table A1.**  
OV Index by Parents' Educational Level and by Cohorts, 2003-2015. (continued)

Cohorts	Parents' Educational level						Total
	Primary incomplete	Primary complete	Secondary incomplete	Secondary complete	College incomplete	College complete	
	<b>Bolivia</b>						
[3] 1969-78	0,853 (0,067)	0,763 (0,027)	0,756 (0,068)	0,620 (0,043)	0,585 (0,089)	0,503 (0,048)	0,448 (0,020)
[4] 1979-88	0,834 (0,121)	0,778 (0,063)	0,807 (0,124)	0,737 (0,069)	0,564 (0,191)	0,531 (0,048)	0,520 (0,033)
[4]-[1]	-0,097 (0,418)	0,425 (0,000)	0,221 (0,277)	0,227 (0,008)	0,222 (0,198)	0,180 (0,053)	* (0,242)
	<b>Brasil</b>						
[1] 1949-58	0,934 (0,008)	0,639 (0,073)	0,623 (0,182)	0,474 (0,100)	0,200 (0,132)	0,340 (0,165)	0,509 (0,037)
[2] 1959-68	0,926 (0,025)	0,811 (0,187)	0,650 (0,041)	0,557 (0,050)	0,396 (0,207)	0,445 (0,169)	0,443 (0,021)
[3] 1969-78	0,916 (0,013)	0,859 (0,192)	0,830 (0,142)	0,550 (0,057)	0,542 (0,034)	0,615 (0,047)	0,492 (0,015)
[4] 1979-88	0,880 (0,020)	0,848 (0,201)	0,837 (0,102)	0,683 (0,055)	0,401 (0,071)	0,522 (0,080)	0,567 (0,040)
[4]-[1]	-0,054 (0,023)	0,209 (0,298)	0,214 (0,438)	0,209 (0,001)	0,201 (0,292)	0,182 (0,439)	* (0,383)

**Table A1.**  
 OV Index by Parents' Educational Level and by Cohorts, 2003-2015. (continued)

Cohorts	Parents' Educational level						Total
	Primary incomplete	Primary complete	Secondary incomplete	Secondary complete	College incomplete	College complete	
<b>Chile</b>							
[1] 1949-58	0,781 (0,015)	0,675 (0,048)	0,825 (0,074)	0,610 (0,047)	0,499 (0,175)	0,361 (0,035)	0,566 (0,019)
[2] 1959-68	0,746 (0,013)	0,839 (0,109)	0,854 (0,042)	0,697 (0,071)	0,579 (0,027)	0,385 (0,046)	0,689 (0,024)
[3] 1969-78	0,694 (0,015)	0,886 (0,040)	0,833 (0,073)	0,729 (0,134)	0,509 (0,173)	0,411 (0,023)	0,672 (0,023)
[4] 1979-88	0,510 (0,025)	0,644 (0,060)	0,758 (0,049)	0,757 (0,052)	0,632 (0,044)	0,434 (0,049)	0,664 (0,022)
[4]-[1]	-0,271 (0,000)	*** (0,729)	-0,068 (0,310)	0,147 (0,095)	* (0,498)	0,073 (0,008)	*** (0,000)
<b>Costa Rica</b>							
[1] 1949-58	0,959 (0,026)	0,782 (0,059)	0,816 (0,212)	0,444 (0,060)	0,446 (0,069)	0,451 (0,039)	0,508 (0,028)
[2] 1959-68	0,936 (0,043)	0,868 (0,214)	0,699 (0,077)	0,599 (0,157)	0,502 (0,181)	0,576 (0,064)	0,500 (0,034)
[3] 1969-78	0,889 (0,020)	0,849 (0,259)	0,774 (0,042)	0,593 (0,158)	0,548 (0,069)	0,605 (0,043)	0,560 (0,038)



**Table A1.**  
 OV Index by Parents' Educational Level and by Cohorts, 2003-2015. (continued)

Cohorts	Parents' Educational level						Total
	Primary incomplete	Primary complete	Secondary incomplete	Secondary complete	College incomplete	College complete	
<b>Costa Rica</b>							
[4] 1979-88	0,877 (0,043)	0,691 (0,033)	0,839 (0,029)	0,686 (0,199)	0,715 (0,280)	0,666 (0,025)	0,627 (0,028)
[4]-[1]	-0,082 (0,009)	-0,091 (0,104)	0,022 (0,914)	0,242 (0,221)	0,269 (0,342)	0,215 (0,000)	0,118 (0,005)
<b>República Dominicana</b>							
[1] 1949-58	0,930 (0,010)	0,823 (0,235)	0,726 (0,075)	0,665 (0,068)	0,587 (0,085)	0,528 (0,099)	0,477 (0,025)
[2] 1959-68	0,897 (0,019)	0,862 (0,204)	0,768 (0,049)	0,758 (0,123)	0,419 (0,031)	0,580 (0,155)	0,492 (0,052)
[3] 1969-78	0,897 (0,011)	0,833 (0,278)	0,880 (0,028)	0,780 (0,220)	0,543 (0,213)	0,643 (0,241)	0,576 (0,041)
[4] 1979-88	0,855 (0,050)	0,933 (0,172)	0,899 (0,035)	0,756 (0,087)	0,613 (0,191)	0,708 (0,333)	0,688 (0,051)
[4]-[1]	-0,075 (0,101)	0,110 (0,531)	0,174 (0,049)	0,092 (0,076)	0,026 (0,889)	0,180 (0,627)	0,211 (0,000)

**Table A1.**  
OV Index by Parents' Educational Level and by Cohorts, 2003-2015. (continued)

Cohorts	Parents' Educational level						Total
	Primary incomplete	Primary complete	Secondary incomplete	Secondary complete	College incomplete	College complete	
	<b>Ecuador</b>						
[1] 1949-58	0,936 (0,054)	0,445 (0,037)	0,702 (0,075)	0,468 (0,044)	0,273 (0,043)	0,484 (0,018)	0,483 (0,020)
[2] 1959-68	0,915 (0,045)	0,782 (0,109)	0,637 (0,059)	0,539 (0,039)	0,577 (0,134)	0,398 (0,214)	0,436 (0,042)
[3] 1969-78	0,870 (0,025)	0,404 (0,228)	0,780 (0,075)	0,590 (0,043)	0,529 (0,157)	0,463 (0,050)	0,455 (0,043)
[4] 1979-88	0,840 (0,034)	0,602 (0,091)	0,813 (0,048)	0,742 (0,141)	0,549 (0,146)	0,563 (0,033)	0,543 (0,041)
[4]-[1]	-0,096 (0,226)	0,156 (0,183)	0,111 (0,341)	0,274 (0,074)	0,276 (0,111)	0,079 (0,009)	0,060 (0,295)
	<b>Guatemala</b>						
[1] 1949-58	0,975 (0,014)	1,000 (0,095)	0,662 (0,083)	0,450 (0,067)	0,019 (0,056)	0,262 (0,260)	0,817 (0,056)
[2] 1959-68	0,969 (0,026)	1,000 (0,062)	0,539 (0,067)	0,410 (0,105)	0,149 (0,114)	0,322 (0,069)	0,762 (0,030)
[3] 1969-78	0,942 (0,021)	0,284 (0,120)	0,627 (0,303)	0,461 (0,091)	0,684 (0,097)	0,351 (0,066)	0,717 (0,024)

**Table A1.**  
OV Index by Parents' Educational Level and by Cohorts, 2003-2015. (continued)

Cohorts	Parents' Educational level						Total
	Primary incomplete	Primary complete	Secondary incomplete	Secondary complete	College incomplete	College complete	
	<b>Guatemala</b>						
[4] 1979-88	0,924 (0,020)	0,648 (0,278)	0,664 (0,350)	0,513 (0,086)	0,215 (0,210)	0,324 (0,059)	0,611 (0,031)
[4]-[1]	-0,051 (0,027)	-0,352 (0,213)	0,002 (0,996)	0,063 (0,564)	0,196 (0,302)	0,062 (0,833)	-0,206 (0,000)
	<b>Honduras</b>						
[1] 1949-58	0,974 (0,012)	0,341 (0,031)	0,541 (0,054)	0,531 (0,113)	0,071 (0,000)	0,287 (0,028)	0,749 (0,023)
[2] 1959-68	0,965 (0,007)	0,211 (0,023)	0,537 (0,137)	0,609 (0,248)	0,444 (0,065)	0,347 (0,179)	0,684 (0,036)
[3] 1969-78	0,947 (0,016)	0,393 (0,212)	0,568 (0,085)	0,514 (0,176)	0,151 (0,029)	0,392 (0,027)	0,669 (0,035)
[4] 1979-88	0,938 (0,010)	0,674 (0,035)	0,601 (0,062)	0,524 (0,087)	0,534 (0,144)	0,333 (0,025)	0,645 (0,022)
[4]-[1]	-0,036 (0,028)	0,332 (0,000)	0,061 (0,547)	-0,007 (0,947)	0,462 (0,001)	0,045 (0,155)	-0,104 (0,001)
	<b>México</b>						
[1] 1949-58	0,953 (0,015)	0,599 (0,057)	0,808 (0,222)	0,470 (0,018)	0,662 (0,145)	0,600 (0,024)	0,521 (0,017)

**Table A1.**  
 OV Index by Parents' Educational Level and by Cohorts, 2003-2015. (continued)

Cohorts	Parents' Educational level						Total
	Primary incomplete	Primary complete	Secondary incomplete	Secondary complete	College incomplete	College complete	
	<b>México</b>						
[2] 1959-68	0,946 (0,010)	0,858 (0,057)	0,839 (0,127)	0,802 (0,007)	0,547 (0,139)	0,598 (0,029)	0,458 (0,029)
[3] 1969-78	0,908 (0,043)	0,519 (0,228)	0,880 (0,018)	0,775 (0,008)	0,531 (0,072)	0,647 (0,022)	0,512 (0,035)
[4] 1979-88	0,844 (0,036)	0,771 (0,108)	0,864 (0,099)	0,798 (0,005)	0,647 (0,050)	0,556 (0,116)	0,531 (0,051)
[4]-[1]	-0,109 (0,002)	0,172 (0,217)	0,056 (0,848)	0,328 (0,000)	-0,015 (0,936)	-0,044 (0,725)	0,011 (0,806)
	<b>Nicaragua</b>						
[1] 1949-58	0,969 (0,022)	0,910 (0,082)	0,681 (0,083)	0,678 (0,050)	0,147 (0,034)	0,424 (0,046)	0,687 (0,049)
[2] 1959-68	0,958 (0,029)	0,848 (0,168)	0,631 (0,113)	0,598 (0,062)	0,533 (0,288)	0,468 (0,143)	0,578 (0,039)
[3] 1969-78	0,917 (0,029)	0,692 (0,112)	0,739 (0,149)	0,733 (0,039)	0,419 (0,145)	0,504 (0,132)	0,578 (0,047)
[4] 1979-88	0,910 (0,114)	0,721 (0,028)	0,770 (0,091)	0,268 (0,119)	0,606 (0,225)	0,601 (0,067)	0,585 (0,065)

**Table A1.**  
OV Index by Parents' Educational Level and by Cohorts, 2003-2015. (continued)

Cohorts	Parents' Educational level						Total				
	Primary incomplete	Primary complete	Secondary incomplete	Secondary complete	College incomplete	College complete					
	<b>Nicaragua</b>										
[4]-[1]	-0,060 (0,552)	-0,189 (0,049)	**	0,090 (0,505)	-0,410 (0,001)	0,459 (0,041)	**	0,177 (0,000)	***	-0,102 (0,340)	***
	<b>Panamá</b>										
[1] 1949-58	0,919 (0,011)	0,501 (0,024)		0,682 (0,148)	0,580 (0,154)	0,443 (0,202)		0,443 (0,053)		0,460 (0,074)	
[2] 1959-68	0,905 (0,015)	0,614 (0,138)		0,771 (0,058)	0,685 (0,099)	0,690 (0,115)		0,528 (0,051)		0,474 (0,017)	
[3] 1969-78	0,878 (0,012)	0,819 (0,032)		0,841 (0,065)	0,750 (0,112)	0,780 (0,180)		0,554 (0,059)		0,524 (0,019)	
[4] 1979-88	0,854 (0,050)	0,458 (0,152)		0,880 (0,142)	0,791 (0,037)	0,603 (0,047)		0,754 (0,044)		0,596 (0,020)	
[4]-[1]	-0,065 (0,259)	-0,043 (0,777)		0,198 (0,219)	0,211 (0,147)	0,161 (0,504)		0,311 (0,001)	***	0,137 (0,127)	
	<b>Paraguay</b>										
[1] 1949-58	0,944 (0,022)	0,501 (0,037)		0,724 (0,038)	0,409 (0,019)	0,384 (0,214)		0,363 (0,105)		0,501 (0,026)	
[2] 1959-68	0,931 (0,016)	0,558 (0,092)		0,737 (0,049)	0,460 (0,165)	0,234 (0,195)		0,395 (0,166)		0,454 (0,030)	

**Table A1.**  
OV Index by Parents' Educational Level and by Cohorts, 2003-2015. (continued)

Cohorts	Parents' Educational level						Total
	Primary incomplete	Primary complete	Secondary incomplete	Secondary complete	College incomplete	College complete	
	<b>Paraguay</b>						
[3] 1969-78	0,909 (0,007)	0,671 (0,140)	0,693 (0,072)	0,527 (0,145)	0,449 (0,091)	0,341 (0,210)	0,428 (0,019)
[4] 1979-88	0,906 (0,010)	0,704 (0,066)	0,753 (0,162)	0,598 (0,032)	0,487 (0,079)	0,394 (0,030)	0,418 (0,015)
[4]-[1]	-0,038 (0,189)	0,204 (0,000)	0,029 (0,873)	0,190 (0,000)	0,103 (0,596)	0,031 (0,799)	-0,083 (0,014)
	<b>Perú</b>						
[1] 1949-58	0,885 (0,013)	0,855 (0,046)	0,667 (0,052)	1,000 (0,046)	0,380 (0,197)	0,422 (0,133)	0,490 (0,020)
[2] 1959-68	0,875 (0,008)	0,787 (0,134)	0,732 (0,066)	1,000 (0,173)	0,533 (0,238)	0,537 (0,203)	0,525 (0,019)
[3] 1969-78	0,823 (0,013)	0,658 (0,072)	0,808 (0,127)	1,000 (0,048)	0,680 (0,104)	0,583 (0,045)	0,615 (0,015)
[4] 1979-88	0,765 (0,015)	0,629 (0,038)	0,886 (0,138)	1,000 (0,042)	0,707 (0,033)	0,638 (0,155)	0,691 (0,025)
[4]-[1]	-0,120 (0,000)	-0,227 (0,000)	0,219 (0,164)	0,000 (1,000)	0,326 (0,100)	0,216 (0,014)	** (0,000)

**Table A1.**  
OV Index by Parents' Educational Level and by Cohorts, 2003-2015. (continued)

Cohorts	Parents' Educational level						Total
	Primary incomplete	Primary complete	Secondary incomplete	Secondary complete	College incomplete	College complete	
	<b>El Salvador</b>						
[1] 1949-58	0,944 (0,011)	0,141 (0,033)	0,479 (0,067)	0,380 (0,038)	0,418 (0,121)	0,351 (0,166)	0,590 (0,023)
[2] 1959-68	0,933 (0,011)	0,553 (0,047)	0,599 (0,086)	0,549 (0,048)	0,786 (0,047)	0,371 (0,020)	0,497 (0,015)
[3] 1969-78	0,901 (0,023)	0,796 (0,058)	0,693 (0,044)	0,573 (0,055)	0,547 (0,061)	0,427 (0,029)	0,461 (0,017)
[4] 1979-88	0,874 (0,022)	0,756 (0,123)	0,720 (0,133)	0,655 (0,050)	0,456 (0,058)	0,500 (0,068)	0,481 (0,018)
[4]-[1]	-0,071 (0,000)	*** (0,000)	0,241 (0,197)	0,275 (0,000)	*** (0,828)	0,150 (0,495)	-0,109 (0,000)
	<b>Uruguay</b>						
[1] 1949-58	0,909 (0,018)	0,612 (0,087)	0,752 (0,315)	0,522 (0,023)	0,641 (0,224)	0,579 (0,034)	0,446 (0,020)
[2] 1959-68	0,894 (0,012)	0,805 (0,090)	0,819 (0,181)	0,590 (0,027)	0,656 (0,211)	0,579 (0,039)	0,470 (0,042)
[3] 1969-78	0,848 (0,059)	0,735 (0,331)	0,855 (0,024)	0,714 (0,018)	0,720 (0,112)	0,599 (0,029)	0,543 (0,050)

**Table A1.**  
OV Index by Parents' Educational Level and by Cohorts, 2003–2015. (continued)

Cohorts	Parents' Educational level						Total
	Primary incomplete	Primary complete	Secondary incomplete	Secondary complete	College incomplete	College complete	
	<b>Uruguay</b>						
[4] 1979-88	0,817 (0,047)	0,788 (0,165)	0,935 (0,146)	0,837 (0,016)	0,735 (0,075)	0,585 (0,169)	0,669 (0,075)
[4]-[1]	-0,093 (0,036)	0,176 (0,405)	0,183 (0,655)	0,315 (0,000)	0,094 (0,740)	0,006 (0,972)	0,223 (0,000)
	<b>Venezuela</b>						
[1] 1949-58	0,943 (0,022)	0,610 (0,149)	0,671 (0,134)	0,117 (0,070)	0,521 (0,057)	0,485 (0,097)	0,426 (0,030)
[2] 1959-68	0,934 (0,027)	0,777 (0,182)	0,777 (0,051)	0,138 (0,077)	0,688 (0,063)	0,568 (0,056)	0,489 (0,047)
[3] 1969-78	0,897 (0,034)	0,843 (0,179)	0,830 (0,050)	0,452 (0,084)	0,730 (0,077)	0,618 (0,088)	0,559 (0,035)
[4] 1979-88	0,876 (0,115)	0,931 (0,113)	0,873 (0,061)	0,592 (0,117)	0,541 (0,048)	0,603 (0,116)	0,672 (0,069)
[4]-[1]	-0,067 (0,583)	0,321 (0,078)	0,202 (0,125)	0,475 (0,000)	0,020 (0,842)	0,118 (0,209)	0,245 (0,001)

Note: \*\*\* denotes statistical significance at the 1 per cent level, \*\* denotes statistical significance at the 5 per cent level and \* denotes statistical significance at the 10 per cent level. Standard errors in parentheses.

Source: Elaborated by the authors using data from Latinobarómetro.





### LA EUROZONA: UNA CRISIS DE CENTRO-PERIFERIA

---

Daniel Rojas Lozano

Tras casi diez años de la última crisis financiera global, Europa continúa sin dar muestras de recuperación. Por el contrario, algunos países enfrentan crisis de deuda soberana y una convulsión política que amenaza la estabilidad de la comunidad europea. Sin embargo, la crisis europea actual no es meramente una crisis financiera y de deuda soberana, y no todos los países de la comunidad han sido igualmente afectados. *Crisis in the European Monetary Union: A core-periphery perspective* ofrece un marco analítico sustentado en amplia evidencia empírica que permite entender la dimensión de la crisis europea actual desde la historia, la geografía, la globalización y el mismo proceso de europeización. En este libro, cuatro economistas italianos argumentan que la crisis europea es el efecto final de la interacción entre la crisis financiera internacional y la naturaleza defectuosa de las instituciones europeas, particularmente, la Unión Monetaria Europea (UME). Este argumento es desarrollado desde la perspectiva centro-periferia, la cual permitirá incluir en el análisis problemas globales que reciben una creciente atención, tales como los flujos financieros, la flexibilización laboral y las cadenas de valor, entre otros. Además, con esta perspectiva analítica, Celi, Ginzberg, Guarascio y Simonazzi (2018) ponen en evidencia el déficit democrático de la Eurozona y acaban con el mito de la comunidad europea como una comunidad de iguales.

---

D. Rojas Lozano

Asistente de investigación, Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) - Centro Latam Digital. correo electrónico: daniel.rojas.lozano@gmail.com.

## ESTRUCTURA DEL LIBRO

El libro se divide en dos partes y un total de diez capítulos posteriores a la introducción, en donde los autores presentan las premisas metodológicas que sustentarán el trabajo y afirman que si bien el proyecto de integración europea fue pensado para impulsar la convergencia y armonía entre países, la realidad actual manifiesta lo contrario: un espacio dividido entre un centro y tres periferias.

En la primera parte, *A medium-term perspective*, Celi *et al.* inician analizando el proceso de construcción de la UME, atendiendo al contexto económico global y a la respuesta de los países europeos. En este análisis se resaltan tres momentos. En un primer momento el análisis se refiere al periodo de estancamiento en los setenta, década que marcó el fracaso de las políticas del lado de la demanda y dio paso a la implementación de políticas neoliberales, enfocadas en la estabilidad de precios y liberalización del movimiento de capital. Este primer momento es sucedido por el proceso de europeización impulsado por Alemania, país que siguió el nuevo modelo, motivado por el extraordinario desempeño económico que para entonces vivía Estados Unidos. El tercer y último momento de este proceso se refiere a la globalización financiera y unión monetaria de finales de los noventa, cuando los países europeos optaron por eliminar los controles al movimiento de capitales. El área monetaria sería entonces establecida bajo el supuesto de que la desregulación de los mercados privados de capital y las reglas fiscales disciplinarían por sí solos los desequilibrios de los países miembros y fomentarían la convergencia.

Uno de los primeros cuestionamientos de los autores frente a la UME es por qué los países europeos renunciaron voluntariamente a la soberanía nacional sobre el dinero sin crear una entidad política paralela, en especial, cuando la evidencia muestra que históricamente la soberanía monetaria ha sido componente fundamental de los estados. Dentro de las explicaciones expuestas se destaca la noción “metalista” del dinero, en la cual este deja de ser una institución social y, en este sentido, la política fiscal puede ser separada de la monetaria. Esta noción es complementada con la teoría normativa del Área Monetaria Óptima, la cual se enfoca en las condiciones de oferta que deben satisfacerse para dar lugar a tal área (flexibilidad de precios y salarios, movilidad de factores, producción diversificada, entre otros) y no contempla diferencias en las estructuras productivas de los miembros, de manera que la atención se centra en cómo superar las desaceleraciones cíclicas que presentan algunos miembros en el corto plazo antes que en buscar superar sus diferencias estructurales.

Las diferencias estructurales entre los miembros de la Eurozona quedarían en evidencia tras la crisis financiera del 2007, momento que marcó el inicio de una dramática divergencia en el grado de desempleo, ingreso per cápita y cuenta corriente entre los países de la UME. De acuerdo con los autores, esta divergencia fue explicada desde el mercado laboral, atendiendo particularmente al costo del trabajo como único factor que explicaba la trayectoria económica de los países, sin abordar la interdependencia asimétrica entre ellos. Celi *et al.* buscan superar esta

falencia analítica con el enfoque centro-periferia, retomando el modelo teórico desarrollado en América Latina (Cardoso y Faletto, 1969), no sin antes señalar dos límites explicativos: el subdesarrollo se atribuye a factores externos, ignorando los actores nacionales, y las relaciones de dependencia son concebidas como estáticas. A lo largo del texto estas limitaciones son superadas apelando a evidencia empírica que permite comprender las modificaciones en el centro (Alemania y Francia) y la responsabilidad de los gobiernos de la periferia (España, Grecia, Italia y Portugal) al adoptar determinadas políticas.

Sin enfocarse exclusivamente en la explicación que defienden, los autores en esta primera parte del libro presentan las diferentes interpretaciones de la crisis y vinculan la interpretación predominante en las instituciones de la UME —crisis de balanza de pagos— con la política de austeridad (recorte del gasto público, privatizaciones y flexibilización del mercado laboral), presentando evidencia de las consecuencias de estas políticas para la industria de la periferia. De acuerdo con Celi *et al.*, el fracaso de Europa para recuperarse después de la crisis obedece a dos razones. En primer lugar, a su modelo económico con trayectorias diferentes antes de la crisis, cuando el crecimiento del centro se sostenía en las exportaciones mientras que el de la periferia lo hacía en consumo basado en deuda. La segunda razón corresponde al conjunto de políticas implementadas en la crisis, las cuales no tuvieron una lógica contracíclica sino que, por el contrario, se enmarcaron en planes de austeridad. La trayectoria poscrisis también marca una divergencia entre centro y periferia, pues en el primer caso parece estar presenciándose una reindustrialización mientras que en el segundo caso ocurre un proceso contrario.

La primera parte del libro concluye con la explicación de la red comercial entre el centro y la periferia europea, red que se organiza de manera jerárquica a partir de las dos periferias existentes (Sur y Este) y el surgimiento de una tercera (Bulgaria, Croacia, Letonia, entre otros). Esta organización jerárquica del comercio está liderada por Alemania, que a escala regional fortalece sus lazos comerciales con Europa del Este —en detrimento de su anterior vinculación con la periferia del Sur— y a escala global se vincula cada vez más con China. En el primer caso, consolidando una red manufacturera mediante la relocalización de los segmentos productivos intensivos en trabajo y, en el segundo caso, convirtiéndose en un socio de creciente relevancia.

En la segunda parte del libro, *European de-industrialization processes in a long-term perspective*, los autores ahondan en la explicación de la crisis desde la perspectiva de centro-periferia y se distancian de los estudios de largo plazo que explican la crisis actual a partir de la caída de la productividad desde la década de los setenta, centrándose, más bien, en la relación entre globalización y europeización, en cómo el proceso de globalización dio forma a la Unión Europea y la UME, argumentando que los países europeos vivieron un doble proceso de desregulación, uno a escala global y otro a escala regional. Llevar a cabo dicho proceso de desregulación manteniendo el “modelo social europeo” generaría tensiones que se manifiestan en el mismo euro, el cual termina limitando el alcance social del

modelo al impedir el uso de herramientas de política económica dentro de cada país de la UME.

Ahora bien, para comprender las diferentes trayectorias de los países del centro y periferia, los autores diferencian entre los países que primero se industrializaron y los que llegaron después a este proceso; igualmente diferencian las estructuras productivas de estos países, concepto que, de acuerdo con los autores, ha estado ausente en el debate público y académico, impidiendo comprender los determinantes de las diferentes trayectorias, las cuales podrían balancearse mediante el fomento de la demanda y la implementación de políticas industriales que no dejen países rezagados, esto con el fin de alcanzar un crecimiento sostenible. Sin embargo, en esta fase propositiva del libro, los autores reconocen que una nueva política industrial europea dependerá de la disponibilidad de financiamiento, de la participación en igualdad de condiciones de los países rezagados industrialmente y de una mayor coordinación política en varios niveles.

## COMENTARIOS FINALES

El libro reseñado es rico en evidencia empírica, que se aborda mediante conceptos propios de la economía que pueden llegar a cansar al lector no acostumbrado, sin embargo, a lo largo del texto los autores dejan claro que el principal problema del euro es su falta de vinculación con las instituciones políticas y sociales, de hecho, concluyen que la crisis del euro es sobre todo una crisis política, y no dudan en afirmar que la Eurozona está en gran parte determinada por los intereses alemanes, para quienes: “el riesgo y los costos compartidos no son muy populares” (Celi *et al.*, 2018, p. 278, traducción propia).

Más allá del amplio sustento empírico con el que los autores defienden su argumentación, la riqueza analítica del libro y las posturas poco ortodoxas de los autores son aspectos que invitan a profundizar en los diferentes problemas señalados e incluso a vincularlos con temas de creciente interés académico y político. Por ejemplo, el carácter desestabilizador de los flujos libres de capital, bien puede asociarse con el incremento de la desigualdad económica (Bogliacino y Maestri, 2014), otro de los problemas que actualmente ocupa las agendas políticas y académicas. Por otro lado, de acuerdo con estudios recientes, los recortes al gasto público en países como Grecia y España podrían estar asociados también a la evasión de impuestos por parte de los ciudadanos más ricos (Harrington, 2017), evasión que reduce el alcance impositivo de estos estados, que deben enfrentarse a otro de los productos de la globalización financiera: los paraísos fiscales (Zucman, 2015). El trabajo de Celi *et al.*, no solo es llamativo por la agudeza de sus críticas a la construcción institucional de la UME sino también porque su análisis es lo suficientemente amplio como para permitirles a académicos de diferentes áreas entrar al debate o nutrir indagaciones sobre temas de interés actual como los mencionados aquí.

## REFERENCIAS

1. Bogliacino, F., & Maestri, V. (2014). Increasing economic inequalities? En W. Salverda, B. Nolan, D. Checchi & I. Marx *et al.*, *Changing inequalities and societal impacts in rich countries. Analytical and comparative perspectives* (pp. 15-48). Nueva York: Oxford University Press,
2. Cardoso, F., & Faletto, E. (1969). *Dependencia y desarrollo en América Latina*. México: Siglo Veintiuno.
3. Celi, G., Ginzberg, A., Guarascio, D., & Simonazzi, A. (2018). *Crisis in the European Monetary Union: A core-periphery perspective*. Nueva York: Routledge.
4. Harrington, B. (2017). *Capital without borders. Wealth managers and the one percent*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
5. Zucman, G. (2015). *The hidden wealth of nations. The scourge of tax havens*. Chicago: The University of Chicago Press.



---

## ACERCA DE CUADERNOS DE ECONOMÍA

---

La revista *Cuadernos de Economía* es publicada semestralmente por la Escuela de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas (Universidad Nacional de Colombia). Es una de las más antiguas del país en el área económica. Su primera edición se realizó durante el primer semestre de 1979.

Nuestra publicación está disponible en índices y bases de datos nacionales e internacionales, tales como SCOPUS, Redalyc, SciELO Brasil, EBSCO, ESCI (Clarivate Analytics) / Thomson Reuters Web of Science (antiguo ISI)- SciELO Citation Index, Dialnet, Latinex -Sistema regional de información en línea, CIBERA (Biblioteca Virtual Iberoamericana España / Portugal, Ulrich's Directory, ProQuest, DOAJ (Directory of Open Access Journals), CLASE -Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades, IBSS -International Bibliography of the Social Sciences, e-revistas, HLAS -Handbook of Latin American Studies, RePEc -Research Papers in Economics, CAPES -Portal Brasileiro de Información Científica, SSRN (Social Sciences Research Network), Econlit -Journal of Economic Literature (JEL), DoTEc -Colombia, Pubindex, LatAm-Studies y Econpapers.

La revista tiene como objetivo divulgar, en el ámbito académico nacional e internacional, los avances intelectuales en teorías, metodologías y aplicaciones económicas, así como los resultados de investigaciones y trabajos especializados.

Su público está integrado por académicos (investigadores, docentes y estudiantes universitarios), miembros de instituciones gubernamentales y de entidades privadas, que se ocupen del estudio de la teoría económica, la política económica, el desarrollo socioeconómico y otros temas de interés para la disciplina.

El Editor y el Consejo Editorial de Cuadernos de Economía son las instancias que deciden sobre la publicación de las contribuciones. Es importante aclarar que el envío de material no exige su publicación y que el contenido de los artículos es responsabilidad de los autores y no compromete, de ninguna manera, a la revista o a la institución.

El autor interesado en someter a evaluación una contribución, debe hacerla llegar a la revista, conforme a las especificaciones contempladas en las *pautas para autores*. Esta información se encuentra disponible al final de cada número y en el sitio web: <http://www.ceconomia.unal.edu.co>.

Los evaluadores son seleccionados de acuerdo con sus conocimientos en los tópicos cubiertos por cada artículo. La evaluación toma en cuenta aspectos como la originalidad del contenido, el rigor conceptual, los aspectos metodológicos, la claridad y la coherencia, tanto en la argumentación como en la exposición, y la pertinencia de las conclusiones.

La versión en *pdf* de los artículos puede ser consultada y descargada en el sitio <http://www.ceconomia.unal.edu.co>. Para la adquisición en formato físico de números anteriores, el interesado puede comunicarse con la dirección de la revista: Facultad de Ciencias Económicas, Edificio 310, primer piso, Universidad Nacional de Colombia; al correo electrónico [revcuaeo\\_bog@unal.edu.co](mailto:revcuaeo_bog@unal.edu.co) o al teléfono 3165000 extensión 12308.



---

## PAUTAS PARA AUTORES

---

La revista *Cuadernos de Economía* toma en consideración, para su publicación, contribuciones académicas inéditas, artículos de investigación, revisiones bibliográficas, debates y reseñas analíticas de libros, en español, inglés, francés o portugués, que no hayan sido propuestos en otras revistas académicas.

En caso de que una versión preliminar del trabajo se haya presentado como documento de trabajo, se debe incluir la referencia completa. Los textos deben ser un aporte al avance del conocimiento en las áreas económica, política, social, administrativa y demográfica.

El proceso de postulación se hace por medio del sistema de gestión editorial OJS y se deben incluir los documentos en el siguiente link <http://bit.ly/ZsvX1j>.

La recepción de artículos se realiza durante todo el año. La revista podrá desestimar la publicación de un manuscrito si, por decisión interna, se determina que no cumple ciertos estándares académicos o editoriales. Los manuscritos que pasen la revisión inicial, serán enviados a evaluadores.

Con el fin de garantizar la imparcialidad de la evaluación emitida, nuestra publicación emplea el sistema de arbitraje doble ciego, es decir, que tanto los evaluadores como los autores permanecen anónimos.

Los evaluadores son seleccionados de acuerdo con sus conocimientos en las temáticas abordadas en cada artículo.

La evaluación toma en cuenta aspectos como la originalidad del contenido, el rigor conceptual, los aspectos metodológicos, la claridad y la coherencia (tanto en la argumentación como en la exposición), y la pertinencia de las conclusiones. Los resultados del arbitraje pueden ser: aprobado sin modificaciones, publicación sujeta a incorporación de cambios y observaciones, reescritura del documento y rechazo del material. La tasa de rechazo de materiales sometidos a evaluación durante 2018 fue de 78%.

Culminado el proceso de arbitraje, las evaluaciones se enviarán a los autores, quienes contarán con un periodo máximo de 30 días para realizar los respectivos ajustes, si hay exigencia de ellos.

## NORMAS EDITORIALES

1. Someter un artículo a Cuadernos de Economía supone el compromiso, por parte de los autores, de no someterlo simultáneamente a otras publicaciones, ya sea en forma parcial o completa.
2. Los trabajos se enviarán en LaTeX o archivo de texto (Word para Windows o Rich Text Format) y deben cumplir con los siguientes requerimientos: una extensión entre 4.000 y 10.000 palabras incluyendo notas y referencias bibliográficas (se debe tener en cuenta que los artículos en economía tienen en promedio una extensión de 4.000 a 6.000 palabras); espacio sencillo; letra Garamond tamaño 13; papel tamaño carta y márgenes de 3 cm. Para los documentos sometidos a la sección de reseñas la extensión máxima se reduce a 4.000 palabras.

3. Los datos sobre el autor se indicarán en nota al pie de página con asterisco: nombre del autor, profesión u oficio, nivel de estudios, empleo actual, lugar de trabajo y, obligatoriamente, su correo electrónico (preferiblemente institucional) y dirección de correspondencia.
4. Debe incluirse un resumen en español y en inglés con una extensión de 100 palabras como máximo. Este debe ser claro y proporcionar la información suficiente para que los lectores puedan identificar el tema del artículo.
5. Es necesario especificar cuatro o cinco palabras clave en español y en inglés, y cuatro o cinco códigos de clasificación de la nomenclatura JEL, la cual puede ser consultada en la siguiente dirección web: <https://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>
6. El título del artículo debe ser explicativo y recoger la esencia del trabajo.
7. Se requiere que los cuadros, gráficas o mapas sean legibles, con las convenciones muy definidas, que se cite su fuente de información en la parte inferior y que se envíen los archivos en los programas empleados para su elaboración (hoja de cálculo para cuadros, tablas y gráficos, e imagen para figuras o mapas). Se debe indicar la página en la que deben ser insertados o si se incluyen como anexos. Si se utiliza material protegido por copyright, los autores se hacen responsables de obtener la autorización escrita de quienes poseen los derechos.
8. Los encabezamientos de cada sección se escribirán en negritas, alineados a la izquierda y en mayúscula sostenida. Los títulos de segundo nivel se escribirán en negritas, alineados a la izquierda, y combinando mayúsculas y minúsculas. Los títulos de tercer nivel irán en itálica, alineados a la izquierda, y combinando mayúsculas y minúsculas.
9. Las ecuaciones deben estar numeradas de manera consecutiva y entre paréntesis: (1), (2)... Esta numeración debe estar alineada a la derecha de la página.
10. Los símbolos matemáticos deben ser muy claros y legibles. Los subíndices y superíndices deben estar correctamente ubicados.
11. Si el documento propuesto incluye citas textuales, es necesario seguir las siguientes indicaciones: si posee cinco líneas o menos irá precedida de dos puntos y entre comillas; si poseen más de cinco líneas se ubicará en un párrafo aparte, a 4 centímetros del borde izquierdo de la hoja, con letra Garamond tamaño 12 y alineado a la derecha.
12. Las notas de pie de página serán, exclusivamente, de carácter aclaratorio o explicativo, no deben incluir referencias bibliográficas.
13. Para emplear una sigla o una abreviatura se indicará su equivalencia completa y a continuación, entre paréntesis, el término que será utilizado en el resto del documento.
14. Las referencias al interior del texto deben conservar el estilo autor-fecha (López, 1998). Cuando la referencia se hace textualmente, el número de la página de donde se tomó debe ir después de la fecha, separado por coma (López, 1998, pp. 52), o si incluye varias páginas (López, 1998, pp. 52-53); en caso de tres a cinco autores se

mencionan todos la primera vez, si se menciona nuevamente el estudio, en caso de seis o más autores, siempre se menciona el primero seguido de “*et al.*”.

15. La redacción, las menciones en el texto, ya sean textuales o paráfrasis y las referencias bibliográficas deben seguir estrictamente el estilo APA. La bibliografía debe enlistar solamente las fuentes citadas en el trabajo, por tanto, la sección se titula Referencias y debe seguir estrictamente el estilo APA (American Psychological Association) <http://www.apastyle.org/learn/faqs/index.aspx> y [http://flash1r.apa.org/apastyle/basics-html5/index.html?\\_ga=2.198992360.670361098.1544630386-2074163288.1530031378](http://flash1r.apa.org/apastyle/basics-html5/index.html?_ga=2.198992360.670361098.1544630386-2074163288.1530031378)
16. El autor cede los derechos de publicación a la Escuela de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia. Cuadernos de Economía se reserva el derecho de publicación impresa, electrónica y de cualquier otra clase, en todos los idiomas.
17. La revista puede realizar los cambios editoriales que considere pertinentes para dar al artículo la mayor claridad posible. Por tanto, se recomienda a los autores escribir con el mayor rigor, verificando la ortografía, empleando párrafos cortos y homogéneos, y utilizando, adecuadamente, los signos de puntuación.
18. Excepcionalmente, es posible proponer la reproducción de textos difundidos en otros medios o que requieran traducción, siempre y cuando no impliquen costos adicionales para la publicación.

---

## CONCERNING CUADERNOS DE ECONOMÍA

---

“Cuadernos de Economía” is published every six months by the Universidad Nacional de Colombia’s School of Economics (Economics’ Faculty). It is one of the oldest economic journals in Colombia; its first edition appeared during the first semester of 1979.

This is a refereed journal, indexed in SCOPUS, Redalyc, SciELO Brasil, EBSCO, ESCI (Clarivate Analytics) / Thomson Reuters Web of Science (antiguo ISI)- SciELO Citation Index, Dialnet, Latindex -Sistema regional de información en línea, CIBERA (Biblioteca Virtual Iberoamericana España / Portugal, Ulrich’s Directory, ProQuest, DOAJ (Directory of Open Access Journals), CLASE -Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades, IBSS -International Bibliography of the Social Sciences, e-revistas, HLAS -Handbook of Latin American Studies, RePEc -Research Papers in Economics, CAPES -Portal Brasileiro de Información Científica, SSRN (Social Sciences Research Network), Econlit -Journal of Economic Literature (JEL), DoTEc -Colombia, Publindex, LatAm-Studies y Econpapers.

The journal’s objective is to broadcast (within a national and international academic setting) intellectual advances regarding economic theory, methodology and applications, as well as the results of research and specialized work.

We aim at contributing to the academic debate among national and regional scholars allowing a wide spectrum of competing theoretical approaches. Its public consists of academics (researchers, teachers and university students), members of government institutions and private entities interested in studying economic theory, economic policy, socioeconomic development and other topics of interest for the discipline. Cuadernos de Economía can reject a manuscript if, after an initial internal revision, it is stated that the manuscript does not fulfill certain academic or editorial standards. Those manuscripts passing this first revision, will go through double blind refereeing.

Our publication uses double-blind refereeing (i.e. both the evaluators and the authors remain anonymous). The foregoing guarantees the impartiality of the concept being put forward. The referees are selected according to their knowledge of the topics being covered by each article. Evaluation takes into account such aspects as: the originality of the content, conceptual rigor, methodological aspects, clarity and coherence in both the argument and how it is expressed and the pertinence of the conclusions. The content of an article is the author’s responsibility and does not commit the journal or the institution in any way.

Any author interested in submitting a contribution to be evaluated must ensure that it reaches the journal conforming to the specifications laid down in the *author guidelines*. This information can be found at the end of each issue and on the journal’s web site: <http://www.ceconomia.unal.edu.co>. A PDF version of the journal’s articles can be consulted and downloaded from web site <http://www.ceconomia.unal.edu.co>. If one is interested in acquiring back numbers in physical format then one can get in touch with the journal directly at the following address: Facultad de Ciencias Económicas, Edificio 310, Universidad Nacional de Colombia; at the following e-mail address: [revcuaeco\\_bog@unal.edu.co](mailto:revcuaeco_bog@unal.edu.co), or on telephone 3165000, extension 12308.

---

## AUTHOR GUIDELINES

---

*Cuadernos de Economía* takes into consideration for possible publication unedited academic contributions, research articles, reports and case studies, essays, bibliographic reviews, criticism and analytical reports of books written in Spanish, English, French or Portuguese which have not been previously published (except as a working paper) and which are not under consideration for publication elsewhere. If such material has been presented as a working paper, then the complete reference must be included. The texts must make a contribution towards advancing knowledge in economic, political, social, administrative and demographic areas.

Candidates must apply through the OJS editorial management system and include the documents listed following the link <http://bit.ly/ZsvX1j>.

In case it is decided that an article is publishable, then the peer evaluations will be sent to the authors so that they can make the respective adjustments (if so requested) within a maximum period of 30 days.

*Cuadernos de Economía's* editorial committee is the final body deciding on whether contributions should be published. It should be stressed that simply sending material does not oblige the journal to publish it. The journal's publication-team is committed to keeping authors informed during the different stages of the publishing process.

Articles will be received throughout the whole year.

## EDITORIAL NORMS

1. Work must be sent in a Latex or text file (Word for Windows (.doc) or Rich Text Format (.RTF)) and must comply with the following requirements: material shall have between 4,000 and 10,000 words including notes and bibliographic references (be aware that documents in Economics have between 4.000 and 6.000 words); the text shall be written in single space, Garamond font size 13, on letter-sized pages having 3 cm margins.
2. Data concerning the authors must be indicated in footnotes by an asterisk: author's names, profession or job, level of studies, actual post held, place of work and (obligatorily) their e-mails and their address.
3. An analytical abstract in written in Spanish and English must be included, containing a maximum of 100 words. The summary must be clear and provide sufficient information for the readers to be able to easily identify the article's subject.
4. Four or five key words must be given in Spanish and English and four or five classification codes using JEL nomenclature which can be consulted at the following web site: [http://www.aeaweb.org/journal/jel\\_class\\_system.php](http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.php).
5. The article's title must be explanatory and illustrate the essence of the work.

6. Tables, graphs, plots and/or maps must be legible, having very clearly defined conventions; source information must be cited in the lower part of them and the files must be sent in the software used for drawing them (spreadsheet for tables, plots and graphs, and image for figures or maps). The page on which they must be inserted or whether they should be included as appendices must be clearly indicated. If material which is protected by copyright is to be used, then the authors are solely responsible for obtaining written authorization from those who hold the rights.
7. The headings for each section must be written in bold, aligned to the left and in sustained capitals. Second level titles must be written in bold, aligned to the left and combine capital and small case letters. Third level titles must be written in italics, aligned to the left and combine capital and small case letters.
8. Equations must be numbered in a consecutive manner and be placed within square brackets ([1],[2],[3] ...). Such numbering must be aligned with the right-hand side of the page.
9. Mathematical symbols must be clear and legible. Subscript and superscript must be correctly used.
10. If the proposed document should include textual citation, then the following indications should be followed: if the quotation has five lines or less then it must be preceded by a colon and be placed within inverted commas; if the quotation runs for more than five lines then it must be placed in a separate paragraph, 1 centimeters from the left-hand edge of the page, in Garamond font size 12 and aligned to the right.
11. Footnotes will be exclusively explanatory or explicative; they must not include bibliographic references.
12. If an abbreviation or acronym is to be used then it must indicate its complete equivalent and the term (placed within brackets) which will be used from that point on in the rest of the document.
13. Bibliographic references must retain the author-date style, inserted within the text (López, 1998). When a reference is given textually then the number of the page from which it was taken must be given after the date, separated by a comma (López, 1998, p. 52), if it includes several pages (López, 1998, pp. 52-53) and in the case of several authors (López *et al.*, 1998).
14. The bibliography must only list the sources cited in the work; the section is thus entitled Bibliographic References. Examples of the norms for citing other work as used by the journal are the rules of APA Style: (<http://flash1r.apa.org/apastyle/basics/index.htm>).
15. All authors cede their publication rights to the Universidad Nacional de Colombia's School of Economics (Economics' Faculty). *Cuadernos de Economía* reserves printed and electronic publication rights and any other type of rights, in all languages.
16. The journal reserves the right to make any editorial changes which it considers pertinent for providing an article with the greatest clarity possible. It is thus recommended that authors write with the greatest rigor, verifying their spelling, use short, homogeneous paragraphs and use punctuation marks correctly.
17. Exceptionally, it may be proposed that texts be reproduced which have been broadcast in other media or which require translation, always assuming that this does not imply any additional publication costs.

---

## À PROPOS DE LA REVUE CUADERNOS DE ECONOMÍA

---

La revue *Cuadernos de Economía* est semestriellement publiée par l'École d'Économie de la Faculté de Sciences Économiques (Université Nationale de Colombie). C'est l'une des plus anciennes du pays dans le domaine économique. Sa première édition a été réalisée pendant le premier semestre de 1979.

La revue a l'objectif de divulguer, dans l'enceinte académique nationale et internationale, les avancées intellectuelles dans des théories, des méthodologies et des applications économiques, ainsi que les résultats de recherches et de travaux spécialisés.

Son public est composé par les académiciens (chercheurs, enseignants et étudiants universitaires), les membres d'institutions gouvernementales et d'entités privées qui s'occupent de l'étude de la théorie économique, de la politique économique, du développement socioéconomique et d'autres sujets d'intérêt pour la discipline.

Notre publication emploie le système de paires évaluateurs en appliquant les normes d'un *arbitrage aveugle*, c'est-à-dire, que tant les évaluateurs comme les auteurs restent anonymes. Le précédent, afin de garantir l'impartialité du concept émis.

Les évaluateurs sont choisis conformément à leurs connaissances dans les sujets couverts par chaque article. L'évaluation prend en compte des aspects comme : l'originalité du contenu, la rigueur conceptuelle, les aspects méthodologiques, la clarté et la cohérence, tant dans l'argumentation comme dans l'exposé, et la pertinence des conclusions.

Le contenu des articles est responsabilité des auteurs et il ne compromet, d'aucune manière,

à la revue ou à institution. L'auteur intéressé à soumettre à évaluation une contribution, doit la faire arriver à la revue, conforme aux spécifications contemplées dans les paramètres pour les auteurs. Cette information est disponible à la fin de chaque numéro et dans le site web <http://www.ceconomia.unal.edu.co>.

La version en pdf des articles peut être consultée et être téléchargée dans le site web: <http://www.ceconomia.unal.edu.co>. Pour l'acquisition dans un format physique de numéros précédents, l'intéressé peut s'adresser à la revue : Facultad de Ciencias Económicas, Edificio 310, Universidad Nacional de Colombia ; ou à la boîte mail : [revcuaco\\_bog@unal.edu.co](mailto:revcuaco_bog@unal.edu.co) ou au téléphone 3165000 extension 12308.

---

## PARAMETRES POUR LES AUTEURS

---

La revue *Cuadernos de Economía* prend en considération, pour sa publication, de contributions académiques inédites, d'articles d'investigation, de rapports et études de cas, d'essais, de révisions bibliographiques, de critiques et des descriptions analytiques de livres, en Espagnol, en Anglais, en Français ou en portugais, qui n'aient pas été proposés dans d'autres revues académiques. Au cas où ils se sont présentés comme documents de travail, il faut inclure la référence complète. Les textes doivent contribuer à l'avancée de la connaissance dans les domaines économique, politique, social, administratif et démographique.

Le processus de postulation se fait par le système de gestion éditoriale OJS et les documents doivent être joints dans le link suivant <http://bit.ly/ZsvX1j>.

Dans le cas des articles à publier, les évaluations seront envoyées aux auteurs pour qu'ils puissent réaliser les ajustements respectifs, s'il y a exigence de d'eux, dans un délai maximum de 30 jours.

L'Editor et le Conseil d'Édition de *Cuadernos de Economía* sont les instances qui prend la décision de publier les contributions.

Il est important de clarifier que l'envoi de matériel n'oblige pas à effectuer son publication. L'équipe de travail de la revue se engage à maintenir informé au (aux) auteur (s) pendant les différentes étapes du processus éditorial.

La réception des articles se fait tout au long de l'année.

## NORMES ÉDITORIALES

1. Les travaux seront envoyés en fichiers Latex ou de texte (*Word pour Windows ou Ritch Text Formart*) et doivent remplir les demandes suivantes : une dimension de 10.000 mots en incluant des notes et des références bibliographiques ; l'interligne simple ; lettre Garamond taille 13 ; papier lettre et marges de 3 cm.
2. Les données sur l'auteur seront indiquées en note de bas de page avec un astérisque : nom de l'auteur, son occupation ou office, le niveau d'études, l'emploi actuel, le lieu de travail et, obligatoirement, son courrier électronique.
3. On doit inclure un résumé en Espagnol et en Anglais de 100 mots au maximum. Celui-ci doit être clair et fournir l'information suffisante pour que les lecteurs puissent identifier le sujet de l'article.
4. Trois ou quatre mots clés en Espagnol et en Anglais, et trois ou quatre codes de classification de la nomenclature JEL, laquelle peut être consultée dans le site web : [http://www.aeaweb.org/journal/jel\\_class\\_system.php](http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.php).
5. Le titre de l'article doit être explicite et recouvrir l'essentiel du travail.
6. On requiert que les tableaux, les graphiques ou les cartes soient lisibles, avec les conventions très définies, qu'on cite sa source dans la partie inférieure et que soient envoyés dans les programmes employés pour leur élaboration (feuille de calcul



pour les tableaux et les graphiques, et d'image pour les figures ou les cartes). On doit indiquer la page dans laquelle ils doivent être insérés ou s'ils sont inclus comme annexes. Si on utilise du matériel protégé par copyright, les auteurs seront les responsables d'obtenir l'autorisation écrite de ceux qui possèdent les droits.

7. Les entêtes de chaque section seront écrits dans des caractères gras, alignés à gauche et en lettres capitales. Les titres de second niveau seront écrits dans des caractères gras, alignés à gauche, et en combinant de lettres capitales et minuscules. Les titres de troisième niveau iront dans italique, alignés à gauche, et en combinant de lettres capitales et minuscules.
8. Les équations doivent être numérotées de manière consécutive et dans des crochets ([1],[2],[3] ...). Cette numération doit être alignée à droite.
9. Les symboles mathématiques doivent être très clairs et lisibles. Les indices doivent être correctement placés.
10. Si le document proposé inclut de cites textuelles, il est nécessaire de suivre les indications suivantes : s'il possède cinq lignes ou moins il sera précédée de deux points et ira entre des guillemets ; s'ils possèdent plus de cinq lignes se placera dans un paragraphe à part, à 1 centimètres du bord gauche de la feuille, avec lettre Garamond taille 13 et aligné à la droite.
11. Les notes de bas de page seront, exclusivement, de caractère explicatif, elles ne doivent pas inclure des références bibliographiques.
12. Pour employer un sigle ou une abréviation on indiquera son équivalence complète et ensuite, entre parenthèses, le terme qui sera utilisé dans le reste du document.
13. Les références bibliographiques doivent conserver le style auteur-date, insérées dans le texte (López, 1998). Quand la référence est faite de façon textuelle, le numéro de la page d'où est tiré l'extrait doit être mentionné après la date, séparé par une virgule (López, 1998, 52), si elle comprend plusieurs pages (López, 1998, 52-53), et dans le cas où il y aurait plusieurs auteurs (López *et al.*, 1998).
14. La bibliographie ne doit mentionner que les sources citées dans le texte, pour cette raison la section s'intitule Références bibliographiques. Les normes de citation employées par la revue sont celles de l'American Psychological Association (APA) : (<http://flash1r.apa.org/apastyle/basics/index.htm>).
15. L'auteur cède les droits de publication à la Escuela de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia. Cuadernos de Economía se réserve le droit de publication en papier, électronique et de tout autre classe, dans toutes les langues.
16. La revue peut effectuer les changements éditoriaux qu'elle considère pertinents pour donner à l'article la plus grande clarté possible. Par conséquent, on recommande aux auteurs d'écrire avec la plus grande rigidité, vérifiant l'orthographe, employant de paragraphes courts et homogènes, et utilisant, adéquatement, les signes de ponctuation.
17. Exceptionnellement, il est possible de proposer la reproduction de textes diffusés dans d'autres moyens ou qui requièrent d'une traduction, pourvu qu'ils n'impliquent pas de coûts additionnels pour la publication.

Número  
**71**  
Enero - Marzo



N.º **70**  
Octubre - Diciembre



N.º **69**  
Julio - Septiembre



N.º **68**  
abril - junio

E-ISSN 2248-6968

ISSN 0121-5051

# INNOVAR

REVISTA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES

VOLUMEN

**29**

2019

Categoría C en el Índice Bibliográfico Nacional de Colciencias

## EMPRENDIMIENTO Y GESTIÓN EMPRESARIAL

How to Stimulate an Entrepreneurial Ecosystem? Experiences of North American and European Universities  
*Meire Ramalho De Oliveira & a Lúcia Vitale Torkomian*

Análise do potencial empreendedor em alunos do ensino superior: aplicação da teoria à prática  
*Eliane Fernandes Pietrowski, Elton Ivan Schneider, Dalcio Roberto Reis & Dalcio Roberto dos Reis Junior*

La innovación en Cuba: un análisis de sus factores clave  
*Ileana Diaz*

Factores organizacionales relacionados con el comportamiento intraemprendedor  
*Esthela Galván Vela & Mónica Lorena Sánchez Limón*

## EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO

Programas gubernamentales para la internacionalización de las empresas: una reflexión desde el caso del sector de cosméticos y productos de aseo en Bogotá  
*Diana Marcela Díaz-Ariza, Claudia Paola García-Castiblanco & Carlos Andrés Pinzón Muñoz*

La influencia del capital intelectual en el desempeño de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de México: el caso de Baja California  
*Manuel Alejandro Ibarra-Cisneros & Felipe Hernández-Pelines*

## ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Emprendimiento en la administración local: un estudio empírico de la información contenida en los portales electrónicos de los municipios del Alentejo, región de Portugal  
*María Teresa Nevado Gil, Dolores Gallardo-Vázquez & Luísa Carvalho*

Creación de organizaciones públicas en Colombia: ¿Importan el sector y las funciones?  
*Camilo Ignacio González & Luisa Fernanda Tanco Cruz*

Contabilidad, política y Estado: propuestas de implantación del método de partida doble en la contabilidad pública española y las negativas consecuencias de su rechazo (1849-1894)  
*Isidoro Guzmán-Raja & Fernando Gutiérrez-Hidalgo*

Risco de Falência de PME: evidência no setor da construção em Portugal  
*Luís Miguel Pacheco, Raquel Rosa & Fernando Oliveira Tavares*

## SUSCRIPCIONES Y CANJE INTERNACIONAL:

Por favor comuníquese con la Coordinación de INNOVAR

CORREO ELECTRÓNICO: revinnova\_bog@unal.edu.co

TELÉFONO: (57) (1) 3165000, ext. 12367 | APARTADO AÉREO: 055051

WWW.INNOVAR.UNAL.EDU.CO



Universidad  
del Valle

# sociedad y economía

Facultad de Ciencias Sociales y Económicas

## ARTÍCULOS

Análisis espacial de la informalidad laboral intraurbana  
*Stefany Gallego Ortiz • Edgar Julián Muñoz González • Gustavo A. García*

¿Por qué, si tenemos el mismo nivel educativo, no ganamos lo mismo? Diferenciación Salarial en Santiago de Cali  
*Diana Marcela Jiménez Restrepo • Anderson Pino Garcés*

Recuperación de plusvalías urbanas y sus impactos distributivos. Las compensaciones por mayor aprovechamiento urbanístico a raíz de convenios urbanísticos en la ciudad de Rosario, Argentina  
*Guillermo Peinado • Cintia Ariana Barenboim • Marcela Inés Nicastro • Patricia Alejandra Lagarrigue*

Diferenciación entre pobreza y exclusión para su correcta identificación en un ámbito urbano intermedio  
*Cristina Calle-Espinosa*

Dinámica de la migración desde y hacia Nariño. Exploración de las migraciones de toda la vida y reciente, periodo intercensal 1993-2005  
*Ximena Alexandra Ortega • Francisco Javier Villamarín*

De reformas neoliberales y portavoces ideológicos: acumulación de capital y clase terrateniente en la Argentina de la década de 1990. El caso de la Sociedad Rural Argentina  
*Nicolás Pérez Trento*

La literatura como recurso en la enseñanza de la historia del pensamiento económico: análisis económico de El mercader de Venecia  
*Carlos Javier Barbosa Castañeda • Germán Raúl Chaparro*

Intersecciones de género y discapacidad. La inclusión laboral de mujeres con discapacidad  
*Javier Armando Pineda Duque • Andrea Luna Ruiz*

Cultura de paz desde las aulas. Un encuentro entre Potter y Freire  
*Alida Chaparro Barrera*

Desacralizar la enseñanza de los clásicos de la sociología  
*Jorge Hernández Lara*

## RESEÑA

Crítica del libro Un pequeño empujón: el impulso que necesitas para tomar mejores decisiones sobre salud, dinero y felicidad, de Richard H. Thaler y Cass R. Sunstein  
*Santiago Silva Jaramillo*

# 35

Julio - diciembre de 2018  
ISSN 1657-6357  
E-ISSN: 2389-9050

Publicada por la Facultad  
de Ciencias Sociales y  
Económicas de la  
Universidad del Valle

Tels: 339 2399 - 321 2327  
Apartado aéreo: 25360  
Cali, Colombia

## SUSCRIPCIÓN

### Anual (2 números)

Colombia \$24.000

Extranjero 10 US\$

### Bianual (4 números)

Colombia \$48.000

Extranjero 20 US\$

## COMPRA

### Última edición

Colombia \$12.000

Extranjero 5 US\$

### Ediciones anteriores

Colombia \$10.000

Extranjero 5 US\$

# LECTURAS DE ECONOMÍA

Departamento de Economía  
Universidad de Antioquia  
Calle 67, 53-108 Medellín 050010, Colombia  
Teléfono: (574) 219 88 35  
<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/lecturasdeeconomia>  
Dirección electrónica: [revistalecturas@udea.edu.co](mailto:revistalecturas@udea.edu.co)

## 90-enero-junio de 2019

Factibilidad del uso de contratos de futuros del Chicago Mercantile Exchange para la cobertura del riesgo de precio en el ganado bovino chileno

RICARDO TRONCOSO-SEPÚLVEDA  
JUAN CABAS-MONJE

Money and price dynamics under the gold standard in the neoclassical theory of growth

WEI-BIN ZHANG

El uso de efectivo y tarjetas débito como instrumentos de pago en Colombia

CONSTANZA MARTÍNEZ

El impacto de la infraestructura en el crecimiento económico colombiano: un enfoque smithiano

CARLOS ORTIZ  
DIANA JIMÉNEZ  
GISSEL CRUZ

Pymes manufactureras exportadoras en Colombia: un análisis de su actividad real

FERNANDO MESA  
RAÚL TORRES

Impacto del contexto municipal sobre el desempeño académico individual

MANUEL RODRÍGUEZ  
BYRON CORREA

Valoración del impacto económico y social del Carnaval de Negros y Blancos de Pasto, Colombia

MARIO HIDALGO

## 89-julio-diciembre de 2018

Puntos de inflexión: el efecto de la estrategia Colegios Pioneros sobre el desempeño académico

NICOLÁS CASTRO  
SANTIAGO GÓMEZ-ECHEVERRY  
LUIS-ESTEBAN ÁLVAREZ

Nivel de inglés en los programas de Economía de Colombia: ¿se cumple la meta?

JULIO ALONSO  
DANIELA ESTRADA  
BRIGITTE MUECES

Acceso a la educación superior para personas con discapacidad en Cali, Colombia: paradigmas de pobreza y retos de inclusión

SEBASTIÁN VELANDIA  
MARIBEL CASTILLO  
MELISSA RAMÍREZ

Transporte y calidad de vida urbana. Estudio de caso sobre el Metroplús de Medellín, Colombia

YADIRA GÓMEZ  
VIKTORIYA SEMESHENKO

Impacto del sistema Metroplús sobre el mercado laboral de las comunas Manrique y Aranjuez de Medellín, Colombia

ANA JARAMILLO  
CAMILO RENGIFO

Impactos distributivos de un impuesto al carbono en Colombia: vínculo entre modelos de microsimulaciones y equilibrio general

GERMÁN ROMERO  
ANDRÉS ÁLVAREZ-ESPINOSA  
SILVIA CALDERÓN  
ALEJANDRO ORDÓNEZ

Política de transferencia tecnológica del sector agropecuario colombiano con enfoque territorial

LAURA GUTIÉRREZ  
CAMILO CALLE  
GABRIEL AGUDELO

Convergencia regional en el departamento del Meta, Colombia: un enfoque desde el desarrollo humano

DUVAN ARBOLEDA  
ÁNGELA ORTIZ

## 88-enero-junio de 2018

Ausentismo y producción: el esquema de ajuste de primas por siniestralidad observada aplicado al seguro de salud en Francia

SÉBASTIEN MÉNARD  
CORALIA QUINTERO

External cycles and commodities in Latin America and the Caribbean: a cointegration analysis with breaks

FERNANDO DELBIANCO  
ANDRÉS FIORITI

Gasto público y crecimiento económico: un análisis regional en Colombia, 1984-2012

JACOBO CAMPO  
HENRY MENDOZA

Las transferencias procesadas por ACH Colombia: un análisis desde la perspectiva de topología de redes

FABIO ORTEGA  
CARLOS LEÓN

On the estimation of the price elasticity of electricity demand in the manufacturing industry of Colombia

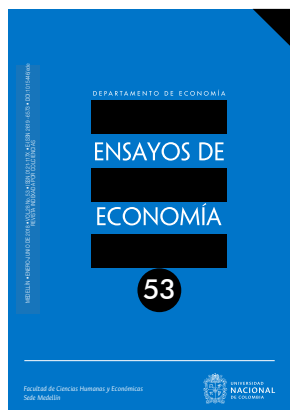
JORGE BARRIENTOS  
ESTEBAN VELILLA  
DAVID TOBÓN-OROZZO  
FERNANDO VILLADA  
JESÚS M. LÓPEZ-LEZAMA

Ni muy cerca ni muy lejos: parques urbanos y bienestar subjetivo en la ciudad de Barranquilla, Colombia

ANDRÉS VARGAS  
PAOLA ROLDÁN

*Lecturas de Economía*: revista clasificada por Colciencias como tipo B, en el Índice Nacional de Publicaciones Seriadadas Científicas y Tecnológicas Colombianas –Publindex–, 2017-2019.

# • ENSAYOS DE ECONOMÍA •



**Ensayos de Economía se encuentra indexada en:**  
Publindex, categoría C.

## **Bases de datos, directorios, catálogos y redes académicas:**

EBSCO, EconLit, ERIH, FLACSO, CLACSO, REDIB, LATINDEX, CLASE, Dialnet, ProQuest, Ulrich's Periodicals Directory, Actualidad Iberoamericana, Doctec-Repec-IDEAS,

## **Suscripciones y Canjes**

Apartado Aéreo: 3840  
Medellín, Colombia, Sur América  
Cra. 65 #59a-110  
Núcleo El Volador, Bloque 46 Piso 4  
Fax: 260 44 51  
Commutador: (57-4) 430 98 88  
Ext. 46280  
Correo electrónico:  
ensayos\_med@unal.edu.co

## *Nota Editorial*

### **Carta abierta: Europa, ha llegado el momento de terminar con la dependencia del crecimiento**

Guillermo Maya Muñoz

## *Artículos*

### **Determinantes de la inversión extranjera directa en las entidades federativas de México, 2005-2012**

José Edigardo Hernández Martínez

Jaime Estay Reyno

### **Inflación y volatilidad cambiaria en México (1969-2017)**

Eduardo Rosas Rojas

Mónica C. Mimbrela Delgado

### **La confrontación entre dos modelos societarios y económicos en la Argentina reciente (2003-2017)**

Damián Pierbattisti

### **Effects of Argentine Students' Support Program on Labor Transitions and Job Quality of Young People**

Mónica Jiménez

Maribel Jiménez

### **Clasificación de una muestra de microempresarios del área metropolitana de Bucaramanga, a partir de los capitales de salud, educativo, social, físico y financiero, utilizando el análisis de correspondencia múltiple**

Henry Sebastián Rangel Quiñonez

Gabriel Yáñez Canal

### **Tendencias actuales en la evaluación de políticas públicas.**

Norman Simón Rodríguez

### **Análisis de las agencias de carga en la ciudad de Bogotá y su influencia en el desarrollo de los servicios de transporte dentro del comercio internacional**

Campo Elías López Rodríguez

Deicy Viviana Moreno Martín

Janicce Xiomara Vidal Cañas

### **Valor y dinero en la circulación simple de mercancías**

Antonio Lebeo Guzmán Raya

### **Reseña: "Desenmascarando a la economía. El emperador desnudo de las ciencias sociales"**

Gonzalo Cómbita Mora

Facultad de Ciencias Humanas y Económicas  
Sede Medellín



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

*Cuadernos de Economía, 38(76)*  
se terminó de editar, imprimir y encuadernar  
en Proceditor, en enero de 2019,  
con un tiraje de 200 ejemplares,  
sobre papel bond blanco bahía de 70 g.  
Bogotá, D. C., Colombia.

# 76

## CUADERNOS DE ECONOMÍA

## CONTENIDO

### ARTÍCULOS

- ALEJANDRO FITZSIMONS  
La especificidad de la renta de la tierra en la industria petrolera  
desde una perspectiva marxiana 1
- DANIEL MARIÑO USTACARA Y LUIS FERNANDO MELO VELANDIA  
Regresión cuantílica dinámica para la medición del valor en riesgo:  
una aplicación a datos colombianos 23
- CARLOS LEÓN, CONSTANZA MARTÍNEZ Y FREDDY CEPEDA  
Short-term liquidity contagion in the interbank market 51
- YAKIRA FERNÁNDEZ-TORRES, JULIÁN RAMAJO-HERNÁNDEZ Y JUAN CARLOS DÍAZ-CASERO  
Instituciones y volatilidad del crecimiento económico:  
una aproximación a América Latina y el Caribe 81
- JOHN J. GARCÍA-RENDÓN, SEBASTIÁN DÍAZ Y HERMILSON VELÁSQUEZ  
Determinantes del precio de la vivienda nueva en Medellín: un modelo estructural 109
- PABLO RODRÍGUEZ LIBOREIRO  
Competencia, rendimientos crecientes y exceso de capacidad:  
la industria siderúrgica mundial (2000-2014) 137
- FABIO A. GÓMEZ, JAIME A. LONDOÑO Y ANDRÉS M. VILLEGAS  
Valor presente de las pensiones en el Régimen de Prima Media de Colombia 173
- NOEMI LEVY  
Financiamiento, financiarización y problemas del desarrollo 207
- PABLO CHAFLA MARTÍNEZ  
La disposición al pago para la conservación de bienes patrimoniales:  
caso del centro histórico de la ciudad de Quito 231
- JORGE DAVID QUINTERO OTERO  
Impactos regionales y sectoriales de la política monetaria en Colombia 259
- MARIBEL JIMÉNEZ Y MÓNICA JIMÉNEZ  
Intergenerational educational mobility in Latin America.  
An analysis from the equal opportunity approach 289
- RESEÑA
- DANIEL ROJAS LOZANO  
La Eurozona: una crisis de centro-periferia 331

ISSN 0121-4772

