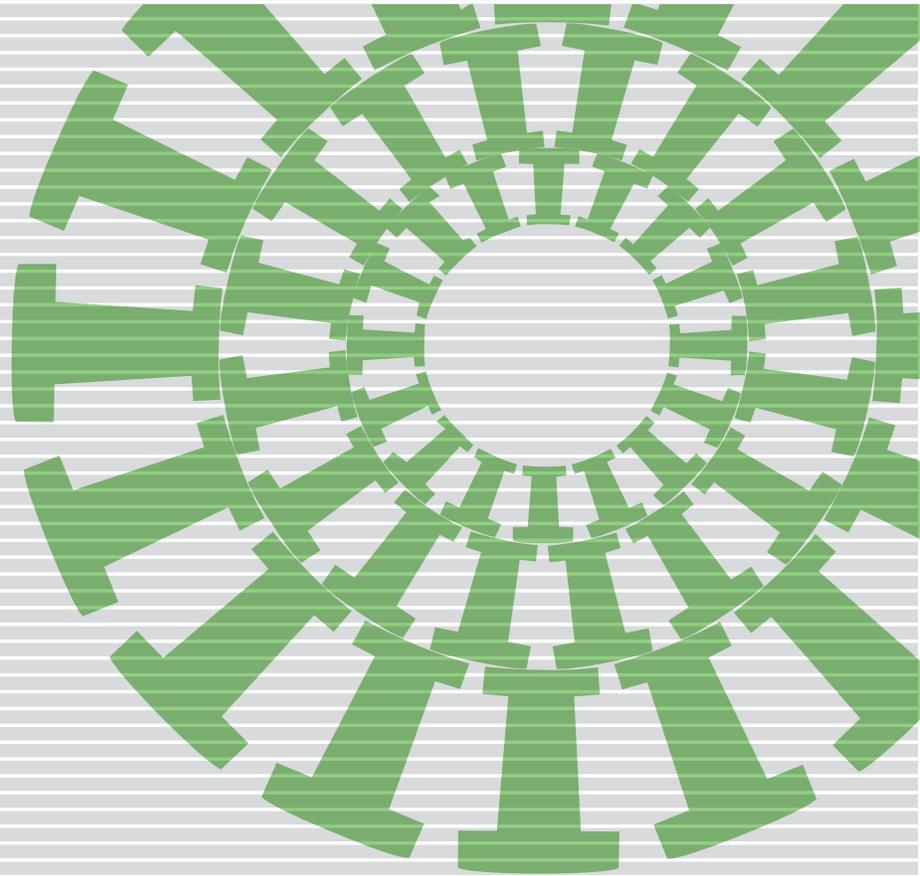


EG | Estudios Gerenciales

Journal of Management and Economics for Iberoamerica

EDICIÓN ESPECIAL EN
ECONOMÍA REGIONAL



Revista publicada por la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas
http://www.icesi.edu.co/estudios_gerenciales



Vol. 36
155
Abril-Junio 2020

UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS - FCAE

Misión

Contribuimos al desarrollo sostenible de la sociedad mediante la formación de líderes íntegros y competentes para un entorno global de negocios, el impacto de nuestras investigaciones y la generación de valor para las organizaciones, en el marco de una cultura de excelencia, innovación y aprendizaje continuo.

Valores centrales

- Reconocimiento de la dignidad de toda persona.
- Honestidad en las acciones personales y en las actuaciones institucionales.
- Pasión por el aprendizaje.
- Compromiso con el bienestar de la sociedad y el cuidado del medio ambiente.

Visión de futuro - 2022

En el año 2022, seremos reconocidos como la escuela líder en administración y economía en Colombia y una de las diez primeras en Latinoamérica.

Objetivos de la facultad

Posicionamiento

Asegurar la visibilidad y el posicionamiento de la FCAE entre sus diferentes stakeholders, como referente en educación, investigación y asesoría a organizaciones.

Investigación

Generar una producción intelectual relevante para las ciencias administrativas y económicas y la sociedad, y asegurar la visibilidad de los resultados de investigación.

Estudiantes y egresados

Propender por la excelencia académica y la formación integral de los estudiantes de la FCAE.

Impacto en las organizaciones y el entorno

Generar impacto en las organizaciones y el entorno a través de los profesores, egresados, y proyectos de la FCAE.

Uso de TIC

Incorporar TIC en los procesos de enseñanza/aprendizaje.

Profesores

Asegurar la calidad de los profesores para cumplir la Misión de la FCAE.

Sostenibilidad y gestión de recursos

Asegurar la sostenibilidad, el crecimiento y la gestión efectiva de los recursos de la FCAE.



Revista publicada por la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas

Editor

Juan Felipe Henao Piza, Ph.D.
Universidad Icesi, Colombia
jfhenoa@icesi.edu.co

Comité Editorial/Editorial Committee

Isaac Dynner Rezonzew, Ph.D.

Universidad Jorge Tadeo Lozano, Colombia.

Eduardo Lora, M.Sc.

Center for International Development, Harvard University, Estados Unidos

José Pla Barber, Ph.D.

Universidad de Valencia, España.

Jose Luis Hervás Oliver, Ph.D.

Universidad Politécnica de Valencia, España

Julio César Alonso, Ph.D.

Cienfi - Universidad Icesi, Colombia.

Larry Crump, Ph.D.

Griffith University, Australia

Lorenzo Revuelto Taboada, Ph.D.

Universidad de Valencia, España.

Juan Pablo Torres Cepeda, Ph.D.

Universidad de Chile, Chile.

Robert Grosse, Ph.D.

Thunderbird School of Global Management, Estados Unidos

Roberto Santillán, Ph.D.

Tecnológico de Monterrey, México

Sergio Olavarrieta, Ph.D.

Universidad de Chile, Chile.

Comité Científico/Scientific Committee

José Manuel Saiz Álvarez, Ph.D.

EGADE Business School - Tecnológico de Monterrey, México

Christian A. Cancino del Castillo, Ph.D.

Universidad de Chile, Chile

Florina Guadalupe Arredondo Trapero, Ph.D.

Tecnológico de Monterrey, México

Francisco Puig, Ph.D.

Universidad de Valencia, España.

Francisco Venegas Martínez, Ph.D.

Instituto Politécnico Nacional, México

Gastón Silverio Milanesi, Ph.D.

Universidad Nacional del Sur, Argentina

Harish Suján, Ph.D.

Tulane University, Estados Unidos.

Jhon James Mora, Ph.D.

Universidad Icesi, Colombia.

José Roberto Concha, Ph.D.

Universidad Icesi, Colombia.

Juan Muro, Ph.D.

Universidad Alcalá de Henares, España

Samuel Mongrut, Ph.D.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México

Reinaldo Guerreiro, Ph.D.

Universidad de Sao Paulo, Brasil.

Director Editorial/Managing Editor

Nathalia Solano Castillo
Universidad Icesi, Colombia
nsolano@icesi.edu.co

Indexaciones/Indexations

Scopus (aceptada, en clasificación)

Emerging Sources Citation Index - Web of Science

PUBLINDEX - Colciencias

SciELO Citation Index

SciELO - Colombia

AEA's electronic indexes (JEL, e-JEL, CD-JEL, EconLit)

Redalyc

Dialnet

CLASE

Thomson Gale - Informe Académico

Catálogo de Latindex

EBSCO

RePEc

DoTEc

EconPapers

DOAJ

Ulrich's

Años de publicación/Years publishing

36 años/years

Dónde consultar la revista/Where to find us

https://www.icesi.edu.co/estudios_gerenciales

Envío de manuscritos

https://www.icesi.edu.co/estudios_gerenciales

Suscripciones y Canje/Subscriptions and Exchange

Revista Estudios Gerenciales

Universidad Icesi

Calle 18 No. 122-135

Tel. (57) (2) 5552334 Ext. 8210

Cali, Colombia

estgerencial@icesi.edu.co



La revista se adhiere a los principios y procedimientos dictados por el Committee on Publication Ethics (COPE) www.publicationethics.org



Estudios Gerenciales de la Universidad ICESI está bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas

© Copyright 2018. Universidad Icesi.
Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas
Calle 18 No. 122-135, AA. 25608
Tel. (57) (2) 5552334 Ext. 8210
Cali, Colombia
estgerencial@icesi.edu.co



Los autores de artículos serán responsables de los mismos, y por tal no comprometen los principios o políticas de la Universidad Icesi ni las del Comité Editorial de la revista Estudios Gerenciales. Los autores autorizan y aceptan la cesión de todos los derechos a la revista Estudios Gerenciales, tanto en su publicación impresa como electrónica. Luego de publicado el artículo, puede ser reproducido sin autorización del autor o la Revista, mencionando autor(es), año, título, volumen, número y rango de páginas de la publicación, y como fuente: Estudios Gerenciales (abstenerse de usar Revista Estudios Gerenciales).

TABLA DE CONTENIDO

Vol 36, N°. 155 | Abril - Junio de 2020 | ISSN 0123-5923 // 2665-6744 en línea | Cali, Colombia

PRESENTACIÓN	125
ARTÍCULOS	
Movimientos sociales y desarrollo económico en Chocó, Colombia <i>Jaime Bonet-Morón, Yuri Reina-Aranza y Diana Ricciulli-Marin</i>	127
Precios del suelo y accesibilidad a las centralidades de empleo en Cali: análisis exploratorio con información 2015-2017 <i>Harvy Vivas-Pacheco, Jeisson Ipia-Astudillo y Diego Rodríguez-Mariaca</i>	141
Comercio, innovación y aglomeración. Un caso de estudio para Colombia <i>Grace Carolina Guevara-Rosero</i>	156
Descomposición y determinantes de la pobreza monetaria urbana en Colombia. Un estudio a nivel de ciudades <i>John Fredy Ariza y Alexander Retajac</i>	167
La producción del conocimiento de las regiones competitivas: una aproximación basada en modelos de variables latentes <i>Henry Caicedo-Asprilla</i>	177
Efectos de la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial en la economía de las regiones en conflicto de Colombia <i>Brigitte Andrea Aguirre-Muñoz</i>	193
Gobernanza y servicios ambientales en la gestión de los acueductos comunitarios en tres municipios de Caldas, Colombia <i>Irma Soto-Vallejo, Ángela María Villarraga-Lozano y Marleny Cardona-Acevedo</i>	206
Valores personales y el acto de dar regalos: una propuesta de conexión <i>Sérgio Cruz Passos, Ramon Silva Leite y Marcelo de Rezende Pinto</i>	218
Indicadores financieros como instrumento poderoso para predecir la insolvencia; un estudio usando el algoritmo boosting en empresas colombianas <i>Diego Andrés Correa-Mejía y Mauricio Lopera-Castaño</i>	229
Niveles de control de gestión en hospitales: la influencia de la acreditación en otros sistemas de control de gestión <i>Marcia-Zanievicz da Silva, Micheli-Aparecida Lunardi, Alyne-Cecilia Serpa-Ganz y Vinícius-Costa da Silva-Zonatto</i>	239
AGRADECIMIENTO REVISORES	248

TABLE OF CONTENTS

PRESENTATION	125
ARTICLES	
Social movements and economic development in Choco, Colombia <i>Jaime Bonet-Morón, Yuri Reina-Aranza and Diana Ricciulli-Marin</i>	127
Land prices and accessibility to employment centers in Cali: Exploratory analysis with information 2015-2017 <i>Harvy Vivas-Pacheco, Jeisson Ipia-Astudillo and Diego Rodríguez-Mariaca</i>	141
Trade, innovation and agglomeration. A case study for Colombia <i>Grace Carolina Guevara-Rosero</i>	156
Decomposition and determinants of urban monetary poverty in Colombia. A study at the city level <i>John Fredy Ariza and Alexander Retajac</i>	167
Knowledge production in competitive regions: an approach based on a latent variable modeling <i>Henry Caicedo-Asprilla</i>	177
Effects of the National Policy for Territorial Consolidation and Reconstruction on the economy of the conflict regions of Colombia <i>Brigitte Andrea Aguirre-Muñoz</i>	193
Governance and environmental services in the management of community aqueducts in three municipalities of Caldas, Colombia <i>Irma Soto-Vallejo, Ángela María Villarraga-Lozano and Marleny Cardona-Acevedo</i>	206
Personal values and gift giving act: a proposed connection <i>Sérgio Cruz Passos, Ramon Silva Leite and Marcelo de Rezende Pinto</i>	218
Financial ratios as a powerful instrument to predict insolvency; a study using boosting algorithms in Colombian firms <i>Diego Andrés Correa-Mejía and Mauricio Lopera-Castaño</i>	229
Management control levers in hospitals: the influence of accreditation on other management control systems <i>Marcia-Zanievicz da Silva, Micheli-Aparecida Lunardi, Alyne-Cecilia Serpa-Ganz and Vinícius-Costa da Silva-Zonatto</i>	239
ACKNOWLEDGEMENT TO REVIEWERS	248
TABELA DE CONTEÚDOS	
APRESENTAÇÃO	125
ARTIGOS	
Movimentos sociais e desenvolvimento econômico no departamento de Chocó, na Colômbia <i>Jaime Bonet-Morón, Yuri Reina-Aranza e Diana Ricciulli-Marin</i>	127
Preços da terra e acessibilidade aos centros de emprego em Cali: análise exploratória com informações 2015-2017 <i>Harvy Vivas-Pacheco, Jeisson Ipia-Astudillo e Diego Rodríguez-Mariaca</i>	141
Comércio, inovação e aglomeração: um estudo de caso para a Colômbia <i>Grace Carolina Guevara-Rosero</i>	156
Decomposição e determinantes da pobreza monetária urbana na Colômbia. Um estudo no nível de cidades <i>John Fredy Ariza e Alexander Retajac</i>	167
Produção de conhecimento em regiões competitivas: uma abordagem baseada em modelos de variáveis latentes <i>Henry Caicedo-Asprilla</i>	177
Efeitos da Política Nacional de Consolidação e Reconstrução Territorial na economia das regiões de conflito da Colômbia <i>Brigitte Andrea Aguirre-Muñoz</i>	193
Governança e serviços ambientais na gestão de aquedutos comunitários em três municípios de Caldas, Colômbia <i>Irma Soto-Vallejo, Ángela María Villarraga-Lozano e Marleny Cardona-Acevedo</i>	206
Valores pessoais e o ato de dar presentes: uma proposta de conexão <i>Sérgio Cruz Passos, Ramon Silva Leite e Marcelo de Rezende Pinto</i>	218
Indicadores financeiros como poderoso instrumento para prever insolvência. Um estudo usando o algoritmo boosting em empresas colombianas <i>Diego Andrés Correa-Mejía e Mauricio Lopera-Castaño</i>	229
Níveis de controle gerencial em hospitais: a influência da acreditação em outros sistemas de controle gerencial <i>Marcia-Zanievicz da Silva, Micheli-Aparecida Lunardi, Alyne-Cecilia Serpa-Ganz e Vinícius-Costa da Silva-Zonatto</i>	239
AGRADECIMENTO AOS REVISORES	248

Presentación revista Estudios Gerenciales N.º 155

Tenemos el gusto de presentar la revista Estudios Gerenciales - *Journal of Management and Economics for Iberoamerica* - número 155 Edición Especial sobre Economía Regional, correspondiente al periodo abril - junio de 2020, en la cual se incluyen 10 artículos de autores de Colombia, Ecuador, Argentina y Brasil, donde se tratan temas relacionados con desarrollo económico, aplicaciones de econometría espacial, comercio, pobreza, producción de conocimiento, economía regional, gobernanza, comportamiento del consumidor, finanzas y gestión.

Los primeros 7 artículos publicados en este número son resultado de algunos de los trabajos presentados en el XI Encuentro Nacional y III Encuentro Internacional de la Asociación Colombiana de Estudios Regionales y Urbanos, realizado entre el 25 y 26 de octubre de 2018 en Cali, Colombia. De esta forma, la presente edición contó con la colaboración de Luis Armando Galvis, Ph.D. (Banco de la República, Colombia), Jhon James Mora, Ph.D. y Juan Tomas Sayago, Ph.D. (Universidad Icesi, Colombia), como Editores invitados, quienes apoyaron el proceso de gestión editorial de los trabajos que participaron en el encuentro y atendieron la convocatoria para esta edición especial sobre economía regional.

Este número especial se enfoca en estudios regionales, un área interdisciplinaria que tiene una gran relevancia en las ciencias sociales. Esto gracias a la disponibilidad de información para entender dinámicas del desarrollo y crecimiento económico al interior de los países. El análisis regional permite comprender lo que sucede a nivel local, donde el análisis no se basa en la división política administrativa, sino en las diferentes escalas regionales - que van más allá de las unidades político-administrativas - y que contribuye sustancialmente a la formulación y guía de la política pública. En este orden de ideas, es importante emplear modelos teóricos, analíticos y utilizar metodologías que tengan en cuenta las características y heterogeneidades de las regiones. Un ejemplo de ello, se encuentra en los estudios sobre precios urbanos, el mercado laboral regional, la innovación, el conflicto y la pobreza, entre otros temas. Es así como, el análisis utilizando diferentes metodologías:

estudio de casos, redes y econometría espacial, brinda las herramientas necesarias para entender cómo afecta el entorno las decisiones de política económica.

Por otra parte, aprovechamos este espacio para informar que la revista *Estudios Gerenciales* ya se encuentra disponible en Scopus, a partir de su aceptación en diciembre de 2019; sin embargo, aún está en proceso de clasificación de la información para poder conocer el cuartil en el que se encuentra.

Adicionalmente, extendemos la invitación al *call for papers* "Impactos del COVID-19 en diferentes sectores productivos". En esta convocatoria esperamos contar con artículos que aborden temas, tales como: impactos del COVID-19 en diferentes mercados y economías, análisis de políticas de gobierno, cambios en hábitos y consumo, impactos en cadenas productivas, estrategias y adaptaciones organizacionales, entre otros. Los trabajos postulados para esta edición especial serán evaluados prioritariamente y, aquellos que sean aceptados luego de un proceso de revisión por pares, serán publicados en el primer número del año 2021. Es del interés de la revista contar con una amplia representación de Universidades, países y enfoques. Los autores interesados en participar pueden encontrar la información completa de la convocatoria en la web de la revista. La fecha límite para la postulación de artículos es el 30 de septiembre de 2020.

A continuación, se realiza una breve revisión de los artículos incluidos en el presente número.

Inicialmente, se encuentra el caso de estudio de los autores Jaime Bonet, Yuri Reina y Diana Ricciulli (Banco de la República, Colombia) en donde se estudia la relación entre las peticiones de los movimientos sociales en el departamento del Chocó (Colombia) y las condiciones de desarrollo socioeconómico del territorio.

Posteriormente, Harvy Vivas, Diego Rodríguez (Universidad del Valle, Colombia) y Jeisson Ipia (Universidad Antonio Nariño, Colombia) analizan la distribución de los precios del suelo y la accesibilidad diferenciada a los centros y subcentros de empleo en Cali, a través de estimaciones de econometría espacial.

Referente al artículo de Grace Carolina Guevara (Escuela Politécnica Nacional, Ecuador), en este se estudia la relación entre las importaciones, la innovación y la aglomeración de población dentro de las regiones.

Por su parte, John Fredy Ariza (Universidad del Tolima, Colombia) y Alexander Retajac (Universidad Nacional de La Plata, Argentina) analizan la influencia del crecimiento de los ingresos, la variación de los precios locales, los cambios distributivos, y las características sociodemográficas y económicas de los hogares sobre la reducción de la pobreza monetaria urbana en Colombia durante el periodo 2002-2018.

El profesor Henry Caicedo (Universidad del Valle, Colombia) propone en su artículo una función de producción del conocimiento que depende del capital humano, los gastos en investigación y desarrollo, los *spillovers* y el entorno innovador, aportando una solución práctica a los problemas metodológicos en esta área de estudio.

Respecto al artículo de Brigitte Andrea Aguirre (Universitaria Agustiniense, Colombia), en este se evalúa el impacto económico de la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial, implementada en Colombia durante el mandato del presidente Juan Manuel Santos.

Seguido se encuentra el artículo de Irma Soto, Ángela María Villarraga y Marleny Cardona (Universidad de Manizales, Colombia) en donde se identifica el rol de la gobernanza y los servicios ambientales en la gestión de los

acueductos comunitarios de tres municipios del departamento de Caldas (Colombia). A partir de lo cual se encuentra que las asociaciones cumplen un papel fundamental en la gestión del agua y los servicios ambientales.

Los autores Sérgio Cruz-Passos (Take.net, Brazil), Ramon-Silva Leite y Marcelo de Rezende Pinto (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Brasil), proponen un modelo de comportamiento del consumidor para medir la influencia de los valores personales en el acto de dar regalos, considerando el papel del género en estas relaciones.

Por otra parte, los profesores Diego Andrés Correa y Mauricio Lopera (Universidad de Antioquia, Colombia) desarrollan un modelo predictivo de la insolvencia para las empresas colombianas con uno, dos y tres años de anticipación usando indicadores financieros.

Finalmente, en el artículo de Marcia-Zanievicz da Silva, Micheli-Aparecida Lunardi, Alyne-Cecilia Serpa-Ganz (Universidade Regional de Blumenau, Brasil) y Vinícius-Costa da Silva-Zonatto (Universidade Federal de Santa Maria, Brasil) se identifica la influencia de la acreditación en los sistemas de control de gestión antes y después de la implementación de la acreditación, generando herramientas de control de gestión organizacional.

Agradecemos a los autores y evaluadores que participaron en la presente edición y, adicionalmente, extendemos nuestra invitación a los autores, pares y lectores, para que sigan participando y colaborando con nuestra revista.

Caso de estudio

Movimientos sociales y desarrollo económico en Chocó, Colombia

Jaime Bonet-Morón
Gerente, Banco de la República - sucursal Cartagena, Cartagena, Colombia.
jbonetmo@banrep.gov.co

Yuri Reina-Aranza
Profesional, Banco de la República - sucursal Cartagena, Cartagena, Colombia.
yreinaar@banrep.gov.co

Diana Ricciulli-Marin *
Profesional especializada, Banco de la República - sucursal Cartagena, Cartagena, Colombia.
driccima@banrep.gov.co

Resumen

El objetivo de este documento es estudiar la relación entre las peticiones de los movimientos sociales en el departamento del Chocó, Colombia, y las condiciones de desarrollo socioeconómico del territorio. La estrategia de investigación incluyó una revisión histórica de las peticiones de las protestas y un análisis de la evolución de los principales indicadores económicos, sociales y de finanzas públicas locales en el departamento. Los resultados indicaron que las peticiones de las protestas efectivamente coinciden con las condiciones de rezago en la región. Adicionalmente, se encontró un aumento importante en las transferencias del Gobierno nacional al departamento y a sus municipios en los últimos años, pero una baja eficiencia en el manejo de los recursos disponibles.

Palabras clave: movimientos sociales; desarrollo económico; Litoral Pacífico colombiano.

Social movements and economic development in Choco, Colombia

Abstract

This paper aims to study the relationship between the requests of social movements in Choco, Colombia, and socioeconomic conditions in the region. The research strategy included a historical review of the protest requests and an analysis of the evolution of the leading economic, social, and local public finance indicators in the department. Results indicated that protest requests indeed coincide with the conditions of lagging in the region. Moreover, it was found a significant increase in transfers from national Government to the department and its municipalities in the last years, but a low efficiency in the management of available resources.

Keywords: social movements; economic development; Colombian pacific coast.

Movimentos sociais e desenvolvimento econômico no departamento de Chocó, na Colômbia

Resumo

O objetivo deste documento é estudar a relação entre as solicitações dos movimentos sociais no departamento de Chocó, Colômbia, e as condições de desenvolvimento socioeconômico do território. A estratégia de pesquisa incluiu uma revisão histórica dos pedidos dos protestos e uma análise da evolução dos principais indicadores econômicos, sociais e de finanças públicas locais do departamento. Os resultados indicaram que as solicitações dos protestos realmente coincidem com as condições atrasadas na região. Além disso, um aumento significativo foi encontrado nas transferências do governo nacional para o departamento e seus municípios nos últimos anos, mas com baixa eficiência no gerenciamento dos recursos disponíveis.

Palavras-chave: movimentos sociais; desenvolvimento econômico; litoral pacífico colombiano.

*Autor para dirigir correspondencia.

Clasificación JEL: B55; O10; I38.

Como citar: Bonet-Morón, J., Reina-Aranza, Y. y Ricciulli-Marin, D. (2020). Movimientos sociales y desarrollo económico en Chocó, Colombia. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 127-140. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3338>

DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3338>

Recibido: 28-dic-2018
Aceptado: 13-feb-2020
Publicado: 30-jun-2020

Nota: trabajo presentado en el XI Encuentro Nacional y III Encuentro Internacional de la Asociación Colombiana de Estudios Regionales y Urbanos, realizado entre el 25 y 26 de octubre de 2018 en Cali, Colombia.

1. Introducción

Desde mediados del siglo XX han sido constantes las protestas ciudadanas en el Pacífico colombiano. En el caso del departamento del Chocó, en 1966 se produjo un gran incendio en Quibdó, que destruyó gran parte del centro y el sector comercial de la carrera Primera. Para atender esta calamidad, el Gobierno nacional realizó una serie de promesas. Un año después, muchos de los ofrecimientos no se habían cumplido y la situación seguía en condiciones deplorables. De esta manera, en 1967 tuvo lugar una primera movilización del pueblo chocoano que buscaba atención en dos sectores: agua y luz (Corporación Manos Visibles, 2017).

Los movimientos sociales adquirieron importancia en América Latina en medio de los regímenes populistas que se dieron en la región entre 1930 y 1960. En la medida en que se fueron estableciendo procesos democráticos y cambios de modelo económico, los movimientos sociales cambiaron sus propósitos. De acuerdo con Foweraker (2001), a comienzos de los sesenta el foco estuvo en la organización de masas y educación. Luego, durante los años setenta, estuvieron más orientados a la lucha contra la pobreza y la defensa de los derechos civiles. En los ochenta se enfatizó en temas de género y derechos humanos. Entre los noventa y las décadas más recientes surgieron movimientos que promueven agendas en medio ambiente, microfinanciación y desarrollo local. Además, se ha ido pasando de movilización a negociación, con una mayor interacción con el Estado, que es por definición el proveedor de servicios públicos y garante de las condiciones de consumo colectivo.

Las protestas en el departamento del Chocó, Colombia, hacen parte de esta tendencia regional y sus peticiones se originan en la debilidad del Estado para atender las demandas de sus ciudadanos. Muchos de estos movimientos son manifestaciones de la población afrodescendiente que es mayoría en el territorio, cerca del 74,0% del total de habitantes en Chocó. Sin embargo, las manifestaciones también han contado con la participación de indígenas y mestizos, quienes coinciden en muchas de sus peticiones.

De las manifestaciones en este territorio han surgido acuerdos importantes con funcionarios del Gobierno nacional. Sin embargo, los habitantes protestan por la falta de cumplimiento y manifiestan la existencia de un olvido estatal. Por su parte, los funcionarios públicos nacionales argumentan que se ha dado un incremento significativo en los recursos y que la situación deplorable es el resultado de la mala calidad del gasto, fruto de una planeación deficiente y un uso inadecuado de los recursos públicos.

Con el fin de evaluar la posición de ambas partes, este documento estudia la relación entre las peticiones de los movimientos sociales en el departamento del Chocó y las condiciones de desarrollo económico y social del territorio. Para ello, se realiza una revisión histórica de las peticiones de las protestas y se analiza la evolución de los principales indicadores económicos, sociales y de finanzas públicas locales en el departamento. En general, los resultados indican que las peticiones de las protestas efectivamente coinciden con las condiciones de rezago en la región.

Adicionalmente, se encuentra un aumento importante en las transferencias del Gobierno nacional en los últimos años y una baja eficiencia en el manejo de los recursos disponibles.

Dentro de la literatura sobre movimientos sociales en el Chocó, la mayoría de los estudios existentes presentan recuentos históricos que describen su naturaleza, origen y desarrollo (Hernández, 2010; Bermúdez, 2011). Otros, por su parte, han estudiado su relación con la biodiversidad y las políticas culturales y ecológicas en el territorio (Pardo y Escobar, 2004). En contraste con los trabajos existentes, esta investigación aborda el tema de los movimientos sociales a partir de su relación con los principales indicadores de crecimiento económico, calidad de vida y finanzas públicas locales en el departamento.

El trabajo está compuesto por cinco secciones. La segunda incluye una breve reseña histórica de los movimientos sociales en Chocó entre 1964 y 2017. La tercera presenta algunos indicadores económicos y sociales con el fin de precisar hasta qué punto las peticiones de los movimientos sociales están acordes con las necesidades que vive el departamento. La cuarta sección analiza las principales fuentes de recursos del Gobierno local y la eficiencia en su uso. Finalmente, en la quinta sección se hacen unas reflexiones finales que ayudan a plantear opciones de política pública viables para lograr satisfacer las demandas sociales de los habitantes del Chocó.

2. Reseña histórica de los movimientos sociales en Chocó

A pesar de que el primer paro cívico oficial en Chocó data de 1967, las rebeliones en este territorio se remontan a la época de la colonia, cuando indios y africanos en condición de esclavitud protagonizaron las primeras revueltas buscando poner fin a la opresión por parte de los españoles. En el año 1727, el mestizo Luis García convocó a los indios del Darién para llevar adelante su idea de libertad e independencia, la cual comprendía el exterminio de los españoles y de todos los indios que no se uniesen a la causa. A pesar de lograr el saqueo y destrucción de varios pueblos, así como la muerte de muchos españoles e indios, la revuelta terminó sin éxito alguno y con la muerte de su principal impulsor. A este movimiento le siguieron muchos otros, entre ellos, el alzamiento de varios negros en el valle del Patía en 1732, la rebelión de los indios contra los europeos en el Darién en 1754 y las revueltas de los indios en el Bajo Atrato y Riosucio en 1758 y 1766, respectivamente (Velásquez, 1985).

Entrado el siglo XIX, no eran muchos los logros alcanzados luego de tan costosas protestas. Como lo describe Velásquez (1985):

Así llegó el Chocó al siglo XIX. Para aunar voluntades no habían valido pactos con indígenas, degüellos de extranjeros, levantamientos de africanos. Destacamentos, fuertes, vigías, traslados de pueblos y familias, armas, pólvora y municiones, muertes de españoles, piratas, buques, galeotas y lanchas cañoneras, todo fue inútil. Cimarrones perseguidos; ingleses, franceses y holandeses continuaban perturbando el avance del comercio y la tranquilidad de las aldeas. (p. 77)

En la primera mitad del siglo XX, no se trataba de la opresión por parte de los españoles, se trataba de la lucha por elevar a Chocó de la categoría de intendencia a departamento. Para este propósito surgieron las primeras organizaciones civiles conformadas en su mayoría por estudiantes, quienes demandaban mayor autonomía territorial y administrativa, así como representación política en el Congreso. En este caso, la ausencia de protestas civiles fue un aspecto clave, pues no era conveniente dar a conocer las condiciones de su territorio y revelar que muchos de los requisitos para convertirse en departamento no se cumplían. Finalmente, y luego de más de cuatro décadas de persistencia, el Chocó fue ascendido a departamento en 1947, a través de la Ley 13 de ese mismo año (Hernández, 2010).

Pasados siete años luego de la creación del departamento, en 1954, las condiciones socioeconómicas poco habían cambiado en comparación con la situación durante el periodo de intendencia. El Gobierno nacional, bajo la presidencia de Gustavo Rojas Pinilla, había hecho pública la intención de repartir el territorio del Chocó entre los departamentos de Valle del Cauca, Caldas y Antioquia. Ante la noticia, el Chocó respondió con protestas y una organización cívica departamental como rechazo a la intención del Gobierno. Así lo narró el entonces reportero de *El Espectador*, Gabriel García Márquez, quien fue enviado por este medio a cubrir lo que ocurría en el departamento y terminó siendo uno de los impulsores de la protesta (Pérez, 1996, p. 144):

Se armó el gran escándalo. Por primera vez *El Espectador* publicó fotos de la manifestación permanente. Al día siguiente la manifestación continuaba. Mandamos más fotos, mandamos más cables y el cuarto día ya la manifestación era verdad. Ya la gente se lo creía, ya se desmayaban de verdad, ya caían exhaustos por el sol y ya los senadores y los representantes chocoanos se habían ido para el Chocó a capitalizar esta manifestación, y ya estaban pronunciando discursos de verdad.

Días más tarde y ante semejante manifiesto, el Gobierno tomó la decisión de no desmembrar el departamento. A pesar de la importancia de este acontecimiento, aquí no acabarían todas las problemáticas del territorio. En una de sus crónicas en *El Espectador*, García Márquez relata la situación de rezago y olvido que se vivía. En ella, se refiere a Quibdó como una aldea africana con polvorientas casas de madera y calles retorcidas, y al viaje para llegar como una aventura poco fabulosa, en donde el camino más viable y seguro era por el río Atrato en una pequeña y parsimoniosa lancha de motor (El Espectador, 1954).

Con el tiempo, aumentó el rezago del departamento. En 1966, ocurrió el peor incendio de la historia del Chocó. Un día después de este suceso, Carlos Lleras Restrepo, presidente en ese entonces, anunciaba al país la catástrofe:

El incendio de Quibdó, sobre el cual el país apenas empieza a conocer detalles, reviste todas las características de una tremenda calamidad. Desde el primer momento, el Gobierno ha actuado para tratar de aliviar la suerte de las víctimas. He recibido, hace pocos minutos, una comunicación de don Emilio Urrea en que me da cuenta de la magnitud de la catástrofe.

Cerca de una tercera parte de la población en Quibdó ha quedado destruida [...]. (Radioteca, 1966 [audio]).

Con la ciudad en escombros, empeoró la provisión de servicios públicos básicos como el agua y la luz. Estos últimos dependían de una máquina generadora de energía que funcionaba con leña y de un sistema de agua que funcionaba por medio de bombeo (Bermúdez, 2011). Ante semejantes calamidades, el Gobierno respondió con promesas de reconstrucción; no obstante, pasaban los años y no se veía mayor progreso.

Ante lo que consideraban un olvido del Gobierno, el 22 de agosto de 1967 un grupo de estudiantes se tomó las calles de Quibdó y se encargó de protagonizar lo que se convertiría en el primer paro cívico del departamento. Su principal objetivo, la lucha por dos derechos: agua y luz. La mayoría de la población permaneció indiferente, solo los comerciantes decidieron unirse a la protesta. Los manifestantes bloquearon el aeropuerto de Quibdó y saquearon la casa del gobernador, pero el entusiasmo se acabó luego de que se infiltraran extremistas y la protesta se transformara en una manifestación política. Como si se tratase de la primera revuelta del Darién, el Estado respondió con represión militar y la protesta terminó con Quibdó militarizado, tres personas asesinadas y cientos de personas heridas y encarceladas (Bermúdez, 2011).

Luego de este desafortunado desenlace, los ánimos de manifestarse disminuyeron; sin embargo, las necesidades seguían creciendo. Ya no era solo el agua y la luz: era el alcantarillado, las vías de comunicación, la educación, las redes telefónicas y, en general, la superación de las condiciones precarias en que vivía la población. Según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en 1973 el porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas en Quibdó era de aproximadamente 86%, frente a un promedio para las principales ciudades del país del 63%.

Transcurridos veinte años luego del primer paro, el 10 de enero de 1987 16 personas conformaron un comité cívico, llamado Comité Pro-Paro Cívico Departamental, y se encargaron de idear y coordinar lo que se convertiría en el segundo paro cívico oficial del departamento. Marco Tobías Cuesta, líder del movimiento, describió la situación así:

Frente al abandono en que se debate la vida de nuestra comarca: carencia absoluta de los servicios públicos básicos como son agua, luz, teléfono y un servicio de energía ineficiente, y el marginamiento secular en que el Estado colombiano ha mantenido a este pedazo de la geografía nacional, una protesta ciudadana es apenas una consecuencia lógica. El Chocó tiene que realizar un Paro Cívico para que podamos lograr estos servicios primarios. Si hacemos un recorrido por la vasta extensión geográfica de nuestro país nos damos cuenta, sin mucho esfuerzo, que nuestro departamento es, sin lugar a dudas, el más atrasado de Colombia. (Cuesta, 1997, p. 35).

La organización se convirtió en un aspecto clave para el éxito de esta manifestación. Se realizó una convocatoria previa y, gracias a ella, se logró la participación de todos los

sectores de la población y la representación de 19 municipios del departamento. El sector comercial, el magisterio, los gremios campesinos, la organización indígena, la Iglesia, la Gobernación, el Concejo Municipal, todos se unieron a la manifestación y elaboraron un pliego de peticiones que resumía las soluciones para superar las problemáticas del departamento. En este pliego, el Comité Cívico exigía al Gobierno comprometerse seriamente con la ejecución de una serie de obras, entre ellas, el acueducto, las redes de alcantarillado y telefónicas, la construcción de vías, centros de salud e infraestructura educativa [Cuesta, 1997].

En respuesta a la protesta, Cuesta (1997) señala que el Gobierno declaró el toque de queda en todo el departamento. Los manifestantes decidieron hacer caso omiso a este llamado y la represión militar terminó con la muerte de un líder del movimiento estudiantil. El acontecimiento despertó al país entero y se incrementaron las voces de apoyo al Chocó. Se llevaron a cabo jornadas de protestas en todos los rincones del país; residentes afrodescendientes salieron a marchar en Buenaventura, Bogotá, Medellín, Cali, Santa Marta y Cartagena.

Las protestas y el alzamiento de todo el país rindieron sus frutos el 19 de mayo de 1987, fecha en que llegó a Quibdó el enviado del presidente, Carlos Ossa Escobar, dispuesto a negociar con el pueblo chocoano. El desenlace de este encuentro fue la firma del Gran Pacto Social entre Colombia y Chocó, documento que plasmó la mayoría de las exigencias contenidas en el pliego de peticiones del Comité. El periodista Antonio Caballero escribió al respecto:

Ossa prometió acueductos, alcantarillados, puentes, ferrys, electricidad, teléfonos, carreteras, aeropuertos y universidades tecnológicas, además de la inclusión del Chocó en el Plan Nacional de Rehabilitación [...] Sólo quedan flotando un par de dudas. Si de verdad existe toda la plata que Ossa ha venido prometiendo en sus viajes ¿por qué el gobierno espera siempre a que haya muertos para empezar a gastarla? Y si esa plata no existe ¿por qué la siguen prometiendo en vano? [Cuesta, 1997, p. 175].

Alcanzó a llegar un nuevo siglo y muchos de los compromisos pactados seguían sin cumplirse. Cuando se iba el fluido eléctrico, los chocoanos pasaban hasta tres días alumbrándose con velas, hasta que los operarios de la Electrificadora del Chocó lograban reparar el daño en alguno de los 120 kilómetros de línea que les llevaba la energía desde Bolombolo, Antioquia [El Tiempo, 2000].

Con la esperanza viva, los habitantes se unieron una vez más y en 1999 crearon el Comité de Paro Cívico por la Salvación y Dignidad del Chocó. El 20 de junio de 2000 inició la protesta que perseguiría el cumplimiento de los compromisos pactados en 1987 y que trece años después no se habían cumplido. Vías, salud y redes eléctricas eran los principales ejes alrededor de los cuales giraban las peticiones en esta ocasión [Bermúdez, 2011].

Al igual que en 1987, esta protesta terminó con la firma de un acuerdo con el Gobierno (Acuerdo del 25 de junio de 2000), en el que este se comprometió a realizar todo el esfuerzo financiero y administrativo para lograr la consecución de

los recursos que ayudarían a superar las condiciones de rezago en Chocó. En esta ocasión y dado el historial de incumplimiento de compromisos por parte del Gobierno, los organizadores de la protesta crearon un comité de seguimiento con el fin de vigilar el desarrollo de los acuerdos y garantizar su cumplimiento.

En 2004 eran todavía muchos los compromisos sin cumplir; sin embargo, la manifestación de ese año se enfocaría en una petición particular: la terminación de la vía al mar Ánimas-Nuquí. En un foro realizado en la Universidad Tecnológica del Chocó, se expuso a los asistentes la importancia de esta carretera para el desarrollo del departamento y para su incorporación a las dinámicas económicas del país. La construcción de esta obra se había iniciado en 1967 y, tras varios años de pocos avances, en 1992 se suspendió por la falta de estudios sobre su impacto ambiental. Sin la reanudación de este proyecto, los organizadores consideraban que continuaría el rezago económico del departamento, los costos de transporte se mantendrían altos y la industria y el turismo seguirían estancados.

Se creó el Comité Pro-Vía al Mar y, luego de presentar la petición en el foro y exponer los argumentos, el Gobierno se comprometió a incluir en el presupuesto de 2005 los recursos necesarios para su terminación. Sin embargo, no se incluyeron las partidas en el presupuesto de dicho año. El incumplimiento originó una nueva manifestación de los chocoanos. A diferencia de los dos últimos movimientos, este llegaría a representar únicamente al sector productivo, con su petición particular: la terminación de la Vía al Mar en el departamento [Bermúdez, 2011]. Esta última protesta no alcanzó el éxito de las dos anteriores, el tema era muy específico y no logró conectar a todos los sectores de la población. Por esta razón, la respuesta del Gobierno se redujo a un simple escrito en el que se comprometía a seguir gestionando los recursos.

Las protestas más recientes ocurrieron en 2016 y 2017. Las razones continuaban siendo las mismas: vías, infraestructura, acueducto, alcantarillado, salud pública y educación. El 17 de agosto de 2016 inició el paro que sería conocido como "Grito por la Dignidad del Chocó". Se pactaron una serie de compromisos, pero, un año más tarde, estos seguían sin cumplirse. El 10 de mayo de 2017 los chocoanos protestaron nuevamente. En esta ocasión, el desenlace fue un documento unilateral en el que el Gobierno se comprometía a girar los recursos necesarios para la construcción de vías y ejecución de algunas obras como el hospital de tercer nivel de Quibdó y los hospitales de mediano nivel en Riosucio, Istmina y Bahía Solano. Adicionalmente, en este último paro se logró que el Gobierno determinara que Belén de Bajirá, municipio en disputa con el departamento de Antioquia, pertenecía a Chocó [Corporación Manos Visibles, 2017].

En la actualidad se cumplen más de cinco décadas desde las primeras protestas en Chocó. Los manifestantes, las peticiones, la organización de las protestas y los logros alcanzados han evolucionado en los últimos años. De sectores reducidos con peticiones específicas se ha pasado a la representación de todos los sectores con peticiones generales de interés común, como mejorar la administración

pública, las condiciones de empleo y la seguridad en el entorno. Adicionalmente, la organización de las protestas ha resultado en una mayor interacción con el Estado, a través de la firma de acuerdos importantes entre el Gobierno y la sociedad civil.

A pesar de todo lo anterior, el rezago del territorio continúa siendo una realidad. Los avances en materia de infraestructura que han sido plasmados en diversos acuerdos continúan siendo limitados. Sobre la importancia de esta dimensión, Bonet (2008) señala el papel de una buena dotación de infraestructura para el desarrollo de actividades económicas productivas en el departamento, como la pesca, el turismo y la minería, las cuales serían altamente beneficiadas con reducciones en costos de transporte.

3. Avances económicos y sociales en los últimos años

La realidad económica y social del Chocó no muestra grandes cambios en los últimos años. Aun cuando se registran algunos avances, las brechas con el resto del país se mantienen. Esta sección realiza una revisión de los indicadores económicos y sociales disponibles para este departamento, con el propósito de tener el contexto en el que se han desarrollado los movimientos sociales recientes y determinar si las peticiones son consistentes con las necesidades del territorio.

3.1. Producto Interno Bruto y estructura económica

Entre 2001 y 2016, el Producto Interno Bruto (PIB) del Chocó creció a una tasa promedio anual de 4,4%, ligeramente superior a lo registrado en el total nacional (4,1%). Este podría ser un logro importante para este departamento, luego de que en los periodos 1960-1975 y 1990-2004 su tasa de crecimiento solo llegara a ser el 60% y el 40% de la nacional, respectivamente (Bonet, 2008). Sin embargo, esto no indica un avance sostenido, por lo que la ganancia en el aporte a la economía nacional es mínima. De hecho, en los últimos 16 años se han observado periodos de crecimientos muy altos, seguidos de desaceleraciones y algunas caídas, lo que demuestra la alta volatilidad del avance; además, el ciclo económico del Chocó es opuesto al de la economía nacional (figura 1). Entre 2001 y 2016, Chocó continuó en el puesto 26 en aporte al PIB nacional y solo logró aumentar en 1 punto básico (pb) su contribución (0,3% en 2001 a 0,4% en 2016).

Al examinar más a fondo los periodos de alto crecimiento, no parece haber un patrón definido que marque estos

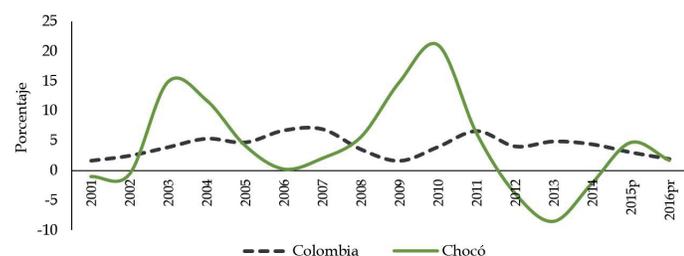


Figura 1. Tasa de crecimiento del PIB real en Chocó y Colombia, 2001-2016. Fuente: DANE. Cálculos propios.

resultados. Por ejemplo, en 2003 la rama de actividad de servicios sociales, comunales y personales fue la que determinó en buena parte el avance, al contribuir con el 69,1% del crecimiento anual del departamento. Un año después, la misma actividad solo aportó el 23,3%, mientras que la de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca fue la de mayor contribución con el 45,1% del aumento anual. Solo en 2009 y 2010 la actividad generadora del incremento coincidió en ambos años, la explotación de minas y canteras tuvo el mayor aporte al crecimiento con el 83,5 y el 85,0%, respectivamente. En síntesis, no ha existido un sector con un dinamismo estable a lo largo del periodo analizado, sino que el crecimiento resulta de ciertas coyunturas en algunas actividades.

Contrario a lo que sucede con el crecimiento, las caídas tienden a estar asociadas con el descenso del sector minero. Por ejemplo, entre 2012 y 2014, la actividad de mayor aporte a la variación negativa del PIB del Chocó fue la minería, con descensos superiores a los del total del departamento. Lo anterior indica que en los tres años los descensos pudieron ser mayores de no ser porque las disminuciones en la minería fueron contrarrestadas, en parte, por aumentos en el resto de las actividades.

Una mirada a la estructura económica del Chocó en los últimos dieciséis años muestra su concentración en tres ramas de actividades: los servicios sociales (comunales y personales), la agropecuaria y la minería. Estas tres ramas aportaron en promedio el 71,4% del PIB anual del departamento en ese periodo. A simple vista, la evolución de la composición económica no muestra cambios relevantes, más allá de una reducción de 9 puntos porcentuales (pp) en la contribución de la rama agropecuaria y el ensanchamiento de la minería en algunos años (figura 2). Sin embargo, al calcular las diferencias en la participación de cada actividad entre los años 2000 y 2016, se encontró que la minería aumentó en 17 pp su aporte al PIB departamental, mientras que las otras ramas (con excepción de la construcción y los impuestos) disminuyeron.

3.2. Producto Interno Bruto per cápita

En 2016, el PIB per cápita real del Chocó fue de 3.746.416 pesos colombianos (COP). Entre 2000 y 2016 logró un crecimiento promedio anual real de 3,6%, mayor al nacional (2,9%). Esto le permitió ganar peso relativo frente al promedio nacional. Mientras en el año 2000 el PIB per cápita del Chocó representaba el 31,5% del de Colombia, en 2016 la cifra aumentó a 33,7%. Aun así, las brechas siguen siendo amplias y continúan aumentando. Mientras en 2000 un colombiano promedio producía 7,1 millones de pesos al año, un chocono producía 2,2 millones. Estas brechas se ampliaron en 2016. En este último año, un colombiano promedio produjo 11,1 millones de pesos, mientras que un habitante del Chocó producía 3,7 millones (figura 3).

En general, la economía del Chocó logró crecer a un buen ritmo, mayor al promedio nacional en los últimos años. Sin embargo, su evolución no fue constante, lo que le

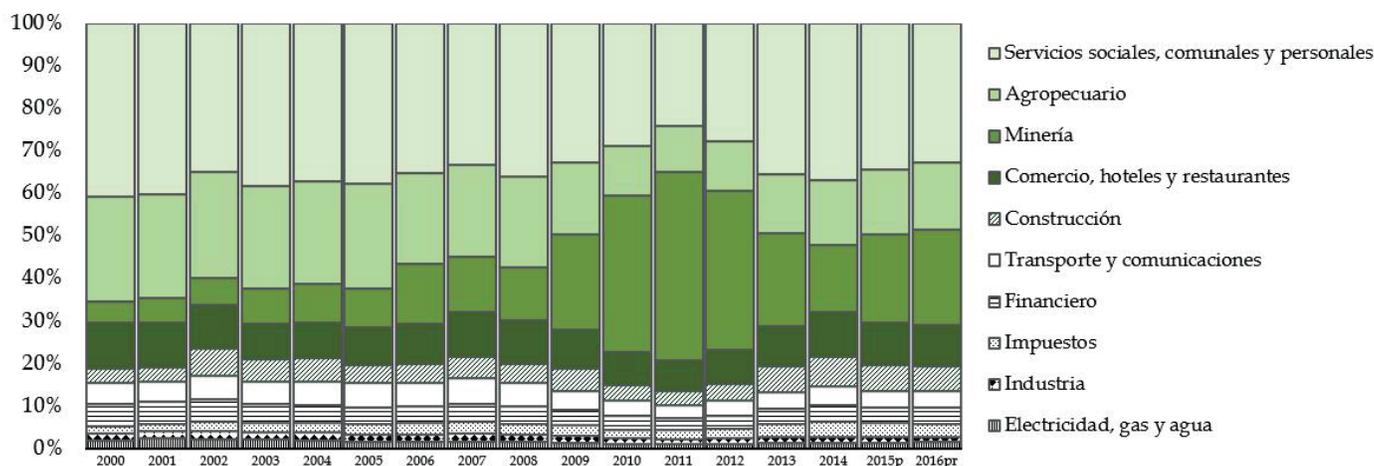


Figura 2. Participación de las ramas de actividad en el PIB del Chocó, 2000-2016.
Fuente: DANE. Cálculos propios.

impidió ganar participación en el contexto nacional. En este sentido, la economía del departamento continúa rezagada en comparación con la del resto del país.

3.3. Indicadores sociales y de calidad de vida

En esta sección se analizan los temas más críticos del departamento del Chocó, los cuales han sido la motivación principal y reiterada de las diferentes movilizaciones sociales realizadas en estos territorios. Entre estos temas se encuentran: pobreza, desempleo, provisión de servicios públicos y educación.

3.3.1. Pobreza

La pobreza en Chocó se ha reducido, aunque el esfuerzo no ha sido suficiente para cerrar la brecha con el resto del país. En el periodo 2004-2017, Chocó registró la tasa de pobreza monetaria más alta entre 23 departamentos del país y Bogotá, para los cuales se realiza la estimación de este indicador¹.

El porcentaje de población con pobreza monetaria en Chocó pasó de 73,1% en 2008 a 58,7% en 2017, con una

reducción promedio anual de 1,6 pp. Por su parte, el total nacional en 2017 se ubicó en 26,9%, con una disminución promedio anual de 1,7 pp entre 2008 y 2017. Esto indica que la reducción en la pobreza monetaria del Chocó se ha dado a un ritmo similar que la del total nacional. Lo anterior ha hecho que la brecha entre Chocó y el país se mantenga cercana a los 32 pp. En la práctica, esto significa que la tasa de pobreza monetaria chocoana es más del doble de la nacional (figura 4).

Algo diferente ocurre al examinar las cifras de pobreza monetaria extrema. Para el mismo periodo, Chocó ha tenido las tasas más altas de incidencia de pobreza monetaria extrema; sin embargo, su reducción (1,5 pp promedio anual) ha sido más rápida a la lograda en el país (1,0 pp) y las diferencias con el total nacional se han reducido de 29,5 pp en 2008 a 25,3 pp en 2017.

Otro indicador relevante para el estudio de las condiciones de vida es el Índice de Pobreza Multidimensional Ajustado (IPM-A)², estimado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y que tiene datos por departamentos

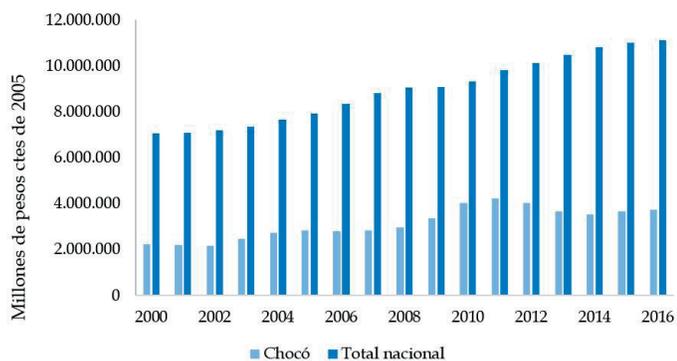


Figura 3. Evolución del PIB per cápita real del Chocó y total nacional, 2000-2016.
Fuente: DANE. Cálculos propios.

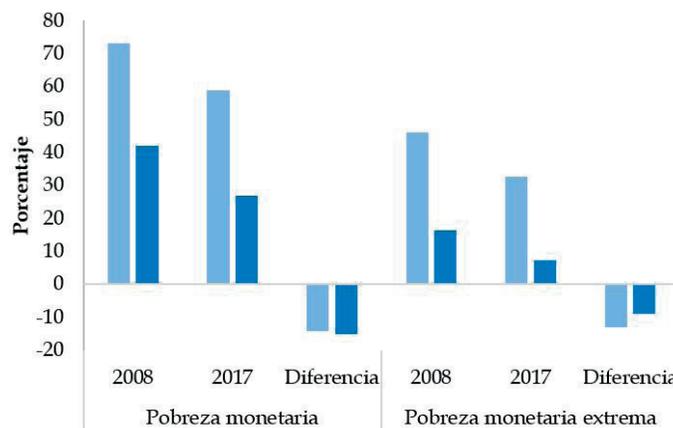


Figura 4. Incidencia de pobreza monetaria y extrema en Chocó y total nacional, 2008 y 2017.
Fuente: DANE. Cálculos propios.

¹ Con excepción de los años 2006 y 2007, para los cuales no hay datos de pobreza.

² Es ajustado porque provee una estimación anual del IPM por departamentos.

para el periodo 2009-2015. Según esta información, en ese periodo la pobreza multidimensional en Chocó aumentó en 0,8 pp, en tanto que en Colombia se redujo en 9,9 pp. El IPM-A para Chocó en el 2015 fue de 55,6%, lo que equivale a más del doble de la cifra nacional (23,4%). Según la incidencia por dimensiones y variables que miden la pobreza multidimensional, en 2015 los temas más críticos fueron empleo informal, acceso a servicios públicos básicos, bajo logro educativo y rezago escolar (figura 5).

3.3.2. Desempleo e informalidad

En los últimos 15 años, Colombia ha conseguido reducir su tasa de desempleo en aproximadamente 6 pp, pasando de 15,1% en 2001 a 9,4% en 2017. Sin embargo, al examinar los datos para Chocó, se encuentra una realidad diferente. Al comparar las cifras de 2001 (11,6%) con las de 2017 (9,8%), se observa una disminución de aproximadamente 2 pp y la evolución anual de la tasa de desempleo del Chocó en los quince años muestra una tendencia poco estable. De esta manera, la tasa de desempleo de los chocoanos pasó de estar 3,6 pp por debajo de la del total nacional en 2001 a estar por encima en 0,4 pp en 2017 (figura 6).

En cuanto a la informalidad, las cifras para Quibdó indican que entre 2007 y 2017 la proporción de informales bajó 4,1 pp, ubicándose en 58,8% el promedio trimestral para el 2017. Aunque la proporción de informales en Quibdó disminuyó a mayor ritmo que el promedio de las 13 principales ciudades y sus áreas metropolitanas (3,2 pp), sigue siendo mayor en 11,6 pp (figura 7).

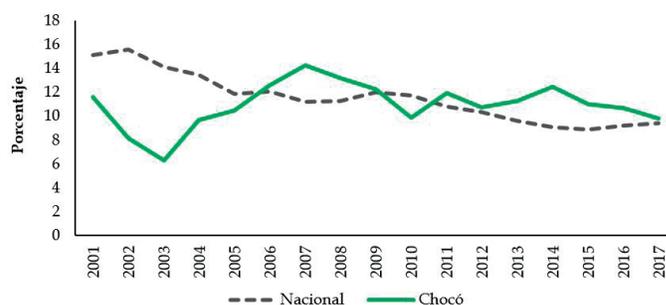


Figura 6. Evolución de la tasa de desempleo en Chocó y total nacional, 2001-2017.

Fuente: DANE. Cálculos propios.

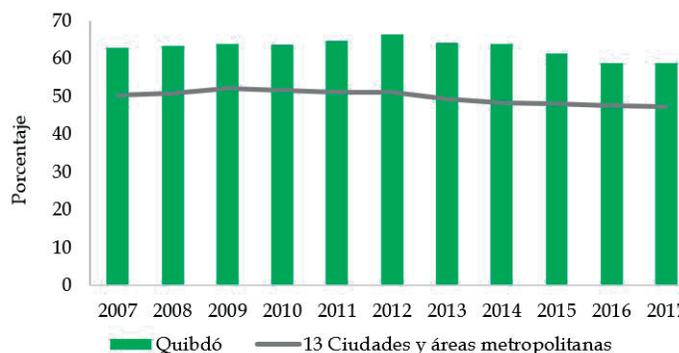


Figura 7. Proporción de informalidad en Quibdó y las 13 principales ciudades y áreas metropolitanas, 2007-2017.

Nota: los valores corresponden al promedio trimestral para cada año con base en la proporción de informalidad según el tamaño de la empresa (hasta 5 trabajadores).

Fuente: DANE. Cálculos propios.

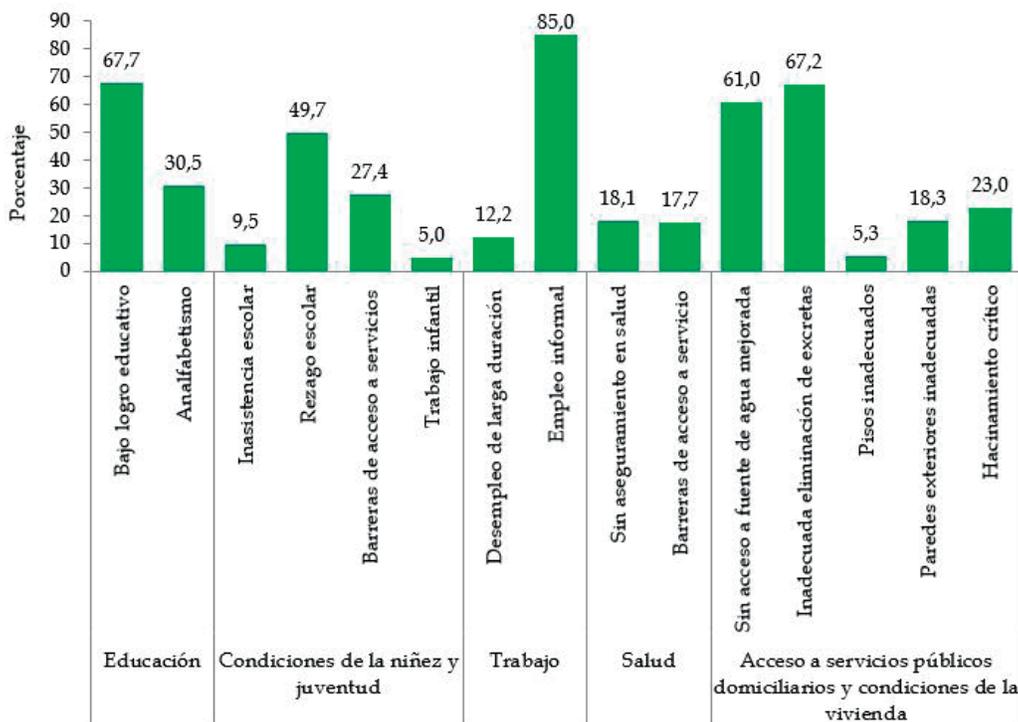


Figura 5. Porcentaje de hogares con privación en cada variable según las dimensiones del IPM ajustado en Chocó, 2015. Fuente: DANE. Cálculos propios.

3.3.3. Servicios públicos

El adecuado suministro y la calidad de los servicios públicos son una constante petición de los chochoanos en los paros cívicos. La [tabla 1](#) muestra las coberturas de servicios públicos para Chocó según el censo de población de 2005. Las cifras muestran las brechas existentes con el total nacional, con una cobertura de alcantarillado, acueducto y gas que no llegaban ni a la mitad de la cobertura nacional.

Además de la cobertura, la calidad de los servicios es determinante del bienestar de la población. Al respecto, se consultaron los resultados mensuales del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA). Este indicador es estimado por el Instituto Nacional de Salud – Sistema de Información para la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano (SIVICAP) y mide el riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano. Para tal fin, los resultados se clasifican por categorías: sin riesgo (si el IRCA está entre 0 y 5,0), bajo (5,1 = > IRCA <= 14), medio (14,1 = > IRCA <= 35), alto (35,1 = > IRCA <= 80) e inviable sanitariamente (80,1 = > IRCA <= 100).

Aunque los datos son escasos para Chocó, los que están disponibles evidencian una baja calidad del agua. En octubre de 2014, el IRCA fue de 50%, es decir, alto riesgo. En febrero de 2015 fue de 31,7% (riesgo medio) y en el promedio de los resultados para las muestras tomadas desde junio a noviembre de 2016 fue de 21,7% (riesgo medio).

3.3.4. Educación

En promedio, entre 2001 y 2015, la cobertura bruta, que indica el porcentaje de estudiantes matriculados en el sistema educativo, mostró cifras favorables para Chocó, pues son cercanas al 100% y además muy similares al promedio de departamentos del país ([tabla 2](#)). Sin embargo, al desagregar por niveles educativos, se pueden observar varias situaciones: 1) las cifras para primaria son mayores al 100%. Esto se puede presentar debido a que toda o la mayoría de la población entre 7 y 11 años se encuentra cubierta por el sistema educativo y además tienen alumnos en extraedad³. 2) Las tasas de cobertura más bajas se encuentran en los grados superiores (media). 3) En transición y primaria las tasas para Chocó no difieren mucho del promedio nacional departamental; lo que sí ocurre con los niveles de secundaria

Tabla 1. Cobertura de servicios públicos en Chocó según el censo de 2005

Servicios	Chocó	Colombia
Energía eléctrica	65,4	93,5
Alcantarillado	14,9	73,1
Acueducto	21,7	83,4
Gas natural	0,0	39,9

Fuente: DANE. Cálculos propios.

³ La extraedad, de acuerdo con el Ministerio de Educación, ocurre cuando un alumno tiene dos o tres años más, por encima de la edad promedio, esperada para cursar un determinado grado.

y media, donde las tasas de cobertura bruta para Chocó son notablemente inferiores a las del país.

Las cifras de cobertura neta son inferiores, pues no contienen la población en extraedad. Sin embargo, confirman los hallazgos analizados con la cobertura bruta ([tabla 2](#)). En efecto, en Chocó la tasa de cobertura neta en el grado transición es muy similar a la nacional, pero en primaria es superior en 0,7 pp. Las principales dificultades del departamento se encuentran en los niveles superiores, donde está cubierta menos de la mitad de la población en edad de cursar secundaria y solo la quinta parte de los que deberían estar en media. Adicionalmente, estos últimos niveles también presentan diferencias de aproximadamente 20 pp en secundaria y 15 pp en media, respectivamente, frente a las cifras nacionales.

En cuanto al porcentaje de sedes educativas con conexión a internet, que es un dato más de infraestructura, Chocó está muy por debajo del estimado para el país. En contraste, la deserción escolar resulta inferior al total nacional.

Los indicadores presentados en esta sección permiten afirmar que los movimientos sociales en Chocó efectivamente responden a las necesidades que se observan en la población. A pesar de las mejoras recientes en indicadores económicos y sociales, persisten brechas con el resto del país. Valdría la pena destacar algunos aspectos característicos del rezago que están siempre presentes en las demandas que hacen los habitantes durante las protestas: los problemas de acceso a saneamiento básico y agua potable, la mala calidad del empleo y las fallas en la cobertura y calidad del sistema educativo. Existe una tarea pendiente en estas áreas para lograr mejorar el bienestar de los habitantes del Chocó.

4. Evolución de las principales fuentes de recursos

Esta sección analiza la validez de la visión del Gobierno nacional. En particular, los funcionarios públicos nacionales argumentan que se ha dado un incremento significativo en los recursos y que la situación de rezago es resultado de

Tabla 2. Indicadores de educación para Chocó y Colombia, promedio 2011-2015 (porcentaje)

Indicadores	Chocó	Colombia*
Cobertura bruta	101,6	97,4
Transición	89,8	89,3
Primaria	130,9	110,1
Secundaria	85,9	96,4
Media	60,7	70,7
Cobertura neta	81,2	84,1
Transición	54,7	54,8
Primaria	83,7	82,9
Secundaria	44,5	64,5
Media	19,2	34,8
Sedes conectadas a internet	16,0	33,9
Deserción escolar	3,9	4,3

*Promedio departamental.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Cálculos propios.

la mala calidad del gasto y una planeación deficiente. Para evaluar la relevancia de estos argumentos, se estudian las principales fuentes de recursos en el territorio y algunos indicadores relacionados con la eficiencia en su uso.

La figura 8 presenta las principales fuentes de ingreso en Chocó para el periodo 2002-2015. En general, se observa un crecimiento sostenido en los ingresos totales, que ha sido jalonado por el aumento de las transferencias nacionales. Entre 2002 y 2012, las transferencias del Sistema General de Participaciones (SGP) fueron determinantes en el crecimiento en los ingresos totales, mientras que, en los años posteriores a 2012, las regalías adquirieron gran importancia.

En relación con su participación en el total, el primer lugar lo ocupan las transferencias del SGP, las cuales representaron 50% de los ingresos totales en 2015. A esta cuenta le siguieron en orden de importancia las regalías

(34,4%) y los ingresos tributarios y no tributarios o ingresos propios (7,9%). Estos últimos con un bajo dinamismo durante todo el periodo analizado.

4.1. Sistema General de Participaciones

En Colombia, las transferencias del nivel nacional provienen del SGP, una única bolsa que agrupa los recursos que el Gobierno nacional central transfiere a las entidades territoriales, destinados a salud, educación, agua potable y saneamiento básico y para propósito general. En Chocó, como se observa en la figura 9, los recursos por SGP pasaron de 219.109 millones de pesos en 2002 a 711.437 millones de pesos en 2017. En este último año, la participación por sectores en orden de importancia fue educación (54,6%), salud (18,5%), propósito general (15,5%), agua potable (6,2%),

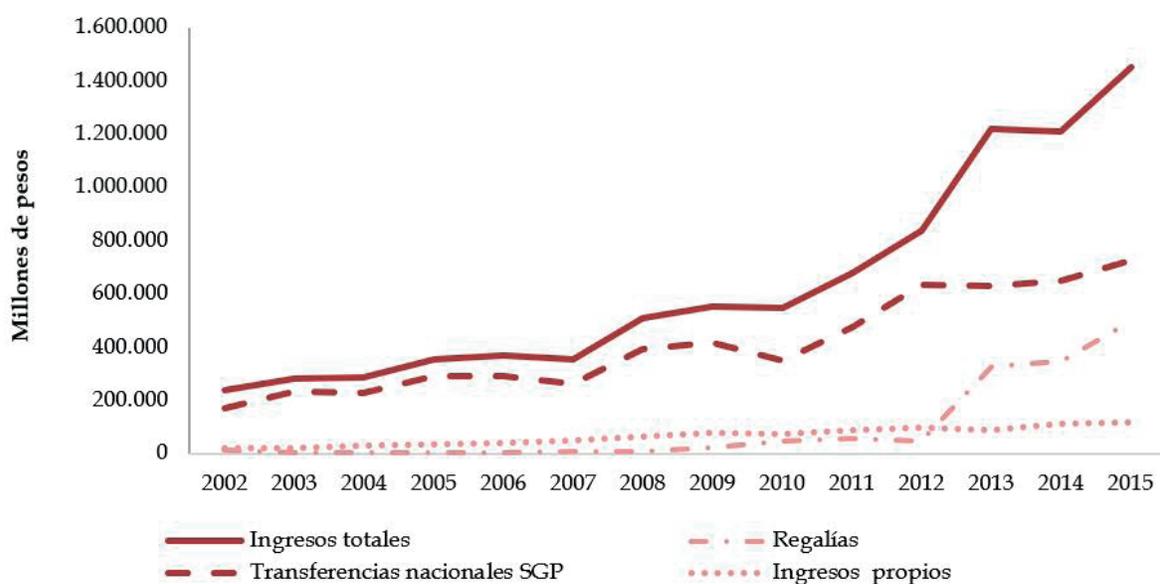


Figura 8. Principales fuentes de ingreso en Chocó, 2002-2015.

Nota: se incluyen los recursos del departamento y todos los municipios del Chocó.

Fuente: DNP. Cálculos propios.

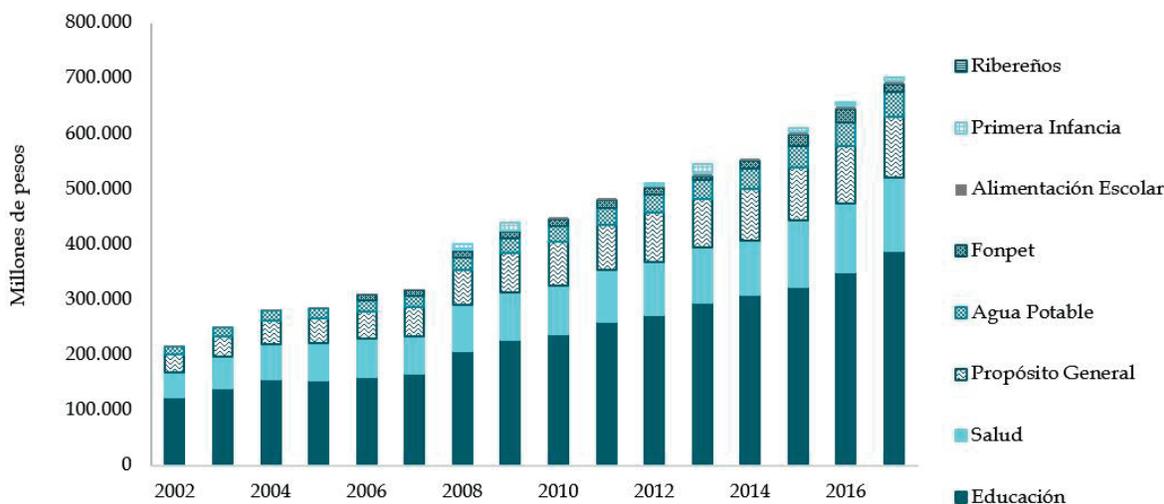


Figura 9. Transferencias SGP por sectores en Chocó, 2002-2017.

Nota: se incluyen los recursos de SGP recibidos por la Gobernación y por los municipios del Chocó.

Fuente: Sistema de Información y Consulta de Distribuciones de Recursos Territoriales (SICODIS) - DNP. Cálculos propios.

Fondo Nacional de Pensiones de las Entidades Territoriales (Fonpet) (2,2%), resguardos indígenas (1,3%), alimentación escolar (0,9%) y primera infancia (0,8%).

4.2. Sistema General de Regalías

Respecto a las regalías, en Colombia estas conforman el llamado Sistema General de Regalías (SGR), que agrupa los ingresos provenientes de la explotación de recursos minero-energéticos, destinados a financiar proyectos de inversión en las entidades territoriales (Bonet, Pérez y Ayala, 2014). La figura 10 presenta la evolución del presupuesto del SGR asignado a los municipios y a la Gobernación del Chocó desde 2012 hasta el bienio 2017-2018.

En el caso de Quibdó, los recursos del SGR aumentaron en 15,7% entre 2013-2014 y 2017-2018, mientras que en el resto de los municipios del Chocó se presentó una caída del 13,0% en el mismo periodo (figura 10). Además de los recursos asignados directamente a los municipios, el territorio también recibe recursos a través de la Gobernación del Chocó. Estos recursos para Chocó crecieron a una tasa del 13,8% entre los bienios 2013-2014 y 2015-2016. En el último bienio, a pesar de presentar una caída en el presupuesto asignado, este continúa siendo un monto importante para Chocó, 308.689 millones de pesos (figura 10).

Los recursos por regalías han sido destinados al financiamiento de proyectos de inversión. Entre 2012 y 2017 se financiaron proyectos por un valor total de 777.685 millones de pesos. Las asignaciones más altas fueron en el sector de transporte, en el que se financiaron un total de 114 proyectos por un monto de 378.788 millones de pesos. La mayoría de estos proyectos estaban asociados con la construcción, el mejoramiento o la pavimentación de vías en el departamento. El segundo y tercer monto más alto se asignaron a desarrollo rural y agricultura y educación, en donde se financiaron proyectos por valores superiores a los 70.000 millones de pesos (tabla 3).

4.3. Recursos propios

El SGP y el SGR no son las únicas fuentes de recursos con las que cuentan los municipios para su desarrollo. Los

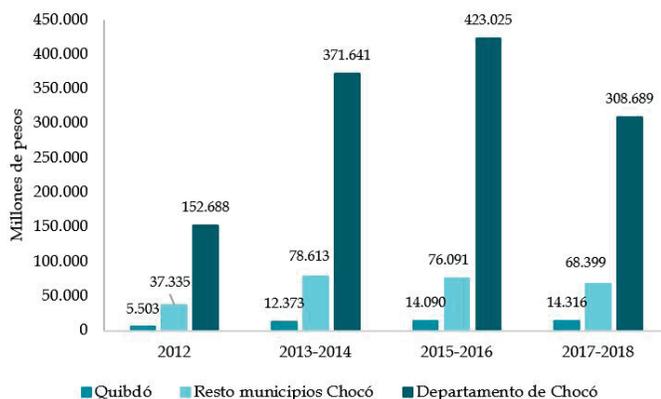


Figura 10. Presupuesto del SGR asignado a municipios y al departamento del Chocó.

Fuente: SICODIS- DNP. Cálculos propios.

Tabla 3. Proyectos aprobados dentro del SGR para Chocó según sectores, 2012-2017

Sectores	Recursos SGR (millones de pesos)	Número de proyectos
Transporte	378.788	114
Agricultura y desarrollo rural	74.394	24
Educación	73.897	29
Ciencia, tecnología e innovación	63.707	7
Deporte y recreación	55.052	54
Minas y energía	47.063	11
Vivienda, ciudad y territorio	40.318	13
Ambiente y desarrollo sostenible	11.065	6
Tecnología de la información y las comunicaciones	10.856	1
Defensa	6.087	1
Cultura	4.386	6
Comercio, industria y turismo	3.688	3
Salud y protección social	3.374	9
Inclusión social y reconciliación	3.150	5
Justicia y del derecho	1.116	2
Planeación	744	2

Fuente: elaboración propia a partir de datos del DNP.

recursos propios a manera de ingresos tributarios y no tributarios contribuyen de igual forma al aumento en los ingresos totales. En 2015, la participación de este rubro en Chocó fue de solo 7,9%.

La baja participación de esta fuente de recursos está asociada con la existencia de territorios colectivos y la alta informalidad económica en el departamento, así como con la baja eficiencia en el recaudo. De acuerdo con Higuera (2016), hasta 2015 se titularon 5,7 millones de hectáreas en todo el Litoral Pacífico, las cuales resultaron exoneradas del pago de impuesto predial. En relación con este tema, la Ley 1753 de 2015 estableció que los municipios con territorios colectivos recibirían, con cargo al Presupuesto General de la Nación, las cantidades de recursos equivalentes a lo que dejaran de recaudar por concepto de impuesto predial unificado. Sin embargo, esta reglamentación aún no se ve reflejada en un aumento importante de los recursos propios del departamento.

Sobre la eficiencia en el recaudo, Bonet y Ayala (2017) brindan una aproximación al potencial recaudatorio de las entidades territoriales colombianas. Partiendo de su grado de actividad económica, población económicamente activa y tamaño del sector público, los autores estimaron la capacidad fiscal de municipios y departamentos para el año 2014. La figura 11 presenta los resultados obtenidos por los autores para el departamento del Chocó y sus municipios.

Como se puede observar, la capacidad fiscal resulta superior al recaudo efectivo, especialmente para el caso de los municipios. De acuerdo con las estimaciones, los municipios del Chocó contaron en 2014 con una capacidad fiscal de 463.265 pesos por habitante y un recaudo efectivo de solo 117.022 pesos por habitante. La baja eficiencia

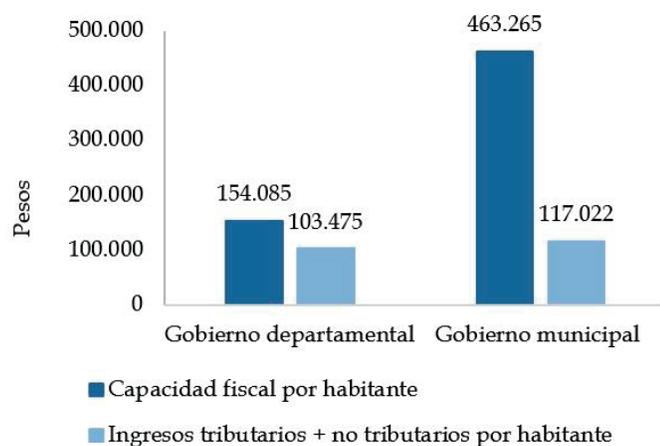


Figura 11. Capacidad fiscal y recaudo efectivo en Chocó, 2014.
Fuente: elaboración a partir de Bonet y Ayala (2017).

recaudatoria podría ser una de las explicaciones de la baja participación que presentan los recursos propios dentro de los ingresos totales en Chocó.

4.4. Presupuesto General de la Nación y otras fuentes

Otra de las fuentes de recursos para financiar inversión en los territorios es el Presupuesto General de la Nación (PGN). Los recursos asignados a Chocó por esta fuente han aumentado en 10,5% promedio anual entre 2010 y 2017, pasando de 347.761 millones de pesos a 620.145 millones, respectivamente. No obstante, el incremento pudo haber sido mayor de no ser por las reducciones registradas en 2016 (-12,2%) y en 2017 (-20,5%), producto del impacto negativo de la caída de los precios del petróleo sobre los recursos de la nación. En Chocó, para el año 2017, el 80% estuvo dirigido a los siguientes sectores: inclusión social y reconciliación (213.633 millones), transporte (115.456 millones), vivienda, ciudad y territorio (72.393 millones), hacienda (56.790 millones), educación (32.785 millones) y trabajo (30.499 millones).

Adicionalmente, Chocó es uno de los territorios beneficiados por el Fondo para el Desarrollo del Plan Todos Somos PAZcífico (PTSP), aprobado en 2015 y que busca impulsar el desarrollo sostenible de la región. Según el Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) 3847, las inversiones previstas a través del PTSP tendrían un costo estimado de 400 millones de dólares distribuidos así: 251 millones para acueducto y saneamiento básico; 91 millones para energización y 40 millones para conectividad de transporte (Acuapista del Pacífico). Adicionalmente, 18 millones para administración, auditoría, seguimiento y evaluación. De los 251 millones (628.100 millones de pesos) destinados a acueducto y saneamiento básico, 50 millones (126.500 millones de pesos) serían invertidos en Quibdó y 80 millones (199.200 millones de pesos), en Buenaventura. El resto está destinado a inversiones en Tumaco y Guapi (DNP, 2015).

Con el fin de conocer el estado y avance físico y financiero del PTSP, se analizaron algunos datos suministrados por

la entidad encargada de la ejecución del fondo, la Unidad para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), sobre los proyectos adelantados. Según esta información, de 14 proyectos para el Chocó, 13 son para Quibdó y uno para el municipio de Sipí. Los proyectos para la capital chocoana están destinados a acueducto y saneamiento básico, y suman 144.563 millones de pesos, de los cuales, el 57,1% está en ejecución, el 15,9% se encuentra en etapa de estudios y diseños, el 6,1% está adjudicado y el 20,6% restante está en otras etapas, es decir, no se ha ejecutado.

De acuerdo con la información de la UNGRD, el proyecto que está en ejecución en Quibdó corresponde a la optimización y ampliación del sistema de alcantarillado (fase 1), y el adjudicado es el de optimización de plantas de tratamiento de agua potable La Playita I y II, mejoramiento de la estación de bombeo de Cabi y construcción de la línea de impulsión Cabi La loma. Por su parte, el proyecto de Sipí tiene que ver con energización rural sostenible y costó 11.321 millones de pesos. Actualmente está en ejecución, con un avance físico del 20%.

4.5. Eficiencia en el uso de los recursos

La disponibilidad de recursos depende también de la eficiencia de su manejo. La nueva Medición de Desempeño Municipal (MDM) del DNP permite medir y comparar el desempeño municipal (gestión) y el aumento de la calidad de vida de la población (resultados), estos dos componentes evaluados por una serie de dimensiones e indicadores (DNP, 2016). Por ejemplo, en la medición de la gestión se tienen en cuenta las siguientes dimensiones: movilización de recursos propios; ejecución de recursos, que incluye SGP, SGR, ingresos propios y otras fuentes; gobierno abierto y transparente; y gestión de instrumentos de ordenamiento territorial. En cuanto a resultados, se mide educación, salud, servicios públicos y seguridad y convivencia. Adicionalmente, la MDM consolida las entidades territoriales en 6 grupos homogéneos, controlando por diferencias en las dotaciones iniciales de desarrollo territorial (económicas, urbanas, recursos propios), lo que implica que cada grupo contiene municipios con similar nivel de capacidades iniciales (DNP, 2016).

Aunque la MDM no genera resultados departamentales, para Chocó se puede obtener un promedio de sus municipios. Según esto, Chocó es el segundo departamento con mayor porcentaje de municipios con una MDM en rango bajo, con el 96,7%; solamente superado por Guainía, en donde el 100% de los municipios están en esta categoría (DNP, 2016). Adicionalmente, el promedio de los municipios del Chocó tiene mejor desempeño en el componente de resultados (63,4) que en el de gestión (34,8). En el primero, las dimensiones con mayor rezago son la educación (36,2) y los servicios (47,6) (tabla 4).

En cuanto a gestión, los puntajes más bajos están en la gestión de instrumentos de ordenamiento territorial (10,5) y la movilización de recursos propios (10,7) (tabla 4). En estas dimensiones, los temas en los que se debe trabajar son la generación de mayores recursos propios, incluido el recaudo

Tabla 4. Componentes Medida de Desempeño Municipal, Chocó 2016

Sectores	Recursos SGR (millones de pesos)
Movilización de recursos	10,7
Ejecución de recursos	63,4
Ordenamiento territorial	10,5
Gobierno abierto y transparencia	54,7
Puntaje Gestión	34,8
Educación	36,2
Salud	73,1
Servicios públicos	47,6
Seguridad	96,6
Puntaje resultados	63,4
Medida de Desempeño Municipal (MDM)	34,7

Fuente: elaboración propia a partir de datos del DNP.

del predial, y la mayor participación de estos en la financiación de los proyectos de inversión, así como del recaudo a través de instrumentos de ordenamiento territorial (valorización, plusvalía y delineación urbana).

Además de la MDM, para evaluar la gestión pública territorial se considera también el Índice de Procuraduría General de la Nación Gobierno Abierto (IGA) calculado por la Procuraduría General de la Nación. Este último es un indicador del grado de reporte de información y del avance en la implementación de normas que promuevan el fortalecimiento de la gestión pública en el territorio. Como se observa en la figura 12, Chocó enfrenta un rezago en este tema. Con un IGA de 63,8, el departamento se ubica por debajo de las gobernaciones en la región y el país.

Un último indicador asociado a la gestión pública es el Índice de Transparencia de las Entidades Públicas (ITEP), el cual analiza tres características vitales para controlar los riesgos de corrupción: visibilidad, institucionalidad y control y sanción. Con un índice de 30,2, el departamento del Chocó

ocupa el último lugar en la región y en todo el país (figura 13). Según [Transparencia por Colombia \(2017\)](#), todos los factores que componen el ITEP en este departamento se encuentran en el mayor grado de riesgo.

A pesar de la baja eficiencia y calidad del gasto, las cifras expuestas en esta sección muestran que los recursos que gira el Gobierno nacional hacia el departamento del Chocó, por concepto de SGP, regalías y PGN, han aumentado progresivamente en los últimos años. Sin embargo, un argumento de la visión local podría ser que estos recursos no han crecido lo suficiente para cubrir las necesidades de la población.

[Bonet y Ayala \(2017\)](#) calculan la necesidad de gasto por habitante en todas las entidades territoriales colombianas. Para ello, usan una norma financiera de gasto por cliente, la cual supone que la necesidad de gasto debe ser igual para todas las personas a quienes están destinados los recursos en el país. La figura 14 presenta los resultados obtenidos en Chocó para el año 2014. Los cálculos expuestos revelan que, en los municipios del Chocó, la brecha entre estas dos variables es de aproximadamente un millón de pesos por habitante.

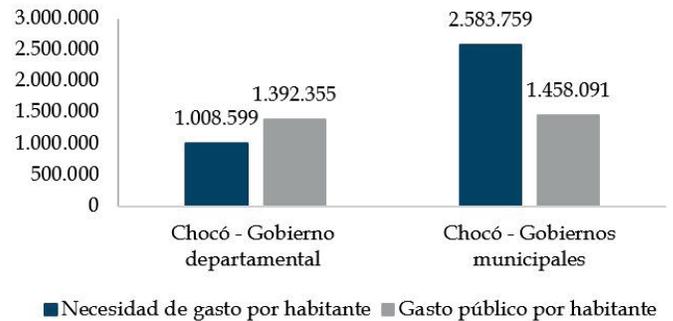


Figura 14. Necesidad de gasto y gasto público por habitante en Chocó, 2014. Fuente: elaboración a partir de [Bonet y Ayala \(2017\)](#).

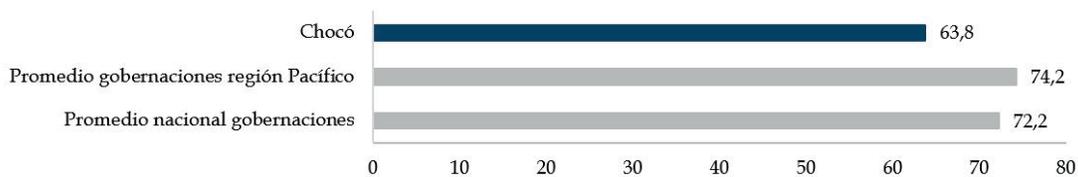


Figura 12. Índice de Gobierno Abierto en Chocó, 2016. Fuente: Procuraduría General de la Nación. Cálculos propios.

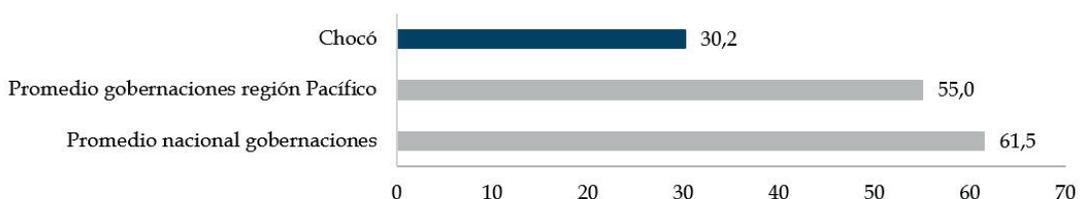


Figura 13. Índice de Transparencia en Chocó, 2015-2016. Fuente: [Transparencia por Colombia \(2017\)](#). Cálculos propios.

En síntesis, la evidencia aportada en esta sección señala que los recursos, como lo argumenta el Gobierno nacional, han aumentado en Chocó. Sin embargo, las estimaciones también indican que estos no son suficientes para atender las necesidades de gasto. La evidencia también señala que el territorio cuenta con una capacidad fiscal que no está siendo explotada completamente. Finalmente, se encontró que hay mucho espacio para mejorar la calidad del gasto, convirtiéndose en una condición necesaria para lograr atender adecuadamente las demandas de sus residentes. Esto implica que la superación del rezago social en Chocó requiere de la participación de ambos gobiernos: nacional y local.

5. Reflexiones finales

Los resultados presentados en este estudio respaldan las visiones de ambas partes involucradas en las protestas. Por un lado, las peticiones presentadas en las protestas coinciden efectivamente con las necesidades que se observan en la población. Además, como argumenta el Gobierno nacional, ha habido un incremento significativo en los recursos y existe una baja calidad del gasto en el departamento. De hecho y para trabajar en la superación del rezago histórico que enfrenta el departamento, la gestión pública local aparece como un aspecto clave.

Chocó requiere la movilización de recursos, tanto propios como de transferencias del Gobierno central, y mejorar la calidad del gasto en los gobiernos locales. Esto es posible a través de una adecuada gestión fiscal territorial, que involucre los dos componentes de las finanzas públicas, los ingresos y los gastos. Las mejoras efectivas en la recaudación unidas a una mejor planificación financiera y presupuestaria crearían un ambiente positivo en la comunidad y en las otras instancias del Gobierno, generando credibilidad y aceptación de la administración pública local (Bonet, 2009).

En esta tarea existe una serie de buenas prácticas que se ha implementado en otros territorios con excelentes resultados. Un primer elemento es el uso de las herramientas tecnológicas en la gestión fiscal. Por ejemplo, existen algunas aplicaciones que permiten la actualización catastral urbana y rural a un costo relativamente bajo. También se puede dotar a los organismos de hacienda territorial con la infraestructura de equipos y el recurso humano, así como la logística requerida para adelantar adecuadamente sus funciones. En materia de recaudo, se hace necesario mejorar el cobro y la fiscalización de los tributos asignados, la actualización de las bases tributarias de los principales gravámenes, especialmente del impuesto a la propiedad y a la actividad económica, y simplificar el marco legal vigente, de tal forma que se agilice y facilite el cobro y recolección de los tributos, se establezcan los procedimientos y normas que permitan hacer cumplir la normatividad tributaria y se logre el control de evasión y elusión (Bonet, 2009).

Bonet y Pérez (2019) indican que un factor fundamental son unos estatutos tributarios territoriales que establezcan claramente las reglas de juego para el cobro, recaudo y fiscalización. Igualmente, la sistematización de la facturación y cartera de los impuestos locales puede incrementar los

ingresos tributarios de manera importante. Para el caso colombiano, Sánchez y España (2013) muestran evidencia de algunos municipios en donde se registraron incrementos importantes en el recaudo del predial gracias al uso de estos mecanismos. Por ejemplo, en el departamento del Atlántico verificaron la experiencia de Piojó y Sabanagrande. El primero adoptó un sistema de facturación para el impuesto predial que era suministrado gratuitamente por el Gobierno departamental, mientras que el segundo no lo hizo. Al final, durante el periodo 2000-2009, el recaudo del predial creció a una tasa promedio del 8,6% en Piojó y cayó en -3,1% promedio anual en Sabanagrande.

Para mejorar la eficiencia del gasto, también existen alternativas tecnológicas que ayudan a incrementar la transparencia, reducir costos e incrementar los proveedores. Los pliegos únicos para la contratación, el mayor acceso público a la información de los procesos de compras, la igualdad en las reglas de juego y la mayor libertad de proponentes son herramientas que pueden ayudar. Otra herramienta es la utilización de tecnologías para la ejecución del gasto, como las subastas electrónicas o el establecimiento de agencias de compras (Bonet y Pérez, 2019).

Ejemplo de ello es la adopción de las prácticas que viene promoviendo Colombia Compra Eficiente. A través de acuerdos marco, los municipios y departamentos podrían ganar en eficiencia y transparencia en su gasto público. Otra herramienta que Colombia Compra Eficiente ha venido implementando es el Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP), donde las entidades territoriales deberían publicar sus procesos de contratación, con el fin de mejorar la transparencia en la contratación pública de municipios y departamentos⁴.

Para mejorar la calidad del gasto, una propuesta adicional es atar el financiamiento con los resultados. Para ello, una alternativa es el uso de Bonos de Impacto Social (BIS). En estos, un inversionista provee financiación anticipada a un proveedor de servicios y recibe una rentabilidad por parte del pagador de resultados (generalmente el Gobierno), una vez los resultados sean obtenidos. Al conectar la financiación con los resultados, los BIS mejoran la calidad de los programas y reducen el riesgo de financiar proyectos que no tendrán éxito (INSTIGLIO, 2018).

La implementación de estas alternativas para mejorar la gestión fiscal territorial requiere de la buena voluntad de las partes, Gobierno nacional y local. La construcción de una institucionalidad en el territorio debe ser apoyada por el Gobierno nacional a través de programas que formen un equipo local en formulación, diseño y ejecución de proyectos, gestión tributaria y planeación financiera. Instituciones como la Región Administrativa de Planificación (RAP) del Pacífico podría jugar un importante papel en esta tarea, ofreciendo acompañamiento y capacitando equipos técnicos en los gobiernos departamentales y municipales.

⁴ Fretes (2017) menciona que el Estado de Sao Paulo (Brasil) ahorró hasta un 23% (R\$2,5 billones) por la introducción de sistemas electrónicos de compras, mientras que en Argentina varias provincias lograron también buenos resultados al introducir mejores prácticas: en Salta fueron del orden del 17% (ARS\$ 287 millones) por la introducción de gobierno, compras y subastas electrónicas y en Córdoba del 5% (ARS\$ 8,7 millones) por el uso de subasta electrónica.

6. Preguntas de discusión

El rezago del departamento del Chocó continúa siendo una realidad. La solución a las problemáticas parece ir más allá del otorgamiento de recursos para la ejecución de proyectos. En general, los indicadores presentados en este documento revelan la necesidad de repensar el esquema de trabajo en el binomio nación-región, con el fin de estructurar un sistema que permita llevar a cabo los acuerdos pactados. Estos resultados invitan a las siguientes reflexiones:

- ¿Cómo mejorar la calidad del gasto en el Chocó?
- ¿Qué cambios se deberían introducir en los sistemas de transferencias para aumentar la eficiencia en el uso de estos recursos?
- ¿Cómo aumentar la capacidad de gestión pública local en el territorio?

Agradecimientos

Los autores agradecen los comentarios de Luis Armando Galvis, Javier Pérez y Jilmar Robledo, economistas del Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER), y de Paula Moreno, presidenta de la Corporación Manos Visibles.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Bermúdez, E. (2011). *Las protestas ciudadanas (paros cívicos) en el departamento del Chocó, como herramienta de presión frente al Estado. Período 1967-2004*. Bogotá D. C.: Universidad Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario.
- Bonet, J. y Ayala, J. (2017). The territorial fiscal gap in Colombia. *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional* N.º 251. Banco de la República. Recuperado el 8 de agosto de 2018, de: <https://www.banrep.gov.co/>
- Bonet, J. y Pérez, G. (2019). Financiamiento y calidad del gasto social. En J. Bonet y D. Ricciulli, *Casa Grande Caribe* (pp. 195-231). Bogotá: Banco de la República.
- Bonet, J. (2008). ¿Por qué es pobre el Chocó? En J. Vilorio, *Economías del Pacífico colombiano* (pp. 9-53). Bogotá D. C.: Banco de la República.
- Bonet, J. (2009). ¿Por qué es necesaria una gestión fiscal local? Notas técnicas BID (IDB-TN-100). Recuperado el 8 de agosto de 2018, de: <https://publications.iadb.org>
- Bonet, J., Pérez, G. J. y Ayala, J. (2014). Contexto histórico y evolución del SGP en Colombia. En J. Bonet y L. A. Galvis, *Sistema de transferencias subnacionales: lecciones para una reforma en Colombia* (pp. 83-128). Bogotá D. C.: Banco de la República.
- Corporación Manos Visibles (2017). ¡Carajo! *Una narración inicial de las movilizaciones sociales paros cívicos: Chocó y Buenaventura 2017*. Ford Foundation.
- Cuesta, M. T. (1997). *La rebelión chocoana, el paro cívico de 1987*. Medellín: Lealon.
- DNP. (2015). *Documento CONPES 3847 Plan Todos Somos Pacífico*. Bogotá.
- DNP. (2016). *Nueva medición del desempeño municipal. Primer informe de resultados*. Bogotá.
- El Espectador (29 de septiembre de 1954). Historia íntima de una manifestación de 400 horas. *El Espectador*. Recuperado el 30 de julio de 2018 de: <https://www.elespectador.com/noticias/nacional>
- El Tiempo (18 de junio de 2000). La eterna protesta del Chocó. *El Tiempo*.

- Recuperado el 30 de julio de 2018 de: <http://www.eltiempo.com/archivo/>
- Foweraker, J. (2001). Grassroots movements and political activism in Latin America: A critical comparison of Chile and Brazil. *Journal of Latin American Studies*, 33(4), 816-865.
- Fretes, V. (2017). Hacia adelante o hacia atrás: qué depara el futuro de la descentralización en LAC. *Foro Autonomía y Coordinación Fiscal para una Descentralización Efectiva*. Washington D. C.
- Hernández, J. F. (2010). *La chocoanidad en el siglo XX. Representaciones sobre el Chocó en el proceso de departamentalización (1913-1944) y en los movimientos cívicos de 1954 y 1987*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Higuera, I. (2016). Persistencias históricas y discontinuidades espaciales: territorios comunitarios en el Pacífico colombiano. *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional y Urbana* N.º 239. Banco de la República. Recuperado el 30 de julio de 2018, de: <http://babel.banrepultural.org>
- INSTIGLIO. (2018). *Financiamiento basado en resultados*. Bogotá D. C.: INSTIGLIO.
- Pardo, M. y Escobar, A. (2004). Movimientos sociales y biodiversidad en el Pacífico colombiano. En B. d. Santos y M. García, *Emancipación social y violencia en Colombia* (pp. 283-322). Bogotá, D. C.: Grupo Editorial Norma.
- Pérez, V. (1996). *La autobiografía en Colombia*. Bogotá D. C.: Biblioteca Familiar de la Presidencia de la República.
- Radioteca (1966). *Incendio en el Chocó*. Bogotá D. C.
- Sánchez, F. y España, I. (2013). Estructura, potencial y desafíos del impuesto predial en Colombia. *Documentos CEDE* N.º 48. Universidad de los Andes Transparencia por Colombia. (2017). Ranking gobernaciones. Recuperado el 30 de julio de 2018 de: <https://indicedetransparencia.org.co/2015-2016>.
- Velásquez, R. (1985). Breve historia del Chocó. *Revista Codechocó*, (2), 67-78.

Artículo de investigación

Precios del suelo y accesibilidad a las centralidades de empleo en Cali: análisis exploratorio con información 2015-2017

Harvy Vivas-Pacheco *

Profesor titular, Departamento de Economía, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

harvy.vivas@correounivalle.edu.co

Jeisson Ipia-Astudillo

Docente e investigador, Programa de Comercio Internacional, Universidad Antonio Nariño, Cali, Colombia.

jeisson.21@uan.edu.co

Diego Rodríguez-Mariaca

Investigador, Facultad de Ingeniería, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

diego.rodriguez.mariaca@correounivalle.edu.co

Resumen

La accesibilidad a las oportunidades de empleo y la variabilidad de los precios del suelo representan ideas nucleares del modelo canónico de localización residencial. Este artículo explora la distribución de los precios del suelo y la accesibilidad diferenciada a los centros y subcentros de empleo en Cali. Mediante algunas estimaciones de econometría espacial con efectos de *spillover* y la calibración de un modelo de ponderaciones geográficas, se explora la no estacionariedad de los precios del suelo, la variabilidad paramétrica de la segregación residencial y la accesibilidad diferencial a las centralidades de empleo. Las estimaciones sugieren, una vez considerada la endogeneidad, que la segregación y la accesibilidad son significativas en la explicación del comportamiento de los precios del suelo.

Palabras clave: precios del suelo; segregación residencial; regresión espacial; ponderaciones geográficas; regresión ponderada geográficamente.

Land prices and accessibility to employment centers in Cali: Exploratory analysis with information 2015-2017

Abstract

Accessibility of employment opportunities and variability of land prices represent key ideas of the canonical model of residential location. This article explores the distribution of land prices and the differential accessibility to employment centers and subcenters in Cali. Through some spatial econometric estimates with spillover effects and the calibration of a model of geographical weightings, the non-stationarity of land prices, the parametric variability of the residential segregation, and differential accessibility to employment centers are explored. The estimates suggest, once endogeneity is considered, that segregation and accessibility are significant in explaining the behavior of land prices.

Keywords: land prices; residential segregation; spatial regression; geographic weightings; geographically weighted regression.

Preços da terra e acessibilidade aos centros de emprego em Cali: análise exploratória com informações 2015-2017

Resumo

A acessibilidade a oportunidades de emprego e a variabilidade dos preços da terra representam ideias centrais do modelo canônico de localização residencial. Este artigo explora a distribuição dos preços da terra e a acessibilidade diferenciada aos centros e subcentros de emprego em Cali. Utilizando algumas estimativas econométricas espaciais com efeitos de *spillover* e a calibração de um modelo de ponderações geográficas, explora-se a não sazonalidade dos preços da terra, a variabilidade paramétrica da segregação residencial e a acessibilidade diferencial às centralidades de emprego. As estimativas sugerem, uma vez considerada a endogeneidade, que a segregação e a acessibilidade são significativas na explicação do comportamento dos preços da terra.

Palavras-chave: preços da terra; segregação residencial; regressão espacial; ponderações geográficas; regressão geograficamente ponderada.

*Autor para dirigir correspondencia.

Clasificación JEL: R14; R31; J61.

Cómo citar: Vivas-Pacheco, H., Ipia-Astudillo, J. y Rodríguez-Mariaca, D. (2020). Precios del suelo y accesibilidad a las centralidades de empleo en Cali: análisis exploratorio con información 2015-2017. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 141-155. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3336>

DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3336>

Recibido: 27-dic-2018

Aceptado: 6-abr-2020

Publicado: 30-jun-2020

Nota: trabajo presentado en el XI Encuentro Nacional y III Encuentro Internacional de la Asociación Colombiana de Estudios Regionales y Urbanos, realizado entre el 25 y 26 de octubre de 2018 en Cali, Colombia.

1. Introducción

La ciudad de Cali, Colombia, constituye el principal epicentro regional del Suroccidente colombiano, con una gran dinámica de crecimiento poblacional en las últimas décadas y procesos de conurbación en marcha, que le otorgan el estatus de ciudad región y distrito de gran influencia en toda la macrorregión funcional; esta macrorregión comprende la mayoría de los municipios del departamento del Valle y del Norte del Cauca.

Su estructura espacial está conformada por un corredor longitudinal que atraviesa la ciudad de sur a norte y que concentra un importante número de oportunidades culturales, deportivas, educativas y laborales (figura 1). Este corredor opera como un eje de transporte y conexión entre el centro histórico y los extremos sur y norte; aunque se observa un desajuste espacial en la provisión de bienes y servicios en las zonas oriental y occidental de la ciudad, en las cuales prevalecen altas densidades poblacionales, conglomerados étnicos segregados y una desfavorable localización que afecta de manera negativa la accesibilidad a los equipamientos básicos y a las centralidades de empleo.

Los cambios experimentados en las últimas dos décadas en su configuración espacial llevaron a una mayor descentralización y al fortalecimiento de subcentros emergentes de empleo y de servicios en diferentes zonas de la ciudad. Estas transformaciones, aún en curso y con mayor intensidad en algunas zonas, se pueden apreciar en el estrecho vínculo entre los precios de la tierra y la accesibilidad diferencial de la población a estos emplazamientos. Para afrontar tales cambios, la administración pública ha venido impulsando diversas iniciativas, entre las que se destacan los servicios de transporte masivo, introducidos con el propósito de mejorar la integración del sistema urbano y aprovechar mejor el acceso de la población a las ocupaciones y a los equipamientos de salud y educación que ofrece la ciudad.

El Plan Integral de Movilidad Urbana (PIMU), desde su primera formulación, intentó articular su modelo de planificación al Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de la ciudad, con el propósito de mejorar las condiciones de accesibilidad y promover el uso de modos alternativos de transporte y una movilidad sostenible con visión de largo plazo. A pesar de estos esfuerzos, sin embargo, la ciudad todavía presenta serias dificultades en la accesibilidad y en la consolidación del sistema de transporte masivo como una alternativa que logre mitigar las iniquidades espaciales, apreciadas en las zonas oriental y occidental.

Precisamente, la accesibilidad a las oportunidades de empleo es una de las ideas nucleares del modelo canónico de localización residencial y aparece como uno de los determinantes esenciales de la estructura urbana, tal y como se puede constatar en el amplio acervo de la literatura urbana (Alonso, 1964; Brueckner, 1987; Muth, 1969; Duranton y Puga, 2015).

Los estudios empíricos que siguen esta tradición teórica muestran que la accesibilidad —medida de diferentes maneras según el enfoque metodológico adoptado— desempeña un papel decisivo a la hora de explicar la variación de

los precios del suelo y de las viviendas en el interior de las áreas urbanas. La mayoría de los trabajos empíricos se apoya en la especificación y estimación de ecuaciones de precios hedónicos (Rosen, 1974), que suponen, en principio, coeficientes constantes en las ecuaciones de precios del suelo y de la vivienda dentro de las ciudades, lo cual implica que los factores asociados a la variación de estos precios inciden de manera idéntica en cada una de las localizaciones.

Este artículo estima modelos de regresión espacial y se centra en un análisis exploratorio de ponderaciones geográficas, que intenta aportar a la investigación empírica sobre los patrones de distribución de los precios del suelo, la segregación étnica y la accesibilidad diferenciada a los centros y subcentros de empleo de Cali. La hipótesis central es que la valoración marginal de la accesibilidad y la centralidad varían en el espacio geográfico de la ciudad, de tal manera que por la vía de los precios del suelo y de las viviendas se revela información pertinente sobre la estructura urbana y la accesibilidad de cada localización (Thériault y Des Rosiers, 2011; Bourassa, Hoesti y Peng, 2003).

El estudio explora qué sucede cuando se relaja el supuesto de estacionariedad de los modelos clásicos de regresión y de algunas especificaciones globales de regresión espacial, que suponen valoración idéntica de las comodidades que ofrecen las distintas localizaciones.

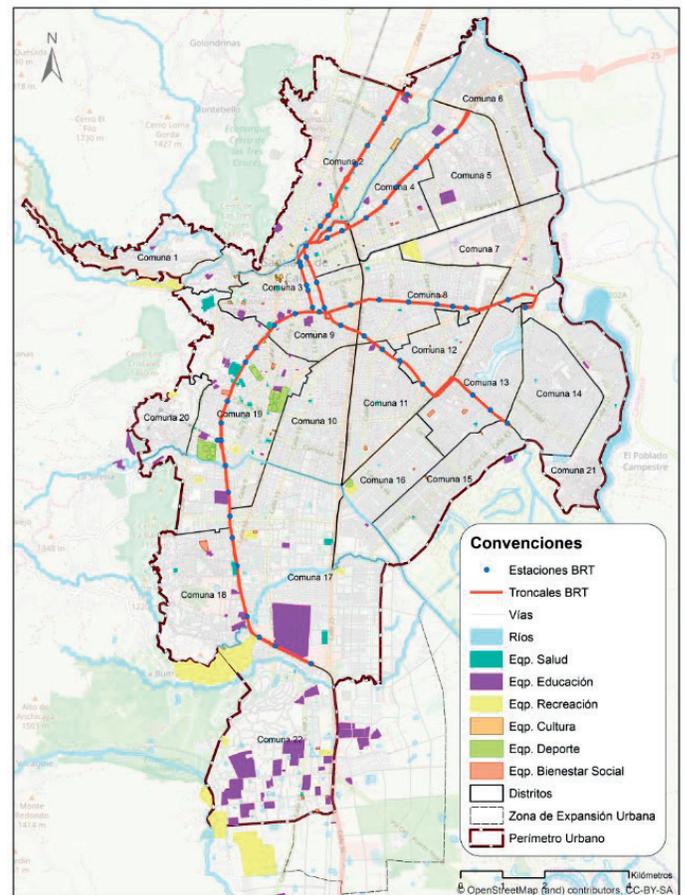


Figura 1. Estructura urbana y equipamientos
Fuente: elaboración propia.

Para contrastar la hipótesis nuclear del estudio, en principio, se estiman modelos clásicos de regresión, para luego especificar y estimar un modelo de regresión local (*Geographically Weighted Regression*, GWR), tomando como unidad de análisis los barrios que conforman la cabecera urbana del municipio.

La variable de respuesta es el precio del suelo urbano, el cual muestra, en este caso, un patrón espacial diferenciado con valores altos sobre el eje longitudinal y valores bajos hacia las zonas periféricas. En la zona oriental de la ciudad y en las laderas de la cordillera occidental, prevalecen asentamientos alejados del centro y de los subcentros emergentes que concentran la población de mayor vulnerabilidad social y económica de la ciudad. Las diferencias promedio en los precios del metro cuadrado (m²) entre las mejores ubicaciones de estas zonas deprimidas y las más bajas del eje longitudinal (norte-sur de la ciudad) llegan al 49,2%.

Tal y como se podrá apreciar en este estudio, los resultados iniciales, al estimar el modelo de ponderaciones geográficas, muestran que el comportamiento de los precios presenta un estrecho vínculo con los potenciales de accesibilidad de cada lugar, la segregación residencial y los patrones de uso del suelo (comercial, residencial e industrial), teniendo en cuenta que el modelo introduce variable de control que revelan información sustantiva sobre la configuración urbana y el ordenamiento del territorio.

La estructura del artículo es la siguiente: en la sección dos se aborda la literatura relacionada y se introducen algunas consideraciones conceptuales pertinentes, en la sección tres se describen los datos y los métodos utilizados, en la sección cuatro se exponen las estimaciones y en el apartado cinco se discute y se concluye alrededor de los principales hallazgos del estudio.

2. Revisión de la literatura

Los precios y los patrones de uso del suelo urbano y sus determinantes se encuentran entre las principales preocupaciones de la economía urbana, y hoy en día gozan de una extensa tradición de estudios y enfoques teóricos y empíricos que no resulta fácil abordar en extenso.

Los referentes teóricos sobre la relación entre los precios del suelo y la accesibilidad se apoyan en los trabajos de Wingo (1961), Alonso (1964), Mills (1967) y Muth (1969), en los que la configuración de la estructura urbana resulta de la agregación de decisiones racionales de localización, que buscan compensar los costos generalizados del desplazamiento hacia las centralidades por motivos de trabajo y de consumo.

La síntesis de estos modelos, y que resulta de gran utilidad para este trabajo, plantea la maximización de funciones de utilidad con las viviendas, la distancia al distrito central y un bien agregado a la Marshall-Hicks como argumentos (Duranton y Puga, 2015). Partiendo de un ingreso disponible que se utiliza para la adquisición de vivienda, al precio unitario del m², el programa de optimización lleva a la condición en la que el alquiler por unidad adicional de distancia al centro cae en proporción al costo de transporte, lo que equivale a decir

que la caída en la renta de alquiler por unidad adicional de distancia al centro es igual al gasto incremental en transporte por unidad de superficie, derivando así la denominada *condición Alonso-Muth*, que se puede expresar como $-dP(x)/h(x) = \tau d(x)$, en donde h es la demanda de vivienda, P el precio, τ el costo unitario de transporte y d la distancia al centro.

De este modo, los mayores costos de accesibilidad a las zonas centrales implican gastos incrementales en transporte, que permiten deducir funciones de renta con pendiente negativa, en las que las disposiciones máximas que se deben pagar por unidad de espacio residencial decrecen con los costos de desplazamiento (Fujita, 1989; Duranton y Puga, 2015) e involucran efectos de sustitución intraurbana de factores. Estos efectos se expresan en los diferenciales de las densidades y en la composición de capital por unidad de suelo en el espacio geográfico de la ciudad. A esto se debe el uso recurrente de la especificación tradicional de las funciones de densidad y de precio por m² con gradientes negativos, que está presente en toda la literatura urbana basada en el modelo canónico (función *bid-rent*).

Vale la pena anotar aquí que la demanda de suelo y su distribución para usos residenciales se deriva de la producción de vivienda y tiene una naturaleza residual. Su precio está ligado al mercado de la vivienda, a su localización y a otros factores asociados, que explican las diferenciales (segregación, normas urbanísticas, entre otros factores asociados) (Borrero, 2018). Desde la perspectiva teórica del modelo canónico, la demanda de suelo se extiende a partir de los costos condicionados en la producción de vivienda. Otro punto esencial del modelo es que permite inferir, a partir de la condición Alonso-Muth, que las mejoras en la accesibilidad o la disminución de los costos de transporte, en general, promueven la suburbanización y los desarrollos dispersos de las ciudades.

Ahora bien, en otro frente de análisis teórico y empírico, emergieron los refinamientos que relajan los supuestos del modelo canónico monocéntrico y avanzan hacia el modelado de estructuras policéntricas. Entran en consideración, además del distrito central de los modelos clásicos, nuevos subcentros de empleo en los que las densidades empresariales son relativamente altas y en donde los precios del suelo tienden a aumentar, respecto a las zonas con predominio de localizaciones residenciales (Anas, Arnott y Small, 1998; Giuliano, Gordon, Pan y Park, 2010; McDonald y Bowman, 1979; McDonald y McMillen, 1998; White, 1976; Yinger, 1992; Dowall y Treffeisen, 1991).

En relación con el abordaje de los trabajos empíricos, se destaca la literatura sobre precios hedónicos y sus variantes. En conjunto, estos métodos configuran una manera especial de estudiar los determinantes de los precios de las viviendas y del suelo urbano, a partir de la estimación de modelos en función de los atributos estructurales que caracterizan a los inmuebles en diferentes localizaciones, las características del entorno y las amenidades urbanas (Rosen, 1974; Can, 1992; Yu, Wei y Wu, 2007; Daniels, 1975; Duque, Velásquez y Agudelo, 2011). Muy cercana a esta literatura se encuentra otro acervo de trabajos que centra su atención en los efectos generados por la presencia y distribución urbana de las

amenidades, como determinantes fundamentales de los precios del suelo y de las viviendas (Cheshire y Sheppard, 1995; Thériault y Des Rosiers, 2011; Barthelemy, 2016). Así, la distribución de los equipamientos educativos, culturales y de salud, además de los equipamientos privados y centros comerciales, inciden en la formación de precios y conllevan a la ocupación estratificada del suelo urbano. Esto favorece en muchos casos la posición de los grupos sociales de altos ingresos y desmejora la situación relativa de las poblaciones vulnerables, localizadas en los suburbios o en las zonas periféricas.

Otro extenso cuerpo de literatura, de gran relevancia para este artículo, centra su interés en los usos del suelo (puros y mixtos), los sistemas de transporte masivo, la conectividad (Anantsuksomsri y Tontisirin, 2015) y la accesibilidad a los centros de provisión de servicios y equipamientos (Des Rosiers, Thériault y Villeneuve, 2000; Thériault y Des Rosiers, 2011; Giuliano et al., 2010). La localización residencial y la accesibilidad aparecen en esta literatura como esenciales a la hora de entender la variabilidad de los precios y su relación con alguna métrica de accesibilidad. La distancia euclidiana o por ruteo de los modelos tradicionales se sustituye en muchos trabajos empíricos por medidas de accesibilidad, en la línea de los modelos de gravedad espacial y, en particular, los que siguen de cerca la formulación de Hansen (1959), que entiende la accesibilidad al empleo como el potencial de oportunidades para la interacción en el interior de las ciudades. Algunos estudios miden la accesibilidad al trabajo mediante el inverso de la distancia y un sistema de ponderaciones de los centros de empleo, mientras que otros utilizan directamente los tiempos de viaje o alguna métrica de accesibilidad que calibra funciones de costo generalizado de viaje (Noland, 1979; Waddell, 2002; Osland y Thorsen, 2008).

La investigación aplicada sobre precios hedónicos utiliza a menudo técnicas de regresión multivariadas (Munroe, 2007), y en los últimos tiempos avanzó hacia la especificación de modelos de econometría espacial, considerando de manera explícita la correlación espacial sustantiva y en los errores (Bourassa, Cantoni y Hoesli, 2007; LeSage y Pace, 2009).

La autocorrelación espacial en los precios y la heterogeneidad sustantiva implica la violación de los supuestos de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), en la medida que la distribución no aleatoria de las variables en el espacio y la presencia de clústeres introducen sesgos e inconsistencias en las estimaciones ordinarias que es preciso corregir (Anselin, 1988; Can, 1992). Así mismo, los procesos no estacionarios en el espacio, con la variación consustancial de los precios del suelo y de las viviendas, implican tener en cuenta de manera explícita la localización específica o la presencia de mercados segmentados del suelo (Bourassa et al., 2003), lo que lleva a identificar indirectamente la valoración de los atributos con sus efectos significativamente distintos en el espacio geográfico.

Los métodos de expansión introducidos por Casetti (1972) para el estudio de mercados segmentados o submercados de vivienda (Jones y Casetti, 1992; Can, 1992), así como los modelos GWR, aparecen como alternativas exploratorias que permiten estudiar la variabilidad de los precios y los gradientes en el espacio (Fotheringham, Brunson y

Charlton, 2002; Farber y Yates, 2006; Páez, 2005; Páez, Uchida y Miyamoto, 2001), bajo la condición de perturbaciones aleatorias no esféricas. Bitter, Mulligan y Dall'erba (2007) aportan evidencia sobre las diferencias significativas en las valoraciones marginales de los atributos en el espacio, sobre todo en grandes mercados de vivienda, utilizando los dos métodos, el de expansión y el GWR en Arizona.

Otras investigaciones utilizan modelos jerárquicos en las estimaciones con microdatos de valores del suelo o transacciones efectivas de viviendas en el interior de las áreas urbanas (Giuliano et al., 2010). Estos modelos permiten estilizar la variabilidad espacial de los precios y controlar los efectos de vecindad mediante la estructura multinivel definida. En esta misma línea, se identifica el trabajo de Hou (2017) para Los Ángeles, con una estructura multinivel que, además, incluye los efectos de la congestión sobre la accesibilidad a los empleos y los precios de las viviendas.

Un aspecto de suma relevancia en los modelos de precios hedónicos aplicados es el de la endogeneidad. Incluso en los modelos con información extensa de microdatos y que disponen de transacciones efectivas en el espacio, la estimación de las funciones hedónicas —que suponen en el modelo puro mercados competitivos con información completa y perfecta de compradores y vendedores—, con las características propias de las viviendas, las vecindades y la accesibilidad o proximidad a las facilidades urbanas como argumentos de la función, presenta correlación y efectos contextuales que resulta difícil identificar y separar. En tales casos es muy probable que exista endogeneidad por omisión de variables relevantes o, en muchos casos, por la existencia de simultaneidad en la estructura de relaciones entre las variables.

Este es un asunto de gran alcance que, por supuesto, implica interpretar con sumo cuidado los resultados obtenidos, cuando no es posible hallar variables instrumentales fuertes que ayuden a disminuir el efecto de la endogeneidad sobre la robustez de los modelos. Algunos trabajos solo asumen que la omisión de variables opera por la vía de los errores y que puede tratarse con éxito mediante regresiones espaciales. Los mejores ejemplos de las dificultades inherentes al tratamiento de la endogeneidad se pueden apreciar en los modelos hedónicos de precios del suelo y discriminación o etnicidad, tal y como lo estudian en detalle Zabel (2008) y Bayer y McMillan (2008).

3. Datos y métodos

Para contrastar la hipótesis central del estudio, se especifican y se estima, en primer lugar, regresiones clásicas de precios del suelo en función de un índice de accesibilidad, un índice de segregación de población afrodescendiente, la densidad poblacional y los usos del suelo en actividades comerciales, industriales y residenciales. También se incluyen variables de control, propias de la configuración espacial extraídas del POT (piezas urbanas, áreas de actividad, zonas de tratamiento) de Cali. Estas estimaciones, junto con algunos modelos de regresión espacial y sus diagnósticos iniciales, sirven de base para la especificación y estimación de un modelo GWR que intenta, como un primer ejercicio

exploratorio, estudiar la variabilidad de los parámetros en el espacio. A partir de las estimaciones del modelo de regresión global, se realizan algunos contrastes de endogeneidad del indicador de accesibilidad y se intenta avanzar hacia alguna solución.

Las unidades de análisis del estudio son los barrios o sectores urbanos, de acuerdo con la cartografía censal y de Planeación Municipal. Los precios promedios del suelo provienen de la información catastral sobre avalúos de 2008-2013 y los ajustes realizados con los datos disponibles de precios comerciales de la Lonja de Propiedad Raíz de Cali y el Valle del Cauca (Lonja de Propiedad Raíz, 2008, 2010, 2013).

El modelo planteado se desprende de un enfoque pseudohedónico con variables agregadas por barrios, de tal manera que los precios del suelo (P_i) son función del índice de accesibilidad (Acc), un indicador de concentración de población afrodescendiente que intenta medir la composición social de cada barrio (QL) (segregados o con mayor nivel de diversidad), la densidad poblacional (D), la distribución de los usos del suelo (S) y un conjunto de variables de control (C). U_i es el término estocástico de error.

$$P_i = f(Acc_i, D, QL_i, \bar{S}_i, \bar{C}_{ci}) + U_i \quad (1)$$

Se espera que la accesibilidad afecte de manera positiva la estructura de precios en todo el espacio urbano y que la concentración de población afrodescendiente presente una relación negativa con los precios del suelo.

3.1. Variables e indicadores

3.1.1. Precios

La variable de respuesta se expresa en logaritmos, $Ln(P)$, y corresponde a los precios promedio del m^2 de suelo en cada uno de los barrios. Estos últimos excluyen las zonas institucionales (universidades, base aérea, coliseos deportivos, zonas institucionales, etc.). Las figuras 2 y 3 muestran la distribución de estos precios, expresados en millones de pesos.

El eje longitudinal norte-sur presenta los mayores valores del suelo, a diferencia de las zonas oriental y la ladera occidental, que se caracterizan por precios bajos del suelo y composición social de alta vulnerabilidad. Sobresalen los barrios de la zona oriental, con predominio de población afrodescendiente, y de las comunas 18 y 20 de la ladera occidental, con elevada proporción de población mestiza.

La base estadística de precios del m^2 , ajustada para 326 barrios, se controló en los modelos mediante la distribución de los polígonos normativos, las áreas de actividad, las zonas de tratamiento del POT y las centralidades, definidas por la administración municipal en el modelo de ordenamiento vigente, para efectos de intervención en los planes parciales y en los macroproyectos de la ciudad. Las áreas de actividad consideradas se recodificaron en tres categorías: (i) residenciales netas y predominantes, (ii) centralidad, mixta e institucional y (iii) comercial e industrial predominantes. Las piezas urbanas definidas por el POT corresponden a la

urbana regional, la pieza norte de la ciudad, la pieza ciudad sur, la oriental y la suroccidental. Asimismo, la estructura de precios se controló mediante el reagrupamiento de trece zonas de tratamiento en tres grupos: (a) la zona de consolidación urbanística, cambios de patrón y consolidación; (b) zonas de reordenamiento, mejoramiento integral e intervenciones complementarias y estructurantes; y (c) zonas de desarrollo, renovación y preservación.

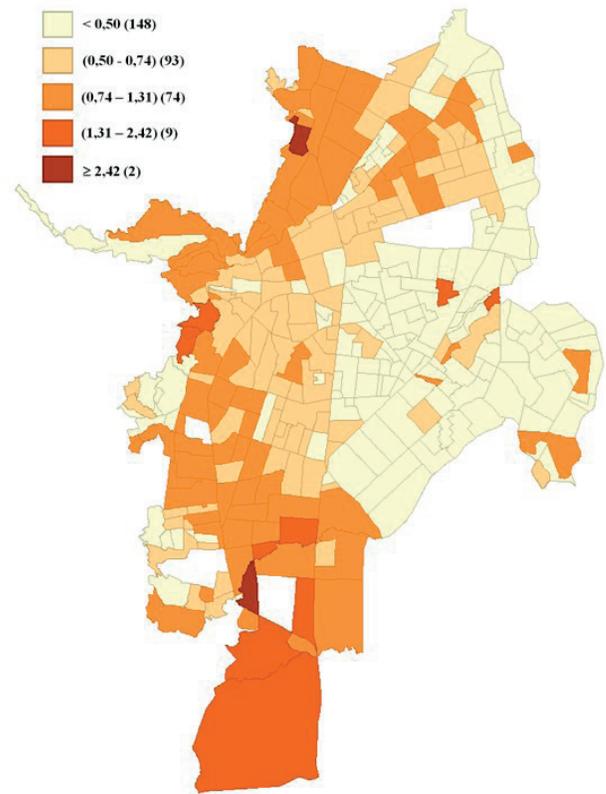


Figura 2. Distribución de los precios del suelo (millones de pesos colombianos/ m^2)
Fuente: elaboración propia.

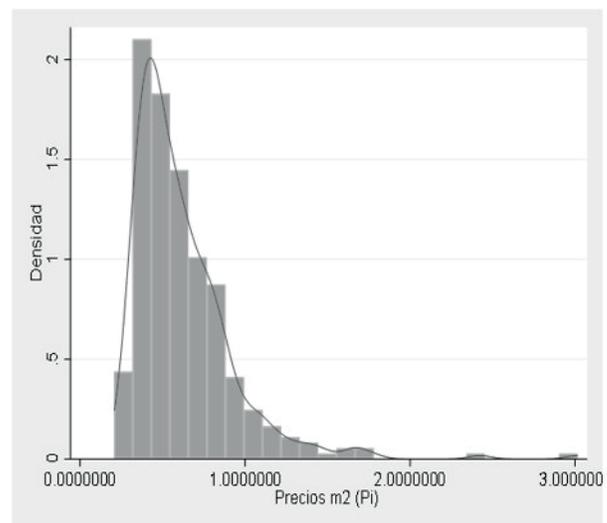


Figura 3. Distribución de los precios del suelo (kernel de densidades)
Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Accesibilidad

El indicador compuesto de accesibilidad (*Acc*), utilizado en las regresiones, corresponde a una métrica entre 0 y 100, que hace referencia al número potencial de empleos alcanzados en el centro y los subcentros de empleo, en función de los costos (temporales y monetarios) del desplazamiento entre cada uno de los barrios y dichas aglomeraciones. La formulación del índice empleado corresponde a una variación del indicador de Hansen (1959), el cual integra costos de transporte y localización de actividades (ecuación 2). La variación del indicador integra algunos elementos propuestos por Bocarejo y Oviedo (2012), en las cuales se introducen valoraciones monetarias del tiempo y el concepto de *asequibilidad*. La formulación empleada en este estudio corresponde a la desarrollada en el trabajo de Restrepo y Rodríguez (2018), que se presenta en la ecuación 3.

$$Acc_i = \sum_j \alpha_j f(d_{ij}) \quad (2)$$

Donde *Acc_i* corresponde a la accesibilidad potencial en *i*, *α_j* al número de empleos en *j* y *f(d_{ij})* es el componente de fricción asociado a la distancia que separa *i* de *j*.

$$f(d_{ij}) = e^{-\beta C_{ij} + \beta C_t} = e^{-\beta_1 T_c VOT_c + \beta_2 T_e VOT_e + \beta_3 T_a VOT_a + \beta_4 NTP_t + \beta_5 TP_{tp} C_t} \quad (3)$$

f(d_{ij}) es una variación de la función de costo generalizado de viaje. Donde βC_{ij} es el parámetro de impedancia del componente no monetario asociado al viaje y βC_t es el parámetro de impedancia del componente monetario. En cuanto a la expresión expandida, se incluyó el valor del tiempo (representado por sus siglas en inglés *VOT*) y los componentes temporales del desplazamiento *T_c*, *T_e* y *T_a*, que corresponden al tiempo de caminata, espera y a bordo del vehículo. El número de trasbordos *NT* corresponde a una penalidad por trasbordos expresado en pesos *P_t*. La tarifa del tiquete de ingreso al sistema *C_t* es el porcentaje del ingreso destinado al transporte público *P_{tp}* y *T* es una variable dicotómica, que toma el valor de 1 si hay ingreso al Sistema Integrado de Transporte Masivo de Occidente (SITM-MIO) o 0 en el caso contrario (Rodríguez, Vivas, Pinzón y Jaramillo, 2017; Restrepo y Rodríguez, 2018).

La valoración del tiempo y los parámetros corresponden a los valores estimados en la encuesta de movilidad de Cali 2015 (Steer Davies Gleave y Centro Nacional de Consultoría, 2015). Los parámetros β fueron estimados por medio de un modelo *logit*, agrupados por estratos 1-2, 3-4 y 5-6, para los componentes de tiempos, trasbordos y tarifa. Los tiempos corresponden a simulaciones de viaje estimados por el laboratorio urbano, del Centro de Investigación y Documentación Socioeconómica (CIDSE) de la Universidad del Valle (Cali), por medio de la plataforma Google Maps. Los datos de frecuencia del SITM-MIO fueron suministrados por Metrocali S. A. La estructura de participaciones del ingreso (proporciones) fue tomada de la encuesta de empleo y de calidad de vida.

Las figuras 4 y 5 muestran la distribución de este indicador en la escala 0-100. De acuerdo con los cálculos, los valores más altos se aprecian en el eje longitudinal, precisamente donde se ubican el centro histórico y dos subcentros de empleo. Esto implica que los habitantes localizados en las inmediaciones de las zonas centrales consumen tiempos reducidos de desplazamiento (alrededor de 30 minutos en promedio). Este premio de localización refleja un mejor acceso a las oportunidades potenciales para alcanzar los centros de empleo de la ciudad. Los habitantes localizados en las zonas periféricas (zonas de ladera y los lugares extremos de la zona oriental), en cambio, reciben un castigo, por la vía de la función de costo generalizado de viaje, expresado en tiempos de desplazamiento, que incluso llegan a superar los 90 minutos.

3.1.3. Concentración y diversidad étnica

Este estudio considera un índice de concentración local *QL* para el grupo *i* en el barrio *j* (en este caso población afrodescendiente según el autorreconocimiento étnico para cada uno de los 326 barrios). Se considera la población *N_{ij}* como proporción de la población total del sector urbano y se calcula en términos relativos al peso proporcional de esta población en el agregado de la ciudad. Los valores superiores a la unidad indican concentración y los valores bajos denotan un peso relativo de esta población en el barrio, inferior al peso agregado en la ciudad (Apparicio, Petkevitch y Charron, 2008).

$$QL_j = (N_{ij} / \sum_{i=1}^n N_{ij}) / (N_{ic} / N) \quad (4)$$

Los datos de los censos de población y vivienda constatan que Cali ocupa en Colombia el primer lugar en la concentración de población afrodescendiente en términos absolutos, lo que equivale en términos relativos a un 26,2% del agregado poblacional urbano y a un 12,6% del total nacional (Vivas, 2013; Viáfara, 2008). Tal y como lo analizan en detalle Barbary y Urrea (2004), Cali se consolidó como el principal epicentro receptor de la población afrocolombiana proveniente del Pacífico chocono, caucano y nariñense.

Uno de los rasgos de Cali es su marcada estratificación de la población, de acuerdo con los niveles de ingreso y la calidad de las viviendas. Tal y como sucede con la mayoría de las ciudades de América Latina, esta disposición de la población en el espacio urbano revela información pertinente sobre la prevalencia de arreglos sociales, segregados por condición socioeconómica y por etnia, que aparecen “mezclados”, por lo que resulta difícil separar el componente estrictamente socioeconómico de la segregación del componente étnico. En este artículo se utiliza el índice de concentración de población afrodescendiente, el cual muestra una distribución de valores relativamente altos hacia la zona oriental de la ciudad (figuras 6 y 7).

El modelo considera, de manera adicional, variables de usos del suelo a partir de la información sobre la distribución porcentual de los predios residenciales, comerciales e industriales.

3.2. Modelos

El modelo de MCO toma la forma de la ecuación 5, con parámetros constantes en todo el espacio geográfico, y asume en principio los supuestos clásicos en el comportamiento del término estocástico de error, U_i .

$$\ln P_i = \beta_0 + \beta_1 Acc_i + \beta_2 \bar{S}_i + \beta_3 QL_i + \beta_4 D_i + \theta_k \bar{C}_{ci} + U_i \quad (5)$$

En los regresores, aparece el índice de accesibilidad potencial del tipo Hansen (Acc), un vector de usos del suelo comercial, residencial e industrial (S), el coeficiente de segregación (QL), la densidad poblacional (D) y un vector de variables de control (C).

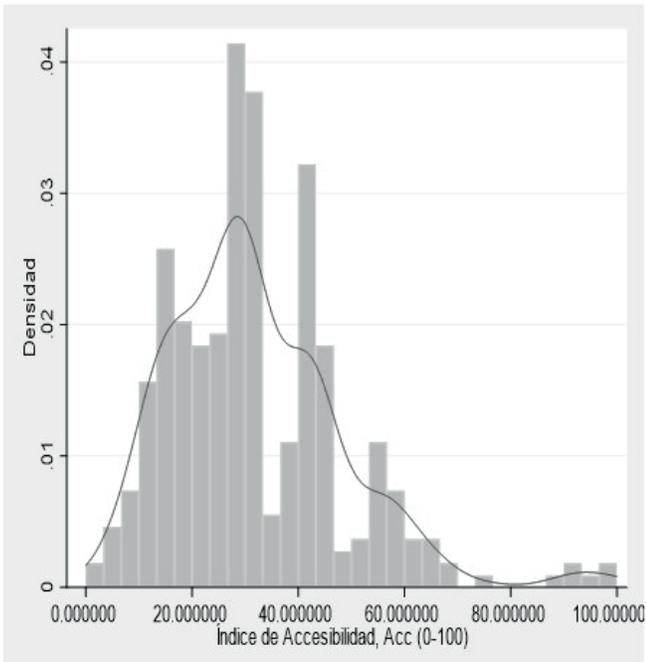


Figura 4. Distribución del Índice de Accesibilidad, Acc (0-100), kernel. Fuente: elaboración propia.

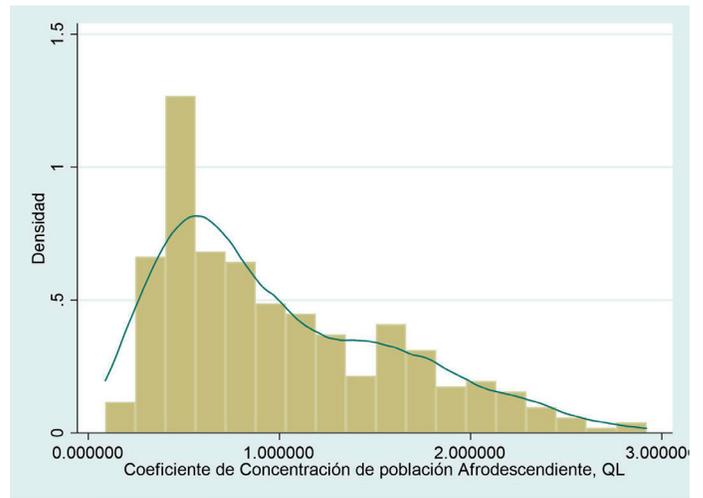


Figura 6. Distribución del Índice QL kernel. Fuente: elaboración propia.

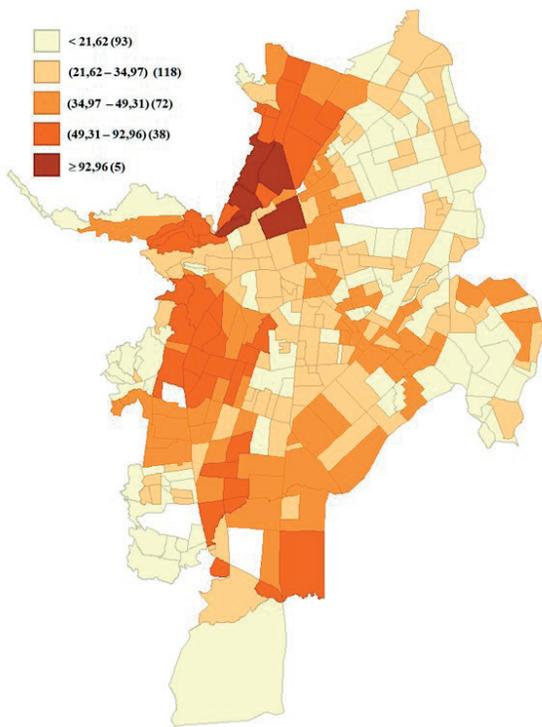


Figura 5. Distribución del Índice de Accesibilidad. Fuente: elaboración propia.

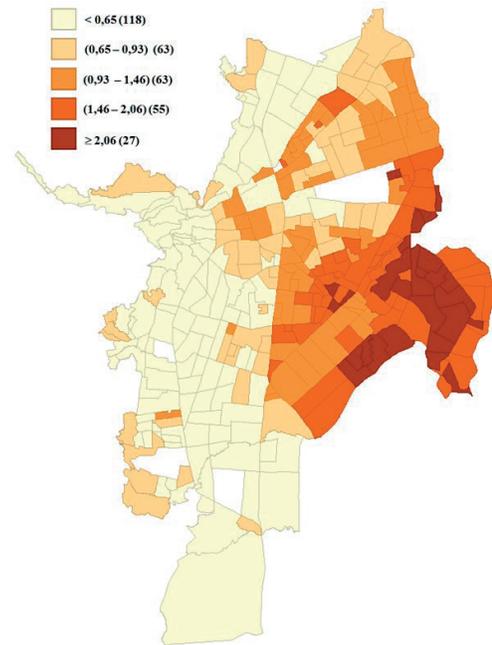


Figura 7. Distribución del Índice QL. Fuente: elaboración propia.

3.2.1. Endogeneidad

Tal y como se anotó antes, el modelo clásico de regresión asume valoración marginal constante en el espacio y presenta problemas de endogeneidad, además de que no considera la correlación espacial.

La endogeneidad se explica con base en el índice de segregación (QL), que presenta covarianza no nula con el término de error. El contraste de Ramsey de especificación muestra que, en efecto, se rechaza la hipótesis nula de exogeneidad, lo que obliga a pensar en alguna estrategia.

Diversos trabajos han intentado formular vías de solución, para superar esta dificultad inherente a las regresiones hedónicas, cuando se consideran variables de estratificación o de composición étnica de los barrios. Kiel y Zabel (1996) anotan que encontrar instrumentos adecuados para considerar los efectos de vecindad no es una tarea fácil y, cuando se cuenta con microdatos, la estrategia de utilizar valores agregados no soluciona por completo el problema. La coexistencia de la estratificación y segregación étnica genera efectos de espejo, en el sentido que le confiere Manski (1993), y lleva a problemas serios de identificación. Para Zabel (2008) y Bayer y McMillan (2008), la solución, cuando se cuente con microdatos, que no es el caso de este estudio, implica tener información repetida de transacciones para las mismas unidades. Sin embargo, es posible que persista la endogeneidad si hay efectos de *tiping point* no identificados.

A partir de estas consideraciones, evidentemente, existe *sorting* socioeconómico en la composición étnica de las vecindades en Cali, tal y como se pudo apreciar en la descripción de las variables e indicadores; el coeficiente QL no es exógeno, por tal razón, se optó por realizar estimaciones en dos etapas, tomando variables instrumentales.

Así, teniendo en cuenta que $P_i = f(Acc_i, D, QL_i, \vec{S}_i, \vec{C}_{ci}) + U_i$ y bajo $Cov(QL, U) \neq 0$ (estimadores inconsistentes), se propone, en una primera etapa, modelar QL en función de las distancias inversas a los centros y subcentros de empleo: $QL_i = f(Inv_dis_{io}, Inv_dis_{it}, Inv_dis_{iz}; \vec{Z}) + \epsilon_i$, con el vector Z indicando el conjunto de factores exógenos del modelo $\vec{Z} = (Acc, D, \vec{S})$ y el vector de instrumentos $\vec{I} = (Inv_dis_{io}, Inv_dis_{it}, Inv_dis_{iz})$.

Este intento de solución adapta las sugerencias de Kim y Jin (2019), quienes utilizan las distancias a las autopistas, troncales y pretroncales, también las distancias a los subcentros de empleo, como variables instrumentales en su modelo de precios de las viviendas para Chicago. Bayer y McMillan (2008) sugirieron utilizar distancias a los distritos escolares más próximos, en el caso de Estados Unidos, o modelar con efectos fijos de frontera, bajo la consideración de alta segregación por raza.

En el caso particular de Cali, las distancias a las centralidades tienen una relación significativa con el coeficiente QL , debido al arreglo social segregado que predomina en la ciudad, cumpliendo así la condición de relevancia del instrumento. Las fronteras que delimitan la localización de los barrios con coeficientes cercanos y superiores a 1 en QL (concentración de población afrodescendiente) de alguna forma quedan captadas a través de las distancias a las centralidades.

En este orden de ideas, la segunda etapa de la estimación toma la siguiente forma $P_i = f(QL_i, \vec{Z}, \vec{C}_{ci}) + v_i$ (con Z el vector de variables consideradas previamente y v el término estocástico de error del modelo).

Una vez realizada la estimación de dos etapas, se pudo contrastar satisfactoriamente la identificación del modelo con instrumentos (*underidentification test de Anderson*), además de la hipótesis de que los instrumentos son válidos, $Cov(I, u) = 0$, y correctamente excluidos de la ecuación estimada (*Sargan statistic*). El contraste de identificación débil también resultó satisfactorio (tabla 2).

3.2.2. Modelos espaciales de interacción

Debido a la presencia de patrones de segregación residencial y variables de barrio no observables, los modelos de precios del suelo presentan correlación espacial, que de no considerarse puede implicar serios problemas de endogeneidad y dependencia espacial conjuntas (Kim y Jin, 2019).

En la línea de lo señalado por Elhorst (2014), los enfoques de regresión espacial utilizados con frecuencia se han centrado en los modelos autorregresivos (SAR) y los de error espacial, que presentan limitaciones para el estudio de los efectos de interacción. Por tales razones, autores como Halleck y Elhorst (2015) y Elhorst (2014) sugieren estimar modelos espaciales de Durbin (SDM, por sus siglas en inglés) y de error espacial de Durbin (SDEM, por sus siglas en inglés), con el propósito de extender y analizar los efectos directos e indirectos (Kelejian y Prucha, 1998; LeSage y Pace, 2009), que se aprecian con especificaciones de mayor riqueza en el modelamiento de las interacciones.

Ahora bien, debido a que los *spillovers* son sensibles a las especificaciones de las matrices de pesos espaciales, estos autores invitan a utilizar protocolos de contrastación con mayor rigor econométrico, que permitan estudiar la estabilidad de los efectos de interacción cuando se introducen matrices de contacto (W) diferentes. Precisamente, Halleck y Elhorst (2015) analizan los efectos que se desprenden de estos ejercicios a través de los modelos de rezago espacial en el vector de variables exógenas (SLX), y concluyen que efectivamente existe tal sensibilidad en la estimación de los *spillovers* y que, en rigor, sería necesario parametrizar las matrices W .

En este artículo se estiman varios de estos modelos espaciales y se exploran las magnitudes de los efectos de interacción (directos e indirectos). Sin embargo, no se realizan ejercicios de parametrización de las matrices de pesos, lo cual supera los propósitos ya trazados, pero podría ser objeto de futuras investigaciones.

Además del modelo de MCO y los ajustes y diagnósticos con variables instrumentales, se estimaron cinco modelos de regresión espacial siguiendo las sugerencias de Elhorst (2014) (tabla 1). El modelo menos restringido en ese caso considera las interacciones de las variables endógenas y el término de error SDEM, tal y como se puede apreciar en la tabla 1 de especificación de los modelos y los efectos directos e indirectos (Elhorst, 2014; LeSage y Pace, 2009).

Tabla 1. Especificaciones econométricas de los modelos espaciales

SLX: Spatial lag of X model Efectos directos: β_k Efectos indirectos (spillovers): θ_k	$LnP_i = \alpha I + \beta_1 Q\tilde{L}_i + \beta_2 Acc + \theta_1 WQ\tilde{L} + \theta_2 WAcc + \theta_k \tilde{Z} + \phi_k \tilde{C}_{ci} + \varepsilon_i$ (6a)
SAC: Spatial autoregressive combined model Efectos directos: $\beta_k (I-\rho W)^{-1}$ (diagonal principal) Efectos indirectos (spillovers): $\beta_k (I-\rho W)^{-1}$ (por fuera de la diagonal)	$LnP_i = \rho WLnP_i + \beta_1 Q\tilde{L}_i + \beta_2 Acc_i + \theta_k \tilde{Z} + \phi_k \tilde{C}_{ci} + U_i; U_i = \lambda WU_i + \varepsilon$ (6b)
SDM(1): Spatial Durbin model Efectos directos: $\{\beta_k + W\theta_k\}(I-\rho W)^{-1}$ (diagonal principal) Efectos indirectos (spillovers) (por fuera de la diagonal)	$LnP_i = \rho WLnP + \alpha I + \beta_1 Q\tilde{L}_i + \beta_2 Acc + \theta_1 WQ\tilde{L} + \theta_2 WAcc + \theta_k \tilde{Z} + \phi_k \tilde{C}_{ci} + \varepsilon_i$ (6c)
SDM(2): Spatial Durbin model Efectos directos: $\{\beta_k + W\theta_k\}(I-\rho W)^{-1}$ (diagonal principal) Efectos indirectos (spillovers) (por fuera de la diagonal)	$LnP_i = \rho WLnP + \alpha I + \beta_1 Q\tilde{L}_i + \beta_2 Acc + \theta_1 WQ\tilde{L} + \theta_k \tilde{Z} + \varepsilon_i$ (6d)
SDEM: Spatial Durbin error model Efectos directos: Efectos directos: β_k Efectos indirectos (spillovers): θ_k	$LnP_i = \alpha I + \beta_1 Q\tilde{L}_i + \beta_2 Acc + \theta_1 WQ\tilde{L} + \theta_2 WAcc + \theta_k \tilde{Z} + U_i$ $U = \lambda WU + \varepsilon$ (6e)

Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Regresión local

Para contrastar la variabilidad espacial de los parámetros en la ciudad, este estudio también especifica y estima un modelo de regresión local con ponderaciones geográficas. Esta técnica fue propuesta primero por [Brunsdon, Fotheringham y Charlton \(1996\)](#), [Fotheringham, Charlton y Brunsdon \(1998\)](#) y [Fotheringham, Brunsdon y Charlton \(2000, 2002\)](#). El propósito de esta formulación es poder estudiar la variabilidad espacial de las relaciones de precios en el espacio urbano. Los modelos locales cubren un total de 326 barrios y utiliza coordenadas cartesianas (x_i, y_i) , a partir de los centroides.

En las especificaciones GWR, cada uno de los parámetros $\phi_{k(x,y)}$ aproxima la relación con la variable de respuesta alrededor de la localización (x_i, y_i) , que resulta propia de esa ubicación, captando así la heterogeneidad espacial en la intensidad de las relaciones (ecuación 7).

$$LnP_i = \alpha_{\phi(x,y_i)} + \beta_{1(x,y_i)} Q\tilde{L}_i + \beta_{2(x,y_i)} Acc + \theta_{k(x,y_i)} \tilde{Z} + \phi_{k(x,y_i)} \tilde{C}_{ci} + U_{i(x,y_i)} \quad (7)$$

Se espera que Acc afecte de manera positiva los precios del suelo, de tal manera que aquellas localizaciones cercanas a las centralidades de empleo y de servicios presenten precios del m² mayores y las zonas lejanas, precios menores. También se espera una relación positiva con las proporciones de usos comerciales, aunque con gran variabilidad espacial. En lo que atañe al índice de localización de población afrodescendiente (que corresponde a las estimaciones con variables instrumentales), se espera un valor global negativo, que denota menores precios del suelo en aquellas zonas con mayor concentración de esta población.

En el caso particular del modelo GWR, la estructura de ponderaciones geográficas, contenida en la matriz de pesos espaciales, se calibra en este caso mediante un *kernel* estocástico Gaussiano (ecuación 8), en el que cada peso del *i*-ésimo polígono con distancia euclidiana desde el centroide (x_i, y_i) y con un ancho de banda *h* (*bandwidth*) toma la siguiente forma:

$$w_i(x_i, y_i) = e^{-0,5\left(\frac{d_i(x_i,y_i)}{h}\right)^2} \quad (8)$$

El estimador de este modelo GWR para el vector de regresores *R* y la matriz de pesos *W* en la variable de respuesta *P* se expresa en la ecuación 9.

$$\hat{\phi}(x_i, y_i) = (\tilde{R}^T W(x_i, y_i) \tilde{R})^{-1} \tilde{R}^T W(x_i, y_i) LnP \quad (9)$$

El valor óptimo del ancho de banda finalmente escogido tiene en cuenta en este caso el criterio de información Akaike, *AICc* (valor más bajo) para la estimación paramétrica, mediante un conjunto de coeficientes que varía en el espacio geográfico de la ciudad. Así, la intensidad del efecto de los predictores sobre la variable de respuesta puede ser mapeada. Sin duda, es preciso anotar que entre los resultados se pueden reafirmar las relaciones bivariadas, postuladas en algunas localizaciones, mientras que en otras la significancia estadística de los estimadores y el grado de bondad del ajuste microlocal pueden ser muy bajos o no significativos.

4. Resultados

Los valores de los coeficientes y las estadísticas de selección de las regresiones de MCO (tabla 2) muestran que no es una buena estrategia de estimación, pero, a su vez, es preciso reconocer que constituye un buen punto de partida para identificar los problemas econométricos y sus posibles soluciones.

Debido a la presencia de patrones sistemáticos de dependencia espacial en los residuos (índice de Moran de 0,36), es mejor estimar modelos de regresión espacial o local. Estas estrategias permiten superar en este caso los problemas que genera el modelo por MCO cuando existe dependencia espacial (matriz de varianzas y covarianzas no esféricas y varianza residual sesgada).

En principio, se especifican modelos espaciales con los regresores definidos previamente y se considera una matriz de contigüidad binaria de primer grado, la cual tiene en cuenta las fronteras comunes entre los 326 barrios. Los resultados para diferentes estructuras de interacciones que modelan la presencia y la magnitud de los efectos de *spillovers* sobre el espacio urbano de Cali se pueden apreciar en la tabla 2.

De acuerdo con el conjunto de resultados obtenido en los modelos de regresión espacial, las especificaciones SDEM y SDM1 son quizá las de mayor consistencia y las más informativas sobre el comportamiento de los precios del suelo en Cali. El *Spatial autoregressive combined model* o modelo de Cliff-Ord (SAC) considera los efectos simultáneos de interacción de la variable endógena y de los términos de error, aunque, debido a su especificación, es claro que se anida en los otros dos. En particular, el SDEM proporciona los *spillovers* locales y las magnitudes de los efectos directos e indirectos de cada una de las variables exógenas (tabla 1), las cuales resultaron estadísticamente significativas y con los impactos esperados.

Es preciso tener en cuenta que los modelos SDM1 y SDM2 implican que los efectos de las variables exógenas se extienden en toda la superficie urbana, independiente de la contigüidad espacial de los barrios (*spillovers* globales). En este caso, la presencia de altas (bajas) concentraciones de población afrodescendiente en un barrio extiende sus efectos diferenciados a todos los demás al valor promedio que indican los coeficientes estimados (fila $W*QL$ en la tabla 2).

Las estimaciones de los efectos directos del modelo SLX no fueron significativas, pero los *spillovers* (efectos indirectos) de la variable étnica sí resultaron significativos y con un impacto relativamente alto, lo que indica que la concentración de población afrodescendiente en algunos barrios afecta de manera negativa los precios de las demás unidades espaciales de la ciudad. Esta presencia de *spillovers* negativos se corroboró con las estimaciones de los modelos SDM2 y SDEM (tabla 2).

Los *spillovers* locales, que se pueden ver claramente en la especificación SDEM (Halleck y Elhorst, 2015), corresponden a las unidades barriales que presentan contigüidad física directa. Los valores de los coeficientes en la columna SDEM de la tabla 2 muestran la magnitud promedio, en este caso negativa, lo cual significa que la presencia de alta (baja) concentración de población afrodescendiente en el barrio j afecta de manera

negativa (positiva) los precios del suelo urbano de los demás barrios que tienen contacto directo con j . Obsérvese que el efecto local es mayor en valores absolutos que el global e incluso que el estimado con el modelo SLX.

En términos generales, al comparar los anteriores resultados, los hallazgos son consistentes con la hipótesis inicialmente formulada en este artículo. Los valores globales de los coeficientes no difieren en gran magnitud, pero, teniendo en cuenta el propósito de este artículo, el modelo GWR resultó más adecuado a la hora de evaluar la variabilidad espacial de las relaciones y de los efectos que tienen los regresores sobre los precios del suelo.

Es preciso anotar que las corridas finales del modelo GWR utilizaron las estimaciones de la primera etapa de la variable endógena de segregación: QL_i . Se trata de un modelo exploratorio-descriptivo que estima diferencias de 71,7% en los precios del eje longitudinal y los barrios de población afrodescendiente, diferencias que resultan mucho más ajustadas a las efectivamente observadas (73,9%).

Valga anotar que la contrastación del modelo global frente al modelo GWR mediante una prueba F muestra que, en efecto, mejora la estimación. El coeficiente de determinación fue de 66,1% y el contraste de Moran para los residuos muestra una correlación espacial de 0,08, sustancialmente inferior a la de MCO. Estos resultados exploratorios con el modelo GWR sugieren que no hay estacionariedad espacial en los precios del suelo. Los coeficientes de las variables consideradas resultaron significativos en las zonas esperadas. El coeficiente QL mantuvo su significancia en una proporción importante del espacio urbano con el signo esperado en los valores cuartílicos (tabla 2, figura 8).

Las diferencias en la estructura de precios que se derivan del modelo sugieren la presencia de un orden social segregado y un premio de ciudad elevado para las familias que se localizan sobre el eje central norte-sur de la ciudad. Esto se refleja en los valores comerciales de los inmuebles y los arrendamientos, en donde se localiza la población de mejor

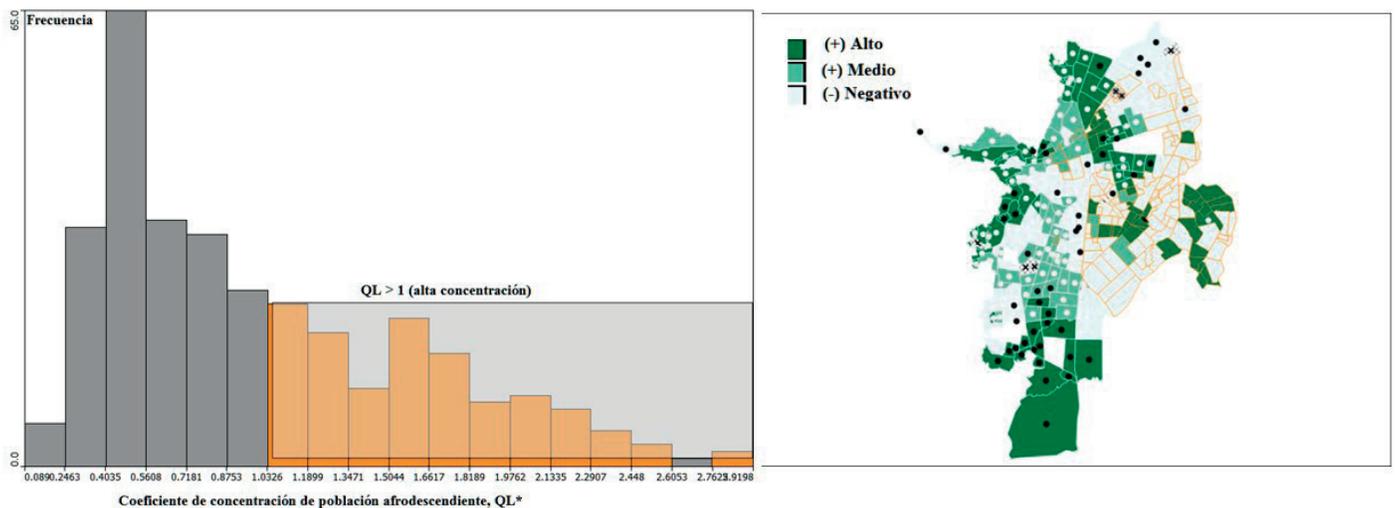


Figura 8. Coeficientes GWR del índice de concentración de población afrodescendiente, QL
 Nota: distribución del coeficiente estimado para el índice de concentración de población afrodescendiente. Los polígonos remarcados corresponden a los barrios con valores superiores a 1 en el coeficiente QL. Los puntos oscuros indican la significancia estadística local del coeficiente.
 Fuente: elaboración propia.

condición social y económica, con una fuerte preferencia por la segregación (eje longitudinal de la ciudad) según el color de piel y las condiciones sociales. Al tomar las diferencias entre los cuartiles 1 y 3 en el coeficiente de la variable QL —ceteris paribus—, se estima un impacto diferencial sobre los precios del suelo con valores más bajos en un 27,2% en la zona oriente

de la ciudad, respecto al agregado municipal. De acuerdo con la distribución local de este coeficiente, los efectos diferenciales sobre los precios del suelo varían en gran medida en todo el espacio geográfico. Llama también la atención el significativo y fuerte impacto sobre los precios que se observa en el nororiente de la ciudad.

Tabla 2. Estimaciones econométricas

Variables	MCO		MCO-VI(a)		SLX		SAC		SDM(1)		SDM(2)		SDEM		GWR			
	Coef	Sig.	Coef	Sig.	Coef	Sig.	Coef	Sig.	Coef	Sig.	Coef	Sig.	Coef	Sig.	Q1	Mediana Q2	Q3	
Variable de respuesta Ln(P)																		
Intercepto	13,1026	***	13,0535	***	12,6723	***	2,2411	ns	7,0291	***	7,250	***	12,7412	***	11,8586	12,4859	13,5429	
Coefficiente de variable QL	-0,2360	***	-0,1905	**	0,1884	*	-0,0968	ns	-0,299	ns	-0,284	**	-0,2313	**	-0,6253	-0,3014	0,2830	
Coefficiente de la variable Acc	0,0026	***	0,0025	**	v0,0014	ns	0,0017	**	0,0014	**	0,0021	*	0,0017	ns	-0,0037	0,0017	0,0063	
Uso comercial del suelo [%]	0,0075	***	0,0061	**	0,0123	***	0,0055	***	0,0124	***	0,0076	***	0,0122	***	-0,0067	0,0149	0,0244	
Uso industrial [%]	-0,0098	ns	-0,0040	ns	0,0149	ns	-0,0066	ns	0,0152	ns	-0,0064	ns	0,0129	ns	-0,0378	0,0129	0,0169	
Uso residencial [%]	0,0055	***	0,0055	***	0,0075	***	0,0015	***	0,0076	**	0,0068	**	0,0079	**	-0,0008	0,0099	0,0088	
Densidad poblacional	-0,0009	***	-0,0009	***	-0,0008	***	-0,0006	***	-0,0008	***	-0,0008	***	-0,0009	***	-0,0020	-0,0009	0,0004	
Variables de control																		
Áreas de Actividad (3 áreas)	No		Sí		No													
Zonas de Tratamiento (3 áreas)	No		No		No		No		No		No		No					
Piezas Urbanas (5 piezas)	No		No		No		No		No		No		No		Sí	Sí	Sí	
Observaciones (N)	326		326		326		326		326		326		326				326	
$W*QL$					-0,4937	**			-0,4611	**	-0,4274	***	-0,5697	**				
$W*Acc$					0,0046	*			0,0033	ns			0,0048	*				
$Rho :: W*Ln(P)$							0,7982	***	0,4333	***	0,4265	***						
$Lambda :: W*Error$							0,4998	ns					0,4449	***				
Bondad del ajuste R^2	45,3		47,1		0,4775		0,5168										0,6610	
LM_LAG				***														
LM_LAG Robusto				ns														
LM_ERR				***														
LM_E RR Robusto				***														
Akaike	159,6						137,26		126,06		121,6		126,63				118,04	
Moran I (error)	0,19			***			0,05	ns										
Sargan Statistic (overidentif) (b)			5,7 (ns)															
Underidentif test (Anderson) (b)			39,8***															
Weak Identif (Cragg-Donald) (b)			14,6 >10															

Nota: Ln(P) logaritmo natural de los precios del suelo urbano en Cali. LM los multiplicadores de Lagrange Sig. Se refiere a los p-value: ns no sign; *** 1%; **5% y *10%. (a) Modelo con variables instrumentales para QL ; (b) Estadísticos de prueba para evaluar endogeneidad (Stata-ivreg2). Los modelos espaciales se estimaron en R (spatialreg package: <https://github.com/r-spatial/spatialreg>).

Fuente: elaboración propia.

Las zonas de ladera localizadas en la franja occidental también presentan valores altos de los coeficientes en las inmediaciones de la Comuna 18, en donde los barrios no presentan una alta composición de población afrodescendiente, pero sí se localiza población de estratos socioeconómicos bajos, incluyendo algunos sectores con asentamientos predominantemente informales.

La accesibilidad a los centros de empleo también resultó estadísticamente significativa en una gran proporción de barrios de la ciudad (figura 9). El estimador local de la variable de accesibilidad, ACC, muestra que al calcular los diferenciales de precios en los extremos de la distribución estos llegan a 22,1%. Las zonas con impactos marginales más altos de este índice, tal y como se esperaba, se localizan sobre el eje longitudinal y algunos polígonos de la franja occidental. En la zona oriente se estimaron impactos negativos sobre los precios (primer cuartil de la distribución del coeficiente), precisamente en el margen de la zona oriental en la que el coeficiente de concentración de población afrodescendiente llega a un valor medio relativamente alto de 1,65.

En relación con los usos del suelo, los impactos diferenciales estimados entre los cuartiles 1 y 3 (coeficientes GWR) implican diferencias locales en los precios del m² de 27,1% para los usos comerciales (tabla 2). Los mayores impactos se pudieron apreciar en la pieza sur de la ciudad, sobre todo en donde se vienen presentando en las últimas décadas cambios en los usos del suelo, de residenciales a comerciales, y en donde se aprecia un proceso de conurbación acelerado hacia el municipio de Jamundí. En cuanto a los usos industriales, tal y como se pudo apreciar en las otras especificaciones, la significancia local del coeficiente fue baja y solo en unas pocas zonas se confirmó su relación negativa con los valores del m².

El grado de bondad del ajuste del modelo GWR, medido por el coeficiente de determinación local (Deviance en este caso), muestra que la relación propuesta entre la variable endógena y los regresores estuvo bien soportada en el interior

del área urbana. La parte sistemática del modelo explica una proporción importante de la varianza de los precios en toda el área, de tal modo que en más de la mitad de los polígonos (barrios) los R² fueron superiores a un 47%, y solo en un 17% de los polígonos fue inferior al 34% de explicación sistemática.

Por último, es preciso anotar que las estimaciones del modelo GWR permiten estilizar la relación entre los precios del suelo y la distancia a las zonas de centralidad, las cuales no son en sentido estricto monótonas, tal y como lo plantea el modelo canónico de la tradición urbano-regional. La relación no se mantiene en todo el espacio geográfico de la ciudad y al representar la superficie de precios con las variables de segregación y accesibilidad, controlando por las áreas de actividad del POT, se puede ver con claridad que los precios aumentan con la accesibilidad (sobre el eje longitudinal) y declinan a medida que la variable QL aumenta hacia la zona oriental (figura 10).

5. Conclusiones

Los resultados del apartado anterior sugieren varios puntos de reflexión sobre el modelo de ocupación del suelo observado en la ciudad de Cali. Estos resultados se podrían extender a muchas otras ciudades en las que prevalecen arreglos espaciales segregados y con deficiencias severas en la provisión de transporte público. En sintonía con los planteamientos de Scholl, Bouillon, Oviedo, Corsetto y Jansson (2016), acceder a la vivienda en las proximidades de los centros de empleo es indisoluble del diseño de los sistemas de transporte masivo (Bus Rapid Transit, BRT), por tal razón, la accesibilidad implica un tratamiento integral de las políticas de usos del suelo, así como de los planes y diseños para facilitar el acceso a la vivienda social y al sistema de transporte.

Este trabajo planteó que los precios del suelo revelan información sustantiva que resulta crucial a la hora de entender la estructura urbana y los patrones de distribución

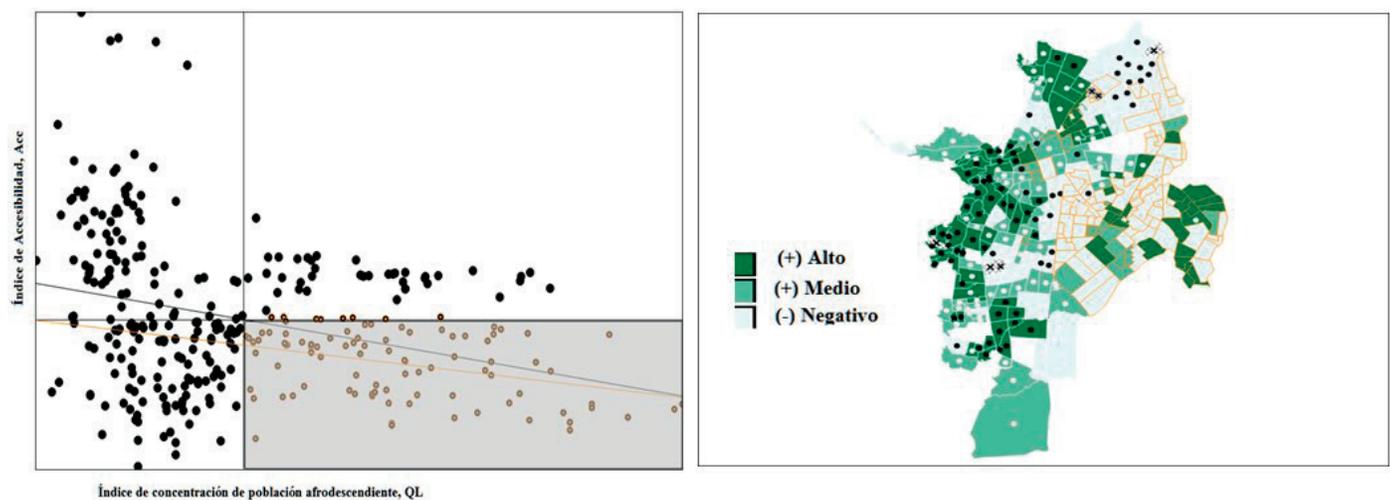


Figura 9. Coeficientes GWR del índice de Accesibilidad, Acc

Nota: el cuadrante resaltado de la izquierda muestra los barrios con menor accesibilidad y concentración de población afrodescendiente (QL > 1). El mapa muestra la distribución de las estimaciones del coeficiente de accesibilidad. La escala de colores indica los efectos altos, medios y las zonas con impactos negativos sobre los precios del suelo urbano. Los puntos más oscuros muestran la significancia de las estimaciones locales.

Fuente: elaboración propia.

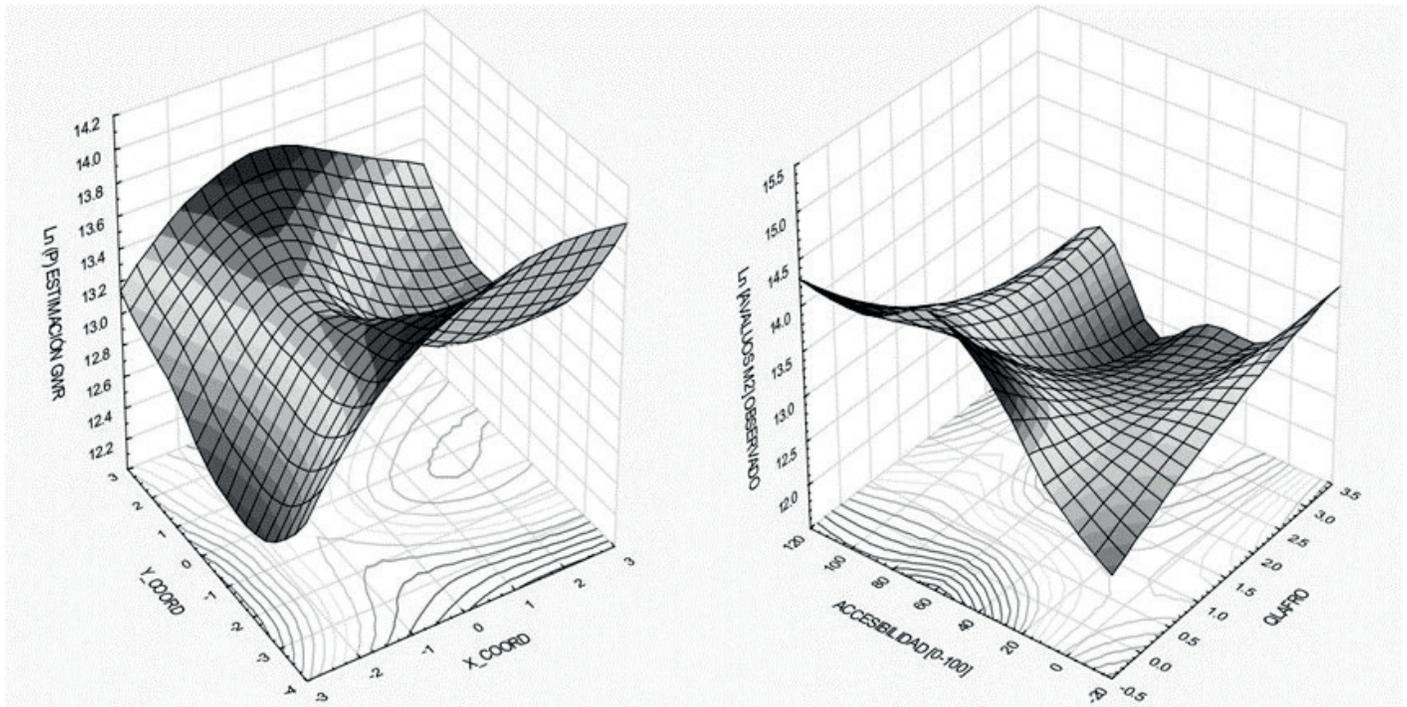


Figura 10. Superficies de precios del modelo GWR

Nota: la figura 10a (izquierda) muestra la superficie de precios en el espacio urbano y la figura 10b (derecha) la relación no monótona de los precios observados y los regresores.

Fuente: elaboración propia

intraurbana de la población alrededor de las principales aglomeraciones. Este es el caso del estudio realizado para Cali, en el que se estimaron modelos de ponderaciones geográficas, las cuales relajan el supuesto de homogeneidad espacial y consideran de manera explícita los patrones de segregación y un índice de accesibilidad como variables explicativas. Los hallazgos obtenidos aportan al conocimiento de estas relaciones en el caso particular de Cali, lo cual no resulta fácil de aplicar en muchas ciudades, debido a la ausencia de información fluida sobre los precios del suelo y la accesibilidad a los centros de empleo.

Los ejercicios econométricos propuestos permitieron constatar, una vez considerada la endogeneidad presente en el modelo inicial, que la prevalencia de la segregación y de las deficiencias en el transporte público, captadas mediante un índice de accesibilidad, afecta de manera negativa las posibilidades para el aprovechamiento de las oportunidades de empleo y el acceso a los equipamientos básicos que ofrece la ciudad. Además, los fuertes obstáculos para la adquisición de los bienes inmobiliarios en zonas diferentes a la periferia por parte de la población vulnerable afecta más a los grupos sociales con desventajas acumuladas y promueve la marginalización.

En el caso de Cali, los elevados precios del suelo sobre la franja longitudinal y otras zonas —además del redireccionamiento de la oferta de la vivienda de interés social (VIS) hacia los municipios circunvecinos (Jamundí, Candelaria, Yumbo, Palmira, Florida, Puerto Tejada) y las zonas rurales y periurbanas— promueven costos sociales y económicos suplementarios a segmentos poblacionales que tienen que afrontar mayores distancias y erogaciones en transporte. Tal y

como lo señala el estudio del [Banco de Desarrollo de América Latina \(2017\)](#) (antes Corporación Andina de Fomento, CAF), los hogares de las zonas urbanas gastan en promedio hasta un 19% de sus ingresos mensuales en transporte, además de los costos no monetarios que implican los desplazamientos desde las zonas lejanas hacia los centros y subcentros de empleo.

Las deficiencias de los sistemas de transporte masivo agravan esta situación y castigan a unos grupos sociales más que a otros, que no pueden acceder a modos diferentes al BRT y que reciben el embate de las externalidades negativas asociadas a su mal funcionamiento ([Delmelle y Casas, 2012](#); [Jaramillo, Lizárraga y Grindlay, 2012](#); [Rodríguez et al., 2017](#)).

Aunque en apariencia el BRT alcanzó una cobertura espacial aceptable, diversos estudios muestran que las bajas frecuencias de buses y los elevados tiempos de trasbordo restringen la oferta, entendida como la provisión de plazas en horas pico; esto afecta en gran medida a las zonas de mayor pobreza ([Scholl et al., 2016](#)).

Los resultados obtenidos en esta investigación sugieren que un modelo integral de planificación urbana exige articular de manera virtuosa los elementos críticos (usos del suelo y transporte). De no ser así, se agudizarían los efectos negativos de la segregación residencial y se afectaría en mayor proporción a la población vulnerable que se localiza en las zonas alejadas de las centralidades de empleo y de los servicios.

Para sopesar con éxito las dificultades que enfrentan los grupos poblacionales en desventaja es necesario adoptar un modelo de planificación urbana que integre los usos del suelo con el diseño de sistemas y tecnologías eficientes de transporte. Este es el desafío para las capitales departamentales y aquellos epicentros regionales y subregionales que configuran

la red urbana de Colombia y que seguirán recibiendo la presión de demandas crecientes por sistemas de transporte y los usos (residenciales, comerciales, industriales y de servicios) del suelo.

Agradecimientos

Este trabajo se nutrió de las interacciones académicas en el marco del programa de inclusión productiva y social: programas y políticas para la promoción de una economía formal", código 60185, que conforma Colombia Científica-Alianza EFI-Univalle, bajo el Contrato de Recuperación Contingente No. FP44842-220-2018. Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Valle (Cali, Colombia) por su apoyo al proyecto "Segregación Urbana y Movilidad en Transporte en Cali". También nuestro reconocimiento y aporte a las actividades de investigación del Laboratorio Urbano del CIDSE y al Laboratorio de Transporte de la Facultad de Ingeniería.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Alonso, W. (1964). *Location and land use*. Cambridge, MA: Harvard University Press. <http://dx.doi.org/10.4159/harvard.9780674730854>
- Anas, A., Arnott, R. y Small, K. A. (1998). Urban spatial structure. *Journal of Economic Literature*, 36(3), 1426-1464.
- Anselin, L. (1988). Lagrange multiplier test diagnostics for spatial dependence and spatial heterogeneity. *Geographical analysis*, 20(1), 1-17. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1988.tb00159.x>
- Anantsuksomsri, S. y Tontisirin, N. (2015). The impacts of mass transit improvements on residential land development values: Evidence from the Bangkok Metropolitan Region. *Urban Policy and Research*, 33(2), 195-216. <https://doi.org/10.1080/0811146.2014.982791>
- Apparicio, P., Petkevitch, V. y Charron, M. (2008). Segregation Analyzer: A C#. Net application for calculating residential segregation indices. *Cybergeo: European Journal of Geography*. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.16443>
- Banco de Desarrollo de América Latina. (2017). *Crecimiento urbano y acceso a oportunidades: un desafío para América Latina*. Bogotá, Colombia. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1090>
- Barbary, O. y Urrea, F. (Eds.). (2004). *Gente negra en Colombia*. Cali: Editorial Lealon - CIDSE Univalle - IRD - Colciencias.
- Barthelemy, M. (2016). *The structure and dynamics of cities*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316271377>
- Bayer, P. y McMillan, R. (2008). Distinguishing racial preferences in the housing market: Theory and evidence. En A. Baranzini, J. Ramirez, C. Schaefer, P. Thalmann (Eds.), *Hedonic methods in housing markets* (pp. 225-244). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-76815-1_11
- Bitter, C., Mulligan, G. F. y Dall'erba, S. (2007). Incorporating spatial variation in housing attribute prices: A comparison of geographically weighted regression and the spatial expansion method. *Journal of Geographical Systems*, 9(1), 7-27. <https://doi.org/10.1007/s10109-006-0028-7>
- Brueckner, J. K. (1987). The structure of urban equilibria: A unified treatment of the Muth-Mills model. En G. Duranton, J. V. Henderson y W. C. Strange (Eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, (pp. 821-845). [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(87\).80006-8](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(87).80006-8)
- Bocarejo, J. P. y Oviedo, D. R. (2012). Transport accessibility and social inequities: A tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments. *Journal of Transport Geography*, 24, 142-154. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.12.004>
- Borrero, O. (Ed.). (2018). *Economía urbana y plusvalía del suelo*. Bogotá: Bhandar Editores.
- Bourassa S. C., Cantoni E. y Hoesli M. (2007). Spatial dependence, housing submarkets, and house price prediction. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 35, 143-160. <https://doi.org/10.1007/s11146-007-9036-8>
- Bourassa, S. C., Hoesli, M. y Peng, V. S. (2003). ¿Do housing submarkets really matter? *Journal of Housing Economics*, 12(1), 12-28. [https://doi.org/10.1016/S1051-1377\(03\)00003-2](https://doi.org/10.1016/S1051-1377(03)00003-2)
- Brunsdon, C., Fotheringham, A. S. y Charlton, M. E. (1996). Geographically weighted regression: A method for exploring spatial nonstationarity. *Geographical analysis*, 28(4), 281-298. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1996.tb00936.x>
- Can, A. (1992). Specification and estimation of hedonic house price models. *Regional Science and Urban Economics*, 22, 453-474. [https://doi.org/10.1016/0166-0462\(92\)90039-4](https://doi.org/10.1016/0166-0462(92)90039-4)
- Cassetti, E. (1972). The expansion method. *Geographical Analysis*, 4, 432-449.
- Cheshire, P. y Sheppard, S. (1995). On the price of land and the value of amenities. *Economica*, 62, 247-67. <https://doi.org/10.2307/2554906>
- Daniels, C. (1975). The influence of racial segregation on housing prices. *Journal of Urban Economics*, 2(2), 105-122. [https://doi.org/10.1016/0094-1190\(75\)90042-X](https://doi.org/10.1016/0094-1190(75)90042-X)
- Delmelle, E. C. y Casas, I. (2012). Evaluating the spatial equity of bus rapid transit-based accessibility patterns in a developing country: The case of Cali, Colombia. *Transport Policy*, 20, 36-46. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.12.001>
- Des Rosiers, F., Thériault, M. y Villeneuve, P. Y. (2000). Sorting out access and neighbourhood factors in hedonic price modelling. *Journal of Property Investment & Finance*, 18(3), 291-315. <https://doi.org/10.1108/14635780010338245>
- Dowall, D. E. y Treffeisen, P. A. (1991). Spatial transformation in cities of the developing world: Multinucleation and land-capital substitution in Bogota, Colombia. *Regional Science and Urban Economics*, 21(2), 201-224. [https://doi.org/10.1016/0166-0462\(91\)90034-K](https://doi.org/10.1016/0166-0462(91)90034-K)
- Duque, J., Velásquez, H. y Agudelo, J. (2011). Public infrastructure and housing prices: An application of geographically weighted regression within the context of hedonic prices. *Ecos De Economía: A Latin American Journal of Applied Economics*, 15(33), 99-122.
- Duranton, G. y Puga, D. (2015). Urban land use. En G. Duranton, J. V. Henderson y W. Strange (Eds.), *Handbook of regional and urban economics*, 5(467-560). North Holland: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59517-1.09998-0>
- Elhorst, J. P. (2014). *Spatial econometrics: From cross-sectional data to spatial panels*. Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-40340-8>
- Farber, S. y Yeates, M. (2006). A comparison of localized regression models in a hedonic house price context. *Canadian Journal of Regional Science*, 29(3), 405-420.
- Fotheringham, A. S., Brunsdon, C. y Charlton, M. (2000). *Quantitative geography: Perspectives on spatial data analysis*. Thousand Oaks: Sage.
- Fotheringham, A. S., Brunsdon, C. y Charlton, M. (2002). *Geographically weighted regression: The analysis of spatially varying relationships*. Hoboken: John Wiley y Sons.
- Fotheringham, A. S., Charlton, M. E. y Brunsdon, C. (1998). Geographically weighted regression: A natural evolution of the expansion method for spatial data analysis. *Environment and planning A*, 30(11), 1905-1927. <https://doi.org/10.1068/a301905>
- Fujita, M. (1989). *Urban economic theory: Land use and city size*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Giuliano, G., Gordon, P., Pan, Q. y Park, J. (2010). Accessibility and residential land values: Some tests with new measures. *Urban Studies*, 47(14), 3103-3130. <https://doi.org/10.1177/0042098009359949>
- Halleck, S. y Elhorst, J. P. (2015). The SLX model. *Journal of Regional Science*, 55(3), 339-363. <https://doi.org/10.1111/jors.12188>
- Hansen, W. G. (1959). How accessibility shapes land use. *Journal of the American Institute of planners*, 25(2), 73-76. <https://doi.org/10.1080/01944365908978307>
- Hou, Y. (2017). Traffic congestion, accessibility to employment, and housing prices: A study of single-family housing market in Los Angeles County. *Urban studies*, 54(15), 3423-3445. <https://doi.org/10.1177/0042098016675093>
- Jaramillo, C., Lizárraga, C. y Grindlay, A. L. (2012). Spatial disparity in transport social needs and public transport provision in Santiago de Cali (Colombia). *Journal of Transport Geography*, 24, 340-357. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.04.014>
- Jones, J. y Cassetti, E. (1992). *Applications of the expansion method*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203405383>
- Kelejian, H. H. y Prucha, I. R. (1998). A generalized spatial two-stage least squares procedure for estimating a spatial autoregressive model with

- autoregressive disturbances. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 17(1), 99-121. <https://doi.org/10.1023/A:1007707430416>
- Kiel, K. A. y Zabel, J. E. (1996). House price differentials in US cities: Household and neighborhood racial effects. *Journal of Housing Economics*, 5(2), 143-165. <https://doi.org/10.1006/jhec.1996.0008>
- Kim, D. y Jin, J. (2019). The effect of land use on housing price and rent: Empirical evidence of job accessibility and mixed land use. *Sustainability*, 11(3), 938. <https://doi.org/10.3390/su11030938>
- LeSage, J., y Pace, R. K. (2009). Introduction to spatial econometrics. *Revue d'économie industrielle*, 123(4), 19-44. <https://doi.org/10.4000/rei.3887>
- Lonja de Propiedad Raíz de Cali y el Valle del Cauca (2008). *Estudio del valor del suelo urbano en Cali 2008*. Santiago de Cali.
- Lonja de Propiedad Raíz de Cali y el Valle del Cauca (2010). *Estudio del valor del suelo urbano en Cali 2010*. Santiago de Cali.
- Lonja de Propiedad Raíz de Cali y el Valle del Cauca (2013). *Estudio del valor del suelo urbano en Cali 2012*. Santiago de Cali.
- Manski, C. F. (1993). Identification of endogenous social effects: The reflection problem. *The review of economic studies*, 60(3), 531-542. <https://doi.org/10.2307/2298123>
- McDonald, J. F. y Bowman, H. W. (1979). Land value functions: A reevaluation. *Journal of Urban Economics*, 6(1), 25-41. [https://doi.org/10.1016/0094-1190\(79\)90015-9](https://doi.org/10.1016/0094-1190(79)90015-9)
- McDonald, J. F. y McMillen, D. P. (1998). Land values, land use, and the first Chicago zoning ordinance. *Journal of real estate finance and economics*, 16, 135-150. <https://doi.org/10.1023/A:1007751616991>
- Mills, E. S. (1967). An aggregative model of resource allocation in a metropolitan area. *American Economic Review*, 57, 197-210.
- Munroe, D. K. (2007). Exploring the determinants of spatial pattern in residential land markets: Amenities and disamenities in Charlotte, NC, USA. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 34, 336-354. <https://doi.org/10.1068/b32065>
- Muth, R. F. (1969). *Cities and housing*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Noland, C. W. (1979). Assessing hedonic indexes for housing. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 14(4), 783-800. <https://doi.org/10.2307/2330452>
- Osland, L. y Thorsen, I. (2008). Effects on housing prices of urban attraction and labor-market accessibility. *Environment and Planning A*, 40(10), 2490-2509. <https://doi.org/10.1068/a39305>
- Páez, A. (2005). Local analysis of spatial relationships: A comparison of GWR and the expansion method. En O. Gervasi, M. Gavrilova, V. Kumar, A. Laganà, H. Lee, Y. Mun y C. Tan (Eds.), *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 162-172). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/11424857_18
- Páez, A., Uchida, T. y Miyamoto, K. (2001). Spatial association and heterogeneity issues in land price models. *Urban Studies*, 38(9), 1493-1508. <https://doi.org/10.1080/00420980126668>
- Restrepo, Y. y Rodríguez-Mariaca, D. (2018). *Accesibilidad diferencial a los centros de empleabilidad en Santiago de Cali: un análisis de movilidad urbana y equidad espacial* (tesis de pregrado). Universidad del Valle.
- Rodríguez-Mariaca, D., Vivas, H., Pinzón, A. y Jaramillo, C. (2017). Accesibilidad a los centros de empleo en Cali por medio del Sistema Integrado de Transporte Masivo, MIO. *El Observador Regional*, 34, CIDSE, Universidad del Valle, Cali. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29599.87205>
- Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation and pure competition. *Journal of Political Economy*, 82, 34-55. <https://doi.org/10.1086/260169>
- Scholl, L., Bouillon, C. P., Oviedo, D., Corsetto, L. y Jansson, M. (2016). *Urban transport and poverty: Mobility and accessibility effects of IDB-supported BRT systems in Cali and Lima*. Inter-American Development Bank.
- Steer Davies Gleave y Centro Nacional de Consultoría (2015). Encuesta Movilidad - Hogares Cali 2015. Recuperado de: [http://www.metrocali.gov.co/cms/](http://www.metrocali.gov.co/cms/Thériault, M. y Des Rosiers, F. (Eds.). (2011). Modeling urban dynamics: Mobility, accessibility and real estate value. Hoboken: John Wiley y Sons Inc.)
- Thériault, M. y Des Rosiers, F. (Eds.). (2011). *Modeling urban dynamics: Mobility, accessibility and real estate value*. Hoboken: John Wiley y Sons Inc.
- Viáfara, L. (2008). Cambio estructural y estratificación social entre grupos raciales en la ciudad de Cali, Colombia. *Sociedad y Economía*, 15, 103-122.
- Vivas, P. (2013). Persistencia de la segregación residencial y composición del capital humano por barrios en la ciudad de Cali. *Ensayos sobre política económica, Banco de la República*, 31(70), 121-155. [https://doi.org/10.1016/S0120-4483\(13\)70031-9](https://doi.org/10.1016/S0120-4483(13)70031-9)
- Waddell, P. (2002). UrbanSim: Modeling urban development for land use, transportation, and environmental planning. *Journal of the American planning association*, 68(3), 297-314. <https://doi.org/10.1080/01944360208976274>
- White, M. J. (1976). Firm suburbanization and urban subcenters. *Journal of Urban Economics*, 3(4), 323-343. [https://doi.org/10.1016/0094-1190\(76\)90033-4](https://doi.org/10.1016/0094-1190(76)90033-4)
- Wingo Jr., L. (1961). An economic model of the utilization of urban land. *Papers in Regional Science*, 7(1), 191-205. <https://doi.org/10.1007/BF01969080>
- Yinger, J. (1992). City and suburb: Urban models with more than one employment center. *Journal of Urban Economics*, 31(2), 181-205. [https://doi.org/10.1016/0094-1190\(92\)90052-M](https://doi.org/10.1016/0094-1190(92)90052-M)
- Yu, D., Wei, D. y Wu, C. (2007). Modeling spatial dimensions of housing prices in Milwaukee. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 34(6), 1085-1102. <https://doi.org/10.1068/b32119>
- Zabel, J. E. (2008). Using hedonic models to measure racial discrimination and prejudice in the U.S. Housing market. En A. Baranzini, J. Ramirez, C. Schaefer, P. Thalmann (Eds.), *Hedonic methods in housing markets* (pp. 177-201). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-76815-1_9

Research article

Trade, innovation and agglomeration. A case study for Colombia

Grace Carolina Guevara-Rosero *

Profesor, Departamento de Economía Cuantitativa, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
carolina.guevara112@gmail.com

Abstract

This paper focuses on the relationship between imports, innovation and population agglomeration within regions in Colombia. The main aim is to identify the source of trade that shapes the relationship between innovation and agglomeration, by distinguishing imports according to levels of technological intensity. This study attempts to bridge two factors that have been studied separately: trade on the one hand; science, technology and innovation activity (STI), on the other. To control for unobserved heterogeneity, the Least Square Dummy Variable estimator with robust standard errors was employed. The results show that the technological intensity of imports has an impact on the agglomeration effect of STI activity. Moreover, the effect of STI activity on intra-regional agglomeration conditioned by imports varies according to regional characteristics.

Keywords: trade; population; innovation; Colombia; regional.

Comercio, innovación y aglomeración. Un caso de estudio para Colombia

Resumen

Este artículo se enfoca en la relación entre las importaciones, la innovación y la aglomeración de población dentro de las regiones. El principal objetivo es identificar la fuente de comercio que influye en la relación entre innovación y aglomeración, distinguiendo el tipo de importaciones por la intensidad tecnológica. Se estudia dos factores que han sido estudiados separadamente: comercio, por una parte; actividad de ciencia, tecnología e innovación (ACTI), por otra. Para controlar la heterogeneidad no observada, el estimador *Least Square Dummy Variable* con errores estándares robustos es empleado. Los resultados muestran que la intensidad tecnológica de las importaciones importa en el efecto de aglomeración de la ACTI. El efecto de la ACTI en la aglomeración condicionado por las importaciones varía según las características de las regiones.

Palabras clave: comercio; población; innovación; Colombia; regional.

Comércio, inovação e aglomeração: um estudo de caso para a Colômbia

Resumo

Este artigo enfoca a relação entre importações, inovação e aglomeração populacional nas regiões. O objetivo principal é identificar a fonte do comércio que influencia a relação entre inovação e aglomeração, distinguindo o tipo de importação pela intensidade tecnológica. Analisam-se dois fatores que foram estudados separadamente: comércio e Atividade de Ciência, Tecnologia e Inovação (ACTI). Para controlar a heterogeneidade não observada, é empregado o estimador *Least Square Dummy Variable* com erros padrão robustos. Os resultados mostram que a intensidade tecnológica das importações é importante no efeito de aglomeração da ACTI. O efeito da ACTI na aglomeração condicionada pelas importações varia de acordo com as características das regiões.

Palavras-chave: comércio; população; inovação; Colômbia; regional.

*Corresponding author.

JEL classification: R12; F10; O54.

How to cite: Guevara-Rosero, G.C. (2020). Trade, innovation and agglomeration. A case study for Colombia. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 156-166.
<https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3383>

DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3383>

Received: 21-jan-2018

Accepted: 05-feb-2020

Available on line: 30-jun-2020

Nota: trabajo presentado en el XI Encuentro Nacional y III Encuentro Internacional de la Asociación Colombiana de Estudios Regionales y Urbanos, realizado entre el 25 y 26 de octubre de 2018 en Cali, Colombia.

1. Introduction

Spatial disparities arise not only between countries but regionally within them. This process of polarization merits special attention. Among the determinants, technological progress has been identified since Lucas' 1988 study as an engine of economic growth. A region that pursues investment in R&D can benefit from productivity gains, attracting more economic activity and leading to a process of industrial agglomeration. Such a process goes hand in hand with the increased population density, resulting in higher demand (Krugman, 1991). Regions with larger populations are attractive due to their large local markets and a wide variety of products, which in turn attracts more people at the expense of smaller regions. This picture might be shaped by the influence of trade globalization. With trade, regions can have the same variety of products and even services, making them more homogeneous. In this sense, trade might reduce inter-regional disparities. However, products still enter countries through specific ports of entry, generally in large cities, reinforcing their prevalence in the national spectrum. The effect of transport costs has been extensively studied in the New Economic Geography (NEG) literature. This factor shapes the spatial distribution of economic activities because lower costs facilitate inter-regional trading. According to Krugman (1991), once transportation costs are low enough, population concentrates in certain regions, increasing divergence between them. Firms determine production distribution factors depending on the scale of transport costs (Krugman, 1991; Krugman & Elizondo, 1996; Krugman & Venables, 1995; Venables, 2005; Monfort & Nicolini, 2000; Rauch, 1991; Alonso-Villar, 1999; Paluzie, 2001).

This paper focuses on the relationship between the level of population agglomeration within regions and innovation, and how imports affect this relationship. The main aim is to identify the source of trade that drives the agglomeration effect of innovation, by distinguishing the type of trade according to technological intensity.

This study attempts to bridge two factors that have been separately studied separately: trade on the one hand; science, technology and innovation activity (STI), on the other. The mechanism explaining this intuition is that foreign technological knowledge transmitted by imports increases domestic technology stock, in turn raising domestic productivity (Keller, 2004; Eaton & Kortum, 2006). Greater efficiency is reached in places where exporting firms operate with economies of scale (Esfahani, 1991; Balassa, 1978). In addition, trade is a channel of technology diffusion between developed and developing countries as goods that incorporate technology can be imitated or adapted in the receiving country (Coe & Helpman, 1995). Nevertheless, productivity gains are not uniformly diffused throughout the national territory. Particular regions with economic advantages may benefit the most. Thus, the presence of manufacturing and skilled labor becomes increasingly concentrated in core regions. This phenomenon has been verified in the case of China

(Ge, 2006; Kanbur & Zhang, 2005). Likewise, Henderson and Kuncoro (1996) demonstrate that in Indonesia, manufacturing industries concentrate in large metropolitan areas as trade liberalization increases. In the case of Mexico, trade liberalization encouraged the establishment of manufacturing activities in Northern Mexican states near to the United States (Hanson, 1997; Madariaga et al., 2004; Chiquiar, 2005; Aroca et al., 2005; Jordaan & Rodriguez-Oreggia, 2012). This may be an indication that technology diffusion through trade is more effective at shorter distances.

To conduct this study, regional trade data from Colombia was used. This type of data allowed us to assess for the first time the influence of regional imports on the intra-regional agglomeration-innovation relationship, taking into account the technological intensity of goods involved. The distinction between the inter-regional and intra-regional levels is not trivial. Imports affect regions differently; as tariffs vary depending on whether goods are derived from regional specialization (Head & Mayer, 2004). Inter-regional configurations are likely to be modified by imports. Further, intra-regional configurations are also affected as agglomeration forces operate at the local level (Head & Mayer, 2004). Cities with an already high concentration of the population can be enhanced by imports (Hansen, 1990). Therefore, the study of agglomeration within regions is theoretically and empirically well-grounded.

Panel data from 32 regions over the period 2000-2009 was used, with unobserved heterogeneity being controlled using the appropriate techniques. Unobserved heterogeneity is given by the fact that patterns of concentration depend on regional characteristics that are not always observable. The fixed effects model was then employed using a LSDV (Least Square Dummy Variable) estimator with robust standard errors allowing for intra-group correlation.

Concerning regional imports, the average annual growth rate was 4% in the period studied. This increasing level of imports is related to population agglomeration within Colombian regions with a significant correlation of 55%. More importantly, the composition of imports seems to be of great importance in such a relationship. Looking at the correlation coefficients, primary product imports and imports with low-technological intensity are highly correlated with increased population concentration (62% and 53%, respectively) while hi-tech imports are less correlated with the agglomeration pattern (46%). This means that when imports enter a region, local firms have opportunities to innovate using the technology embedded in those imported goods. Other firms are then attracted to that region and agglomeration continues.

This paper is organized as follows. Section 2 reviews the literature on trade, innovation and spatial concentration. Section 3 describes stylized facts regarding regional concentration, imports according to technological intensity and levels of science, technology and innovation in Colombia. Sections 4 and 5 present the data and methodology. Section 6 discusses the results, and section 7 then concludes.

2. Theoretical framework of trade, innovation and spatial concentration

As economies liberalize in terms of trade, they specialize under their comparative advantages. This Ricardian prediction results in a pattern of lagged and advanced countries since the former are commonly specialized in low-technology products whereas the latter specialize in high-technology products. Notwithstanding, trade openness has been seen as a facilitator of technology diffusion across space and time. Thus, countries lagging in terms of technology might benefit from better access to technical advances developed around the world (Mayer, 2000).

At first, it was established that technical change is an endogenously produced outcome (Grossman & Helpman, 1991; Romer, 1990; Aghion & Howitt, 1992), with scholars pointing out the role of innovation as an engine of growth. Other theorists went beyond explaining the mere existence of technology and focused on its diffusion. The pioneers Eaton and Kortum (1999) considered a model of several countries producing output while using combined inputs under constant returns to scale. For them, new technologies are the result of R&D investment, and innovation becomes productive only if it is diffused. The main finding was that technology spillovers increase research productivity in other places. New technology carried out in specific locations may benefit other locations, with trade playing a technological dissemination role (Grossman & Helpman, 1991). In Eaton and Kortum's 2002 model, trade allows access to a wide variety of foreign goods, and therefore access to foreign production technologies.

According to theoretical models, the interaction between domestic and foreign firms through international diffusion of technology increases domestic productivity. This is to say that foreign technological knowledge transmitted via imports increases domestic technology stock, and in turn raises domestic productivity (Keller, 2004; Eaton & Kortum, 2006). Santacreu (2015) explains the connections between trade and growth, showing that non-innovative countries benefit from technology spillovers through imports, leading to a reduction in the innovation gap between themselves and their trading partners. She found that 90% of growth in Asia is explained by imports from the USA and Japan. Other studies have focused on the technology-diffusing effect of FDI (as opposed to imports) on productivity. Robust estimations show positive technological spillovers from FDI (Xu, 2000; Keller & Yeaple, 2009).

The role of trade in relation to innovation and the productivity level of firms is emphasized. Nevertheless, the implications of that relationship on the distribution of economic activity is still in question. This can be analyzed by turning to New Economic Geography. The standard finding in this branch of economics is that trade integration increases regional concentration of the economic activity depending on their initial characteristics. The location with the largest market size, or population, will host the majority of local firms (Krugman, 1980; Martin & Ottaviano, 1999). Geographical characteristics also matter. Trade increases agglomeration

in geographically-advantaged regions to the detriment of disadvantaged regions (Nishikimi, 2008; Alonso-Villar, 1999; Crozet & Koenig, 2004). In addition to inter-regional spatial configuration, trade also affects the intra-regional distribution of economic activity in cities. Henderson (1982) and Rauch (1991) examined the distribution of cities in an open economy through an analysis of urban systems. The hypothesis of Rauch's trade-urban model (1991) is that the cities closest to the coast will be the largest in terms of population when the volume of trade increases. To equalize utility between cities, people freely migrate to the most advantageous city, causing overcrowding in the nearest places to the coast (Rauch, 1991). This is because the purchasing power to obtain imports is higher in cities closest to the coast which have better access to international markets. Another prediction was that the level of wages and residential costs diminish as one moves inland. Considering this reasoning, one can expect that as hi-tech imported goods arrive, the city most favored by this trade exchange will be the one with the largest market and most adequate conditions for technology adoption (particularly the presence of skilled labor). Such a city will attract and concentrate economic activity and people. In contrast, congestion effects may act to disperse highly concentrated populations (Krugman & Elizondo, 1996). High urban costs make the distribution of goods and inputs for exporting and importing firms more expensive, meaning that it is in their interest to relocate outside the over-agglomerated region.

As trade openness involves increases in exports and imports, it is necessary to determine how exports and imports might be technology transmitters. To this end, models for how multinational organizations transfer technology to subsidiary firms have been developed (Keller & Yeaple, 2009). Firms use input factors, intermediate inputs and technology, which requires mastery of blueprints. The transfer of technology to affiliate firms consists in sending an assembled product (imported by the affiliate firm) or in assembling in situ (Foreign Direct Investment). The effective technology transfer will depend on the difficulty of decoding the product design (Keller & Yeaple, 2009). Geographical distance plays an important role in technological transfers. The greater the distance, the more complex the transfer will be. At first sight, intra-firm technological transmission is more evident, but technology also spills over between firms. Santacreu (2015) showed that firms can benefit from foreign innovations when importing goods that embody new technology. At this point, it is worth noting that international technological diffusion is neither inevitable nor automatic (Keller, 2004). Firms must invest in adaptation, imitation or creation, with the skilled labor likely to exist in large populations playing a key role. Moreover, distinctions between types of imported products are important. For instance, Amiti and Konings (2007) showed that what matters for technology diffusion is the exchange of input goods rather than output goods.

While evidence for imports as a channel for technological diffusion is extensive, few studies support the idea of exports as a mechanism to transfer technology. De Loecker (2007) demonstrated the positive effects of exporting for firms' productivity. Ito (2011) also provided evidence of the learning-

by-exporting hypothesis by distinguishing the export destination country. She maintains that company productivity is increased when exporting to North America and Europe, but not when exporting to Asia. It seems that firms exporting to North America/Europe find an advantage to absorbing innovation in these markets. Indeed, the fact of exporting may not matter for innovation according to [Guevara, Ramirez and Saez \(2020\)](#), but the country of destination influences on the probability that a firm innovates. Likewise, for Ecuadorian firms, having Oceania as a destination market of exports increases the most such probability while having Africa as a destination of exports decreases it.

Based on the extant literature, trade may affect the relationship between the agglomeration of population and innovation. The diffusion of technology embedded in traded goods could play a key role. Thus, the distinction of product type according to the level of technological intensity is relevant for this study.

3. The Colombian scenario of trade, innovation and agglomeration

In Colombia, economic activity and population concentrates at national and regional levels. Nationally, six regions are considered: 1) Caribbean, 2) Orinoquia, 3) Amazon, 4) Pacific, 5) Cordillera and 6) Archipelago. The Cordillera and the Caribbean regions represent 93% of the total population of the country and account for 735 and 237 cities respectively. The Pacific region accounts for 1% of the population distributed in 30 cities. The remainder of the regions, Orinoquia, Amazonas and Archipelago occupy 50% of the national territory but account for only 6% of the total population distributed in 120 cities. Regarding the regional perspective, the pattern of agglomeration is again observed. Using the population of municipalities of each department, the intra-Theil index indicates a high level of population concentration of 0.76 on average in 2010. In line with theoretical foundations, population concentration was aligned with concentration in the number of firms, which was also computed with the intra-Theil index, using available data for 2018 ([table A1, annexes](#)). The departments with high levels of internal population concentration and firms concentration (statistics shown in parentheses) are Antioquia with 1.6 (3.03), Valle del Cauca with 1.5 (2.4) and Atlántico with 1.4 (2.5). The regions with a lower population concentration and firms concentration are Putumayo with 0.21 (0.69), Vichada with 0.22 (0.47) and Guaviare with 0.26 (0.88). A high level of concentration indicates that a few cities are economic cores attracting both more activity and more people due to their advantages in terms of infrastructure and accessibility. In turn, this induces more trade, which may enhance the pattern of agglomeration in big cities as the technology embedded in imports can be diffused to the domestic economy, increasing the productivity of those cities. In this sense, the greater the amount of import activity, the higher the level of concentration will be. As shown in [table 1](#), the correlation between imports of any type of product and the level of internal population agglomeration is positive. This positive correlation is stronger with imports of primary products.

During the period 2000-2010, imports with medium technological intensity represented on average 1.10% in the Gross Domestic Product (GDP) of Colombian regions. Specifically, the regions with the highest ratios of medium-technology products as a percentage of their respective GDP were Cundinamarca (7.6%), La Guajira (4.28%), Atlántico (2.88%) and Bolívar (2.83%). In second place, resource-based manufacturing imports represented on average 0.76% of the GDP of Colombian regions. Bolívar, Magdalena, La Guajira and Cundinamarca imported more resource-based products with 5.2%, 3.55%, 2.94% and 2.78% of their GDP, respectively. Moreover, Colombian regions also imported primary products, which represented on average 0.31% of GDP. The regions with the highest shares of primary imports as a percentage of GDP were Cundinamarca (1.53%), Nariño (1.31%), Atlántico (1.12%) and Valle del Cauca (1.03%). High-technology imports represented only 0.27% of regional GDP. The regions importing the most high-technology products as a percentage of their GDP were Cundinamarca (2.26%), Bolívar (0.88%), Valle del Cauca and Risaralda (0.68%). The regions that recorded the lowest ratios in all types of imports were Caquetá, Chocó and Casanare. In general, large departments imported more of all types of products in relation to their GDP. In fact, the correlations between GDP and any type of imports are significantly positive, around 70%, as seen in [table 1](#).

Likewise, large departments have better conditions for science, technology and innovation activity to be developed. Thus, more agglomeration occurs in those places. Regarding the data, on average Colombian regions recorded 0.09% of Science, technology and innovation activity as a percentage of their GDP, during the period 2000-2010. The regions with the greatest STI activity/GDP ratio were the Bogotá District (0.5% of GDP), followed by Chocó (0.3% of GDP), San Andrés (0.2%) and Cundinamarca, Guainia, Risaralda, Caldas and Antioquia with 0.1% of their GDP. The departments with less than 0.01% were Cesar, Casanare and Arauca.

4. Data and methodology

To conduct this study, regional trade data was used. To our knowledge, this type of data, which is rarely available, allowed us to assess for the first time the regional impact of imports considering their technological intensity on the agglomeration-innovation activity relationship. A panel data with 32 regions between 2000 and 2009 was constructed, combining distinct data sources as described in [table 2](#). We used regional imports in FOB prices from the Statistic System of International Trade (known as SIEX in Spanish) presented by the National Taxes and Customs Service (DIAN in Spanish) of Colombia. Imports at chapter level were determined by the Harmonized System, while technological classifications were provided by the Standard International Trade Classification (SITC). A process of homologation between both systems was performed. For the construction of the Theil concentration index, information on city populations was obtained from the National Administrative Department of Statistics (DANE in Spanish). Science, Technology and Innovation (STI) activity data corresponds to relevant government investment and was obtained from the Colombian Observatory of Science and

Technology. This variable was available from 2000 to 2009, which determines the period of this study. Control variables such as mean municipal income, number of municipalities with precarious finances, departmental tax revenue and departmental collection of the gas tax were obtained from the Office of Sustainable Territorial Development (DDTS in Spanish) of the National Department of Planning (DNP

Table 1. Correlation between imports by technological intensity, agglomeration and GDP

	Intra-agglom Theil index	GDP
Primary goods import	0.6225 (0.000)	0.8681 (0.000)
Resource-based imports	0.5188 (0.000)	0.7049 (0.000)
Low Technology imports	0.5313 (0.000)	0.7690 (0.000)
Medium Technology imports	0.4320 (0.000)	0.6977 (0.000)
High Technology imports	0.4612 (0.000)	0.7072 (0.000)

In parentheses, the p-value of the correlation coefficient
Source: own elaboration.

Spanish). The value added in retail, entertainment, education and finance was obtained from the National Accounts Department of the DANE.

The descriptive statistics of each variable are shown in table 3. The panel database accounts for 320 observations. As previously explained, the level of concentration within departments measured by the Theil-intra index is heterogeneous, evidenced by the standard deviation of 0.379 from a mean of 0.769. The average of the logarithm of departmental GDP per capita is 6.05. In US dollars, the departmental average of GDP per capita in 2009 was \$972.32. Mean tax revenues in 2009 were \$116 million COP (Colombian pesos). The department with the maximum tax revenue of \$730m COP was Antioquia. For 2009, the mean revenue from gas tax was 9.1 million pesos and the department with the maximum level of collection of 581 million pesos from gas tax was again Antioquia. With respect to fiscal performance, the mean percentage of municipalities with risky fiscal indicators was 60%, meaning that on average, more than half of municipalities have low fiscal performance. On average, the municipalities generate self-managed income of 11.3% with respect to their respective total income. In 2009, the department with the greatest self-managed income was Valle del Cauca with a 25.2% of its total income.

Table 2. Data sources

Information	Description	Source
Imports	Imports in FOB prices	Statistic System of International Trade (SIEX in Spanish) presented by the Colombian National Taxes and Customs Service (DIAN, Spanish)
Population	Municipal population	National Administrative Department of Statistics (DANE in Spanish).
STI activity	Governmental investment in science, technology and innovation activity	Colombian Observatory of Science and Technology
GDP by sector	Share of a given sector in departmental GDP	DANE
Fiscal performance	Indicator of municipal performance according to their income, debt, expenditure and savings	Office of Sustainable Territorial Development (DDTS in Spanish)- National Department of Planning (DNP in Spanish)
Fiscal situation	Balance sheet and statement of income and expenditure Governors' Financial Reports	

Source: own elaboration.

Table 3. Descriptive statistics of variables

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Theil-intra	320	0.769709	0.379356	0.199597	1.600324
Entertainment_act/gdp_dep	320	0.003471	0.004413	0	0.033898
Retail/gdp_dep	320	0.072567	0.035263	0.011329	0.184953
Education/gdp_dep	320	0.077424	0.050743	0.007451	0.318182
Finance/gdp_dep	320	0.025875	0.013068	0.003068	0.080808
Log GDPpc	320	6.052154	1.94161	-2.77583	8.112978
ACTI/gdp	320	0.000745	0.001654	0	0.026404
M/gdp	320	0.024595	0.039873	1.45E-05	0.341622
Log tax revenues	320	17.29905	1.831098	0	20.4079
Log gas tax	320	14.61476	2.686966	0	17.91299
Number risky municipalities/total in dep.	320	0.602006	0.223918	0	1
Mean of share of own income municipalities	320	0.113068	0.0525501	0.023975	0.297626

Source: own elaboration.

4.1. Model

Using regional trade data, we assessed for the first time the effect of regional imports according to the degree of technological intensity on the innovation-agglomeration relationship, using panel data from 32 regions over the period 2000-2009. By employing the Least Square Dummy Estimator, we were able to deal with unobserved heterogeneity, caused by the fact that the level of concentration depends on the specific unobservable regional characteristics. The specification of the panel model is the following:

$$\begin{aligned} agglom_{i,t} &= \alpha_0 + \sigma Mtype_{i,t} + \lambda M_{i,t} * STI_{it} + \gamma STI_{it} + X_{i,t}\beta + u_{i,t} \\ u_{i,t} &= \mu_i + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (1)$$

Where $agglom_{it}$ is the level of population agglomeration¹ within region i at time t , STI_{it} is the governmental investment in science, technology and innovation activity as a percentage of the GDP of region i at time t . M is the percentage of imports from the GDP of region i at time t . The interaction term, $M_{i,t} * STI_{it}$ is the interaction effect between imports as a percentage of the GDP of region i at time t and STI activity as a percentage of the GDP of region i at time t . This interaction term indicates the degree to which the relationship between innovation activity and intra-agglomeration is affected by imports.

The vector containing control variables is represented by $X_{i,t}$, μ_i corresponds to region-specific effects which control for the time-invariant factors that affect the level of concentration within regions and $\varepsilon_{i,t}$ is the well-behaved independent identically distributed error.

The parsimonious model (1) is extended by disaggregating the imports according to the technological classification based on Lall (2000). Five aggregated categories were considered, namely; 1) primary goods, 2) resource-based manufacturing, 3) low technology manufacturing, 4) medium technology manufacturing and 5) high technology manufacturing. Additionally, the interaction variable was multiplied by region type (namely Coast, Highland and Amazon) to capture the differentiated effect according to geographical characteristics. Model (2) specifies the variables of imports by type as a proportion of GDP and by region:

$$\begin{aligned} agglom &= \alpha_0 + \alpha_1 STI_{it} + \alpha_2 Primary_{it} + \alpha_3 Resource_{it} + \alpha_4 LowTech_{it} + \\ &\alpha_5 MedTech + \alpha_6 HighTech_{it} + \alpha_7 * STI_{it} * Primary_{it} + \alpha_8 * STI_{it} * \\ &Resource_{it} + \alpha_9 * STI_{it} * LowTech_{it} + \alpha_{10} * STI_{it} * MedTech_{it} + \alpha_{11} * STI_{it} * \\ &HighTech_{it} + \alpha_{12} * STI_{it} * Primary_{it} * Highland + \alpha_{13} * STI_{it} * Resource_{it} * \\ &Highland + \alpha_{14} * STI_{it} * LowTech_{it} * Highland + \alpha_{15} * STI_{it} * MedTech_{it} * \\ &Highland + \alpha_{16} * STI_{it} * HighTech_{it} * Highland + \alpha_{17} * STI_{it} * Primary_{it} * \\ &Coast + \alpha_{18} * STI_{it} * Resource_{it} * Coast + \alpha_{19} * STI_{it} * LowTech_{it} * Coast + \\ &\alpha_{20} * STI_{it} * MedTech_{it} * Coast + \alpha_{21} * STI_{it} * HighTech_{it} * Coast + X_{i,t}\beta + u_{i,t} \end{aligned} \quad (2)$$

Since regional characteristics are correlated with imports and control variables, the assumption of the OLS estimator

that $cov(u_{i,t}, X_{i,t})=0$ is violated. Therefore, the OLS estimates are biased and inconsistent. To determine the best fit of the model between the fixed effects model or random effects model, the Hausman test was used (Table 4). The results show that for the general model, both fixed and random effects are suitable while for the disaggregated model, only fixed effects are suitable. The LSDV (Least Square Dummy Variable) estimator is used with robust standard errors, allowing for intra-group correlation.

According to the theoretical basis, spatial inequality between regions is considered a demographic phenomenon and therefore population data was used. To measure the population concentration, the Theil index was applied. This index allowed us to measure both inter-regional and intra-regional concentration. Using the municipal population, the Theil-intra was computed to measure the population concentration within regions.

$$agglom_{i,t} = \sum_{c=1}^{C_{i,t}} \frac{A_{c,t}}{A_{i,t}} \log \frac{\frac{A_{c,t}}{C_{i,t}}}{\frac{A_{i,t}}{C_{i,t}}} \quad (3)$$

Where $A_{c,t}$ is the population in municipality c at time t , $A_{i,t}$ is the total population of department i at time t and $C_{i,t}$ is the number of municipalities in a department i at time t . The term $\frac{A_{i,t}}{C_{i,t}}$ is the situation of reference in which all cities are equi-populous. High values of the index indicate a high level of concentration within a department. It is worth highlighting that the concentration of population is a good measure to approximate industrial agglomeration. Theoretically, the level of industrial agglomeration follows the pattern of the population as it represents demand, meaning that firms tend to concentrate in large markets (Krugman, 1991). Empirically, the Theil index on firms has a similar order of regions (table A1, annexes) as the Theil index on population. However, data on firms was only available for one year, so a dynamic analysis accounting for the changes of location of firms could not be pursued.

It is worth noting that an issue of endogeneity is suspected between the type of imports and population agglomeration due to circular causality. The level of imports affects the level of agglomeration but also greater populations lead to an increase of imports. However, such an issue could be discarded here as it is less likely that the population distribution affects the level of imports than the mass of population. In other words, a department with a certain number of inhabitants will demand a specific amount of imports disregarding whether the population is concentrated or not.

In the X vector, time-variant variables that affect the level of population concentration within regions were included. The GDP per capita of each department was introduced as it can reflect the regional standard of living. To capture the effect

Table 4. Hausman Test: Ho: difference in coefficients not systematic

Parsimonious model	Extended model
chi2(10)=1.44	chi2(15)=36.25
Prob>chi2=0.999	Prob>chi2=0.0016

Source: own elaboration.

¹ Another appropriate measure to be used would be firm agglomeration. However, information on firms is limited to 2018. Panel data could not be constructed using such a measure.

of the activities that can influence the level of population concentration in each department, GDP in sectors such as entertainment, culture and sports, retail, education² and finance were introduced to the model. Tax revenues were included to capture the level of income that each department has for investment in the territory, which makes it a more attractive place to live. According to the tax competition literature, the mobility of individuals and firms is affected by tax levels. Since the measure for our model is tax revenues, the expected effect is ambiguous. On the one hand, increased tax revenue may imply higher levels of tax. Economic agents often leave regions which have imposed onerous taxes (Baldwin & Krugman, 2004), leading to an expected reduction in the level of competition. On the other hand, those taxes are intended to be invested in the improvement of inhabitants' quality of life, which increases the level of concentration. An interesting variable is the average across municipalities of the percentage of total income generated by own resources. This variable comes from data at the municipal level, so it is better related to the population concentration of municipalities within each department. Other factors that may negatively affect the level of concentration were taken into account. One of them is the gas tax in each department, which taxes the consumption of gasoline for vehicle engines and is paid for by the final consumer. This variable might capture the congestion effect in cities, as an increased gas tax revenues evidences a high level of vehicle use. In this manner, the congestion effects considered by Krugman and Elizondo (1996) comes into consideration. Another variable that can reduce the level of concentration in a department is the percentage of municipalities with risky fiscal indicators from the total number of municipalities. The fiscal performance indicator is based on several variables such as income, debt, expenditure and savings.

5. Results

For the estimation of the model, the LSDV (Least Square Dummy Variable) estimator was used with robust standard errors allowing for intra-group correlation. The results are presented in table 5. In columns 1 and 2, following the results of the Hausman test, the parsimonious models with fixed and random effects are presented, and in column 3 the extended fixed effects panel model is presented.

In general, the results are globally significant as the p-value of the F statistic and the chi² test are 0. The goodness of fit of the information within departments is 35% for the parsimonious model and 45% for the extended model.

As far as the spatial concentration of population is concerned, some variables reflecting regional standard of living, municipal fiscal performance and GDP in several sectors are included. Firstly, the GDP per capita as expected has a positive effect on the level of population agglomeration. An increase of 1% in GDP per capita leads to an increase of 0.02 on average in the concentration index. This measure of

the regional level of income per person may represent the economic attractiveness and size of the local market. This is in line with the theoretical configuration of population that Rauch's (1991) model predicts: territories with large market forces will concentrate the population. To explain population concentration, a variable related to access to education was included, this being the share of educational activities in the total departmental GDP. This variable, however, does not affect the level of agglomeration. Other activities such as entertainment, culture and sports, and finance activities had a positive effect on population concentration. As expected these kinds of activities attract more people to specific places. An increase of one percent in entertainment and finance activities leads to an increase of 1.2 and 0.5 points respectively in the Theil index. In contrast, retail activities have a negative effect on the population concentration within departments as opportunities for consumption may not be reached by inhabitants will low purchasing power, which decreases their welfare (Winters & Li, 2016).

An increase of 1% in tax revenue increases the level of concentration by 0.004 points, meaning that tax revenues are invested to improve the welfare of the inhabitants of the department. The dissuasive effect of high taxes on population concentration (Baldwin & Krugman, 2004) does not prevail.

Regarding municipal fiscal performance, the own generation of income over total income has a positive effect on the level of population concentration. An increase of 1% in this variable, reflecting the level of efficiency, leads to a higher level of concentration of 0.13 more points.

As the proportion of financially precarious municipalities increases over the total, the level of population concentration decreases. A relocation of population might occur from risky municipalities to successful municipalities within the same department leading concentration to increase. In this case, populations may move to other departments, leading to a population deconcentration.

As in the ample literature of agglomeration, congestion effects arise at some point in the process of cumulative causation. This effect is captured with the variable of gas tax. High levels of gas tax imply increased use of vehicles in each department which indirectly reflects traffic volume and pollution in each department. An increase of 1% in gas tax leads to a decrease of agglomeration of 0.0019 points. This result is in line with Krugman and Elizondo (1996) who state that strong congestion effects lead to the dispersion of firms as they have the incentive to relocate far away from main cities.

Regarding our variables of interest, the results show that governmental investment in science, technology and innovation activity (STI) negatively influences the level of agglomeration. This result might be explained by the fact that governmental efforts in innovation are insufficient to change regional spatial configurations. Moreover, as Eaton and Kortum (1999) state, new technologies are the result of efforts in R&D investment, and innovation becomes productive only if it is diffused. In this case, diffusion of STI activities is scarce. Imports do not affect the intra-agglomeration, except for primary imports and high technology imports. Once these

² Other education-related variables are the percentage of working population with higher education or the number of school years of the working population. However, these variables are not available for the Amazon region.

Table 5. The effect of trade on the agglomeration-innovation relationship

Dependent variable	Model 1	Model 2	Model 3
Agglomeration, Intra-Theil index	Parsimonious FE	Parsimonious RE	Extended FE
ln GDPpc	0.0236 (0.009)**	0.0231 (0.009)**	0.0217 (0.009)**
Entertainment culture/GDPdep	1.204 (0.626)*	1.135 (0.625)*	1.147 (0.527)**
Retail/GDPdep	-0.231 (0.111)**	-0.219 (0.106)**	-0.199 (0.100)*
Education/GDPdep	0.0741 (0.103)	0.0485 (0.106)	0.0480 (0.100)
Finance/GDPdep	0.477 (0.257)*	0.520 (0.263)**	0.393 (0.228)*
ln tax revenue	0.00448 (0.001)***	0.00476 (0.001)***	0.00410 (0.001)***
ln gas tax	-0.00193 (0.001)*	-0.00197 (0.001)**	-0.00189 (0.001)*
Risky municipalities/total dep	-0.0248 (0.008)***	-0.0246 (0.008)***	-0.021 (0.008)**
Own income/total income	0.137 (0.093)	0.158 (0.091)*	0.122 (0.093)
STI/GDP	-1.216 (0.398)***	-1.235 (0.396)***	-1.264 (0.412)***
Imports/GDP	-0.00556 (0.143)	0.00427 (0.144)	
Imports/GDP*STI/GDP	30.14 (12.860)**	32.08 (13.144)**	
Primary/GDP			-2.547 (0.637)***
Resource/GDP			0.298 (0.267)
LowTech/GDP			0.916 (0.95)
MediumTech/GDP			0.558 (0.418)
HighTech/GDP			-1.102 (0.748)*
Primary/GDP*STI/GDP			-2124.7 (5417.025)

two variables, STI activity and imports, have interacted, they have a positive and significant effect on the level of agglomeration. Such a multiplicative term between STI and imports reflects a conditional relationship, showing that the effect of STI on agglomeration depends on the level of imports. The significant effect of the interaction term shows that these two forces of innovation and importation play together to enhance agglomeration within regions (Coe & Helpman, 1995). Science, technology and innovation activity is shaped by the level of imports (Santacreu, 2015). For the

Table 5. The effect of trade on the agglomeration-innovation relationship (Continuation)

Resource/GDP*STI/GDP			1338.3 (941.451)*
LowTech/GDP*STI/GDP			-1283.3 (2127.17)
MediumTech/GDP*STI/GDP			-170.7 (166.078)
HighTech/GDP*STI/GDP			557.0 (5746.313)
Primary/GDP*STI/GDP*Highld			4582.8 (5304.414)
Resource/GDP*STI/GDP*Highld			-2038.4 (1077.103)*
LowTech/GDP*STI/GDP*Highland			851.8 (2397.551)
MediumTech/GDP*STI/GDP*Highland			304.6 (181.1)*
HighTech/GDP*STI/GDP*Highland			-1500.5 (5753.004)
Primary/GDP*STI/GDP*Coast			3821.5 (5030.852)
Resource/GDP*STI/GDP*Coast			-1537.4 (1023.41)*
LowTech/GDP*STI/GDP*Coast			-1865.4 (1987.455)
MediumTech/GDP*STI/GDP*Coast			261.7 (544.516)
HighTech/GDP*STI/GDP*Coast			321.0 (5589.685)
Constant	0.572 (0.067)***	0.568 (0.092)***	0.590 (0.064)***
N	320	320	320
F/ chi2	27.25	353.4	180364.11
p-value	3.95e-13	2.65e-68	00e-74
R2 within	0.353	0.352	0.453
Region specific effects	Yes	Yes	Yes

Standard errors in parentheses, * p<.10, ** p<.05, *** p<.01

Source: own elaboration.

numerical interpretation of the interaction term, we consider the mean of imports/GDP equal to 0.028439 and the effect of STI/GDP on agglomeration is given by $\gamma + 0,028439\lambda$, (see specification 1), which is $-1.216 + 0.028439 * 30.14 = -0.3588$. This means that as imports increase, the effect of innovation on agglomeration increases. Thus, imports may have a role of technological dissemination (Grossman & Helpman, 1991). In this case, governmental efforts in STI are reinforced by imports. This might be due to the fact that imported goods can be used as inputs to produce innovative products or can

be adapted to the local economy by a process of reverse-engineering or decoding the product design (Keller & Yeaple, 2009). Once this occurs, an effect on the level of agglomeration exists because more people are attracted to those places that have innovative products. On one hand, consumers increase their utility with the consumption of those products, and on the other hand, firms have the incentive to locate in those areas to benefit from knowledge spillovers.

Regarding the extended model that differentiates the type of imports, both primary imports and high technology imports reduce the level of population agglomeration within regions. This can be explained by the fact that agricultural products tend to be distributed to sparse populations, so an increase of this type of imports reduces spatial inequality.

The effect of imports on the agglomeration-innovation relationship varies depending on the type of imports according to their technological intensity and the region to which they arrive. To interpret interaction terms with regions, we fix, for example, Highland=1 and the Primary imports over GDP (Primary/GDP) to the mean across Highland regions of 2009 (0.0041365). The effect of STI/GDP on agglomeration is given by $(\alpha_1 + 0.0041365(\alpha_7 + \alpha_{12}))$ following specification 2. Similarly, the effect of STI/GDP on agglomeration when Coast is equal to 1 and primary imports over GDP are equal to the mean of Coastal regions (0.0031927) is given by $(\alpha_1(\alpha_7 + 0.0031927\alpha_{17}))$. When primary imports increase and given that $\alpha_7 < 0, \alpha_{12} > 0, \alpha_{17} > 0, \alpha_1 < 0$ and $\alpha_{12} > \alpha_7, \alpha_{17} > \alpha_7$, the effect of STI/GDP on agglomeration increases in both Highland and Coastal regions. For the case of Amazon/Orinoquia, at the mean of Primary/GDP (0.0001891), the effect of STI/GDP on agglomeration is given by $(\alpha_1 + 0.0001891\alpha_7)$. For an easier interpretation of the variables involving interactions, the net effects are presented in table 6.

Having explained the interpretation, we observe that the interaction between innovation and imports plays differently across regions according to their characteristics. Most of the interaction terms are not significant, which can indicate that governmental investment in STI activities is not reinforced by all import types, nor in all regions. As Keller (2004) stated, a significant innovation effect is neither inevitable, nor automatic; rather it depends on regional absorptive capacity. As shown in table 6 of net effects, primary imports do not affect the effect of STI on the level of agglomeration

in any region. Resource-based imports are significant in all regions and they negatively affect the relationship between agglomeration and STI. This means that this type of product cannot be exploited for innovation, provoking a dispersion effect, which is higher in the Coast and Highland regions than in the Amazon/Orinoquia regions.

An increase of Low Technology imports leads to a negative net effect of STI activity on agglomeration in the Amazon/Orinoquia region. In line with the predictions of Nishikimi (2008), Alonso-Villar (1999) and Crozet and Koenig (2004), the net effect of STI activity on agglomeration increases in advantaged departments of the Highland region when medium technology imports increase. This can reflect the degree of regional absorptive capacity. Thus, new technology developed abroad benefits the local economy (Grossman & Helpman, 1991). Medium technology engineering and automotive imports are being adapted or copied; so the investment in innovation in those industries has a positive agglomeration effect in the Highland region.

With regard to high technology imports, their increase does not influence the STI effect of agglomeration in any region. This means that Colombian departments have a low absorptive capacity for these imports with a high level of technological intensity and, therefore, innovation has a weak effect on agglomeration.

Comparing the effects of STI activity on agglomeration across regions, it is negative when imports with low technological intensity increase in the Amazon/Orinoquia and positive when imports with medium technological intensity increase in the Highland regions. This can be explained by the fact that Highland regions are economically more developed than the Amazon/Orinoquia regions. In addition, the Highland regions are more urbanized. The absorptive capacity for technological goods is eased in such an environment where road and communications infrastructure is adequate and firms are close to each other and to their suppliers, allowing them to interchange information. Thus, main cities become much larger since the importing activity is more likely to be devoted to the development of local industry. Moreover, foreign technological knowledge transmitted by imports increases domestic technology stock, and in turn, raises domestic productivity in Highland regions (Keller, 2004; Eaton & Kortum, 2006), resulting in a greater population concentration.

Table 6. Net effects of STI/GDP on agglomeration given a level of imports by type, aggregated imports.

	Imports/GDP	Primary/GDP	Resource/GDP	LT/GDP	MT/GDP	HT/GDP
Mean general	0.0284					
Mean Highland		0.0041	0.0054	0.0037	0.0109	0.0022
Mean Coast		0.0032	0.0236	0.0032	0.0238	0.0063
Mean Amaz/ Orinoq		0.0019	0.0001	0.0002	0.0001	0.0003
General net effect	-0.3588					
Highland net effect		8.9039	-5.0478*	-2.8818	0.2007*	-3.3339
Coast net effect		4.1534	-5.9667*	-11.1830	0.9042	4.2939
Amaz/Orinoq net effect		-5.2824	-1.1011*	-1.5687*	-1.2738	-1.1127

Source: own elaboration.

To conclude, in the Highland regions, the agglomeration forces of innovation are enhanced by medium technology imports. In all regions, the dispersion forces of innovation are enhanced by resource-based imports.

The STI effect on agglomeration is then shaped by the level of different types of imports. Such an effect is significant after controlling for other variables that affect population agglomeration.

6. Conclusions

This study was inspired by the fact that concentration occurs not only between regions but also within them. This intra-regional inequality characteristic must be considered a general fact for all countries. In an attempt to determine how STI activity influences intra-agglomeration, this paper

sheds light on the role of imports. Interesting findings were obtained; first, the agglomeration effect of government investment in STI activity is reinforced by imports; second, such an effect varies according to the type of imports and regional characteristics. In the Amazon/Orinoquia regions, the agglomeration effect of STI is negative when low technology imports increase. This may be due to the weak absorptive capacity of these regions to adapt to or imitate technology contained within imports. On the other hand, the level of agglomeration in the Highland regions increases with STI activity when imports with medium technology increase. The technological nature of imports matters. Some imports are more susceptible to being imitated or adapted for local innovation, whereas other imports, generally with more technological intensity, cannot be easily copied. This also depends on the absorptive capacity of each region. Thus,

Annexes

Table A1. Comparison between the Theil index using information of firms and information of population.

Theil on firms, 2018		Theil on population, 2010		Theil on population, 2000	
Theil firms	Department	Theil pop	Department	Theil pop	Department
3.154	Bolivar	1.603	Antioquia	1.562	Antioquia
3.028	Antioquia	1.548	Valle del	1.497	Valle del
2.726	Santander	1.409	Atlantico	1.427	Atlantico
2.602	Norte de Santander	1.394	Santander	1.322	Santander
2.553	Atlantico	1.350	Norte de	1.303	Bolivar
2.494	Tolima	1.305	Bolivar	1.288	Norte de
2.433	Magdalena	1.156	Meta	1.071	Meta
2.425	Valle del Cauca	0.957	Tolima	0.899	Risaralda
2.422	Narino	0.918	Risaralda	0.852	Tolima
2.235	Meta	0.856	Cundinamarca	0.815	Quindio
2.207	Boyaca	0.833	Quindio	0.785	Amazonas
2.147	Caldas	0.822	Vaupes	0.776	Vaupes
2.144	Huila	0.820	Caldas	0.766	Huila
1.429	Cundinamarca	0.818	Narino	0.757	Caldas
1.902	Cordoba	0.803	Boyaca	0.743	Magdalena
1.879	Choco	0.799	Magdalena	0.742	Cundinamarca
1.855	Cauca	0.786	Cesar	0.739	Narino
1.794	Risaralda	0.758	Huila	0.686	Boyaca
1.773	Cesar	0.751	Amazonas	0.643	Cesar
1.763	Sucre	0.665	Casanare	0.614	Guainia
1.616	Amazonas	0.564	Sucre	0.568	Casanare
1.603	Quindio	0.547	Guainia	0.548	Choco
1.523	Casanare	0.512	Caqueta	0.547	Sucre
1.504	Caqueta	0.504	La Guajir	0.540	Cordoba
0.909	La Guajira	0.480	Cordoba	0.462	La Guajira
0.903	Vaupes	0.443	San Andre	0.457	Caqueta
0.882	Guaviare	0.403	Choco	0.437	San Andre
0.862	Guainia	0.384	Cauca	0.402	Cauca
0.754	Arauca	0.305	Arauca	0.278	Arauca
0.695	Putumayo	0.256	Guaviare	0.232	Guaviare
0.542	San Andres	0.220	Vichada	0.213	Vichada
0.478	Vichada	0.215	Putumayo	0.200	Putumayo

Source: own elaboration.

imports with high technological intensity positively play on the STI effect on agglomeration in the Coastal and the Highland regions, whereas in the Amazon/Orinoquia regions the effect is negative, inducing dispersion.

Conflict of interest

The author declare no conflict of interest.

References

- Aghion, P. & Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351. <https://doi.org/10.2307/2951599>
- Alonso-Villar, O. (1999). Spatial distribution of production and international trade: A note. *Regional Science and Urban Economics*, 29(3), 371-380. [https://doi.org/10.1016/S0166-0462\(98\)00041-6](https://doi.org/10.1016/S0166-0462(98)00041-6)
- Amiti, M. & Konings, J. (2007). Trade liberalization, intermediate inputs, and productivity: Evidence from Indonesia. *The American Economic Review*, 97(5), 1611-1638. <https://doi.org/10.1257/aer.97.5.1611>
- Aroca, P., Bosch, M. & Maloney, W. (2005). Spatial dimensions of trade liberalization and economic convergence: Mexico 1985-2002. *The World Bank Economic Review*, 19(3), 345-378. <https://doi.org/10.1093/wber/lhi018>
- Balassa, B. (1978). Exports and economic growth: Further evidence. *Journal of Development Economics*, 5(2), 181-189. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(78\)90006-8](https://doi.org/10.1016/0304-3878(78)90006-8)
- Baldwin, R. & Krugman, P. (2004). Agglomeration, integration and tax harmonisation. *European Economic Review*, 48(1), 1-23. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(02\)00318-5](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(02)00318-5)
- Chiquier, D. (2005). Why Mexico regional income divergence broke down. *Journal of Development Economics*, 77(1), 257-275. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2004.03.009>
- Coe, D.T. & Helpman, E. (1995). International R&D spillovers. *European Economic Review*, 39(5), 859-887. <https://doi.org/10.3386/w4444>
- Crozet, M. & Koenig, P. (2004). EU enlargement and the internal geography of countries. *Journal of Comparative Economics*, 32(2), 265-279. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2004.02.009>
- De Loecker, J. (2007). Do exports generate higher productivity? evidence from slovenia. *Journal of International Economics*, 73(1), 69-98. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2007.03.003>
- Eaton, J. & Kortum, S. (1999). International technology diffusion: Theory and measurement. *International Economic Review*, 40(3), 537-570. <https://doi.org/10.1111/1468-2354.00028>
- Eaton, J. & Kortum, S. (2002). Technology, geography, and trade. *Econometrica*, 70(5), 1741-1780. <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00352>
- Eaton, J. & Kortum, S. (2006). Innovation, diffusion, and trade. Working Paper 12385. *National Bureau of Economic Research*. <https://doi.org/10.3386/w12385>
- Esfahani, H. (1991). Exports, imports and economic growth in semi-industrialized countries. *Journal of Development Economics*, 35(1), 93-116. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(91\)90068-7](https://doi.org/10.1016/0304-3878(91)90068-7)
- Ge, Y. (2006). Regional inequality, industry agglomeration and foreign trade. The Case of China. Research Paper No. 2006/105. United Nations University.
- Guevara Rosero, G., Ramirez, J., & Saez, D. (2020). Determinants of innovation: the role of the agglomeration economies. *Revista Economía y Política*, (31), 50-70.
- Grossman, G.M. & Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy* (1 ed.). Cambridge: MIT Press.
- Hansen, N. (1990). Impacts of small and intermediate-sized cities on population distribution: Issues and responses. *Regional Development Dialogue*, 11(1), 60-76.
- Hanson, G.H. (1997). Increasing returns, trade and the regional structure of wages. *Economic Journal*, 107(440), 113-133. <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00145>
- Head, K. & Mayer, T. (2004). The empirics of agglomeration and trade. In: Henderson JV, Thisse JF (eds), *Handbook of Regional and Urban Economics* vol. 4 (p. 2609-2669). Amsterdam: Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(04\)80016-6](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(04)80016-6)
- Henderson, J. (1982). Systems of cities in closed and open economies. *Regional Science and Urban Economics*, 12(3), 325-350. [https://doi.org/10.1016/0166-0462\(82\)90022-9](https://doi.org/10.1016/0166-0462(82)90022-9)
- Henderson, J. & Kuncoro, A. (1996). Industrial centralization in Indonesia. *World Bank Economic Review*, 10(3), 513-540. <https://doi.org/10.1093/wber/10.3.513>
- Ito, K. (2011). Sources of learning-by-exporting effects: Does exporting promote innovation? ERIA Discussion Paper Series ERIA-DP-2012-06.
- Jordaan, J.A. & Rodriguez-Oreggia, E. (2012). Regional growth in Mexico under trade liberalisation: how important are agglomeration and FDI? *The Annals of Regional Science*, 48(1), 179-202. <https://doi.org/10.1007/s00168-010-0406-4>
- Kanbur, R. & Zhang, X. (2005). Fifty years of regional inequality in China: a journey through central planning, reform and openness. *Review of Development Economics*, 9(1), 87-106. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9361.2005.00265.x>
- Keller, W. (2004). International technology diffusion. *Journal of Economic Literature*, 42(1), 752-782. <https://doi.org/10.1257/0022051042177685>
- Keller, W. & Yeaple, S. (2009). Multinational enterprises, international trade, and productivity growth: Firm-level evidence from the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 91(4), 821-831. <https://doi.org/10.1162/rest.91.4.821>
- Krugman, P. (1980). Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. *American Economic Review*, 70(5), 950-959.
- Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99(1), 483-499. <https://doi.org/10.1086/261763>
- Krugman, P. & Elizondo, R.L. (1996). Trade policy and the third world metropolis. *Journal of Development Economics*, 49(1), 137-150. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(95\)00055-0](https://doi.org/10.1016/0304-3878(95)00055-0)
- Krugman, P. & Venables, A.J. (1995). Globalization and the inequality of nations. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 857-880. <https://doi.org/10.2307/2946642>
- Lall, S. (2000). The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-1998. *Oxford Development Studies*, 28(3), 337-369. <https://doi.org/10.1080/713688318>
- Lucas, R.E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Madariaga, N., Montout, S. & Ollivaud, P. (2004). Regional convergence, trade liberalization and agglomeration of activities: an analysis of NAFTA and MERCOSUR cases. Université Pantheon-Sorbonne (Paris 1).
- Martin, P. & Ottaviano, G. (1999). Growing locations: Industry location in a model of endogenous growth. *European Economic Review*, 43, 281-302. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(98\)00031-2](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(98)00031-2)
- Mayer, J. (2000). Globalization, technology transfer and skill accumulation in low-income countries. Discussion Paper 2001/039. Helsinki: UNU-WIDER. <https://doi.org/10.4324/9780203427637.ch5>
- Monfort, P. & Nicolini, R. (2000). Regional convergence and international integration. *Journal of Urban Economics*, 48, 286-306. <https://doi.org/10.1006/juec.1999.2167>
- Nishikimi, K. (2008). Specialization and agglomeration forces of economic integration. In: Fujita M, Kumagai S, Nishikimi K (eds), *Economic Integration in East Asia: Perspectives from Spatial and Neoclassical Economics* (43-76). Northampton: Edward Elgar Publishing.
- Paluzie, E. (2001). Trade policies and regional inequalities. *Papers in Regional Science*, 80, 67-85. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5597.2001.tb01787.x>
- Puga, D. (2002). European regional policies in light of recent location theories. *Journal of Economic Geography*, 2(4), 373-406. <https://doi.org/10.1093/jeg/2.4.373>
- Rauch, J.E. (1991). Comparative advantage, geographic advantage and the volume of trade. *Economic Journal*, 101(408), 1230-1244. <https://doi.org/10.2307/2234438>
- Romer, P.M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102. <https://doi.org/10.3386/w3210>
- Santacreu, AM. (2015). Innovation, diffusion and trade: Theory and measurement. *Journal of Monetary Economics*, 75, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2015.06.008>
- Siebert, H. (1969). *Regional economic growth: theory and policy*. Scranton: International textbook Co.
- Venables, A.J. (2005). Spatial disparities in developing countries: cities, regions and international trade. *Journal of Economic Geography*, 5(1), 3-21. <https://doi.org/10.1093/jnecg/lbh051>
- Winters, J. & Li, Y. (2016). Urbanisation, natural amenities and subjective well-being: Evidence from US counties. *Urban Studies*, 54(8), 1-18. <https://doi.org/10.1177/0042098016631918>
- Xu, B. (2000). Multinational enterprises, technology diffusion, and host country productivity growth. *Journal of Development Economics*, (62), 477-493. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(00\)00093-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(00)00093-6)

Artículo de investigación

Descomposición y determinantes de la pobreza monetaria urbana en Colombia. Un estudio a nivel de ciudades

John Fredy Ariza*

Profesor Asistente, Departamento de Economía y Finanzas, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
jfariza@ut.edu.co

Alexander Retajac

Estudiante, Maestría en Economía, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
alexretajac@gmail.com

Resumen

Este artículo estudia la influencia del crecimiento de los ingresos, la variación de los precios locales, los cambios distributivos, y las características sociodemográficas y económicas de los hogares sobre la reducción de la pobreza monetaria urbana en Colombia durante el periodo 2002-2018. El artículo descompone los cambios de la pobreza entre efectos crecimiento, redistribución y línea (precios locales) y estima un modelo logit para evaluar los factores asociados a la pobreza. Los resultados sugieren que los efectos crecimiento y redistribución tendieron a reducir la pobreza en todas las ciudades, mientras que el efecto línea tendió a aumentarla. En ciudades con altos niveles de pobreza como Cúcuta, Montería y Cartagena la reducción de la pobreza durante el periodo habría sido mayor, si el comportamiento de los precios locales lo hubiera permitido.

Palabras clave: pobreza; educación; política pública.

Decomposition and determinants of urban monetary poverty in Colombia. A study at the city level

Abstract

This paper studies the influence of income growth, local price variations, distributive changes, and the socio-demographic and economic characteristics of households on the reduction of urban monetary poverty in Colombia during the period 2002-2018. The article decomposes the changes in poverty between growth, distribution, and line effects (local prices), and estimates a logit model to assess the factors associated with poverty. The results suggest that the growth and redistribution effects tended to reduce poverty in all cities, while the line effect tended to increase it. In cities with high levels of poverty, such as Cúcuta, Montería, and Cartagena, the reduction of poverty during the period would have been greater, if the behavior of local prices had allowed it.

Keywords: poverty; education; public policy.

Decomposição e determinantes da pobreza monetária urbana na Colômbia. Um estudo no nível de cidades

Resumo

Este artigo estuda a influência do crescimento da renda, a variação de preços locais, mudanças na distribuição e as características sociodemográficas e econômicas das famílias na redução da pobreza monetária urbana na Colômbia durante o período 2002-2018. O artigo decompõe as mudanças na pobreza entre efeitos de crescimento, redistribuição e linha (preços locais) e estima um modelo logit para avaliar os fatores associados à pobreza. Os resultados sugerem que os efeitos de crescimento e redistribuição tendiam a reduzir a pobreza em todas as cidades, enquanto o efeito de linha tendia a aumentá-la. Nas cidades com altos níveis de pobreza como Cúcuta, Montería e Cartagena, a redução da pobreza durante o período seria maior se o comportamento dos preços locais o permitisse.

Palavras-chave: pobreza; educação; política pública.

*Autor para dirigir correspondencia.

Clasificación JEL: I32; I25; I38.

Cómo citar: Ariza, J.F. y Retajac, A. (2020). Descomposición y determinantes de la pobreza monetaria urbana en Colombia. Un estudio a nivel de ciudades. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 167-176. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3345>

DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3345>

Recibido: 31-dic-2018

Aceptado: 12-mar-2020

Publicado: 30-jun-2020

Nota: trabajo presentado en el XI Encuentro Nacional y III Encuentro Internacional de la Asociación Colombiana de Estudios Regionales y Urbanos, realizado entre el 25 y 26 de octubre de 2018 en Cali, Colombia.

1. Introducción

La pobreza es una condición socioeconómica de vulnerabilidad y carencia de recursos con efectos negativos en la salud, las relaciones sociales, la productividad y la acumulación de capital humano. De acuerdo con el [Banco Mundial \(2018\)](#), el porcentaje de personas que vivían con menos de 1,95 dólares al día, expresados en paridad de poder adquisitivo de 2011, alcanzó en 2015 el 10% de la población mundial. En el caso de Colombia, y de acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE (2019), el porcentaje de personas que se ubicaron por debajo de la línea de pobreza alcanzó el 27% en el 2018. Aunque la pobreza monetaria ha caído en las últimas décadas en el país y en el mundo, la distribución de la pobreza a lo largo de los territorios sigue siendo bastante heterogénea.

En Colombia, la diferencia en tasas de incidencia de pobreza entre grandes y pequeñas ciudades es amplia. Por ejemplo, en ciudades pequeñas como Quibdó y Riohacha la tasa de incidencia superó el 47% en 2018, mientras que en Bogotá y Medellín estuvo por debajo del 14% (DANE, 2019). En este contexto, el análisis de los factores asociados a la dinámica de la pobreza desde una perspectiva macro y micro a nivel de ciudades, resulta de gran interés y relevancia en el plano de la política pública nacional y local. Considerar los factores macro y microeconómicos es importante dado que el país ha experimentado en los últimos años diversas fases del ciclo económico, ha consolidado programas específicos para la superación de la pobreza y ha aumentado sus niveles de escolaridad.

El objetivo del presente artículo es estudiar la influencia que ha tenido el crecimiento de los ingresos, la variación de los precios locales, la redistribución de los ingresos y las características socioeconómicas de los hogares sobre los cambios en la pobreza urbana en las principales ciudades de Colombia durante el periodo 2002-2018. A diferencia de la literatura para Colombia sobre este tema, este artículo utiliza una metodología que permite incorporar el papel de los precios locales en el análisis de los cambios en la pobreza. Dado que los cambios temporales y espaciales en las líneas de pobreza reflejan el comportamiento de los precios locales, resulta interesante incorporar dicha fuente de heterogeneidad en el análisis.

En este caso particular, la descomposición de los cambios de la pobreza en términos de incidencia, brecha e intensidad se realiza con la metodología propuesta por [Kolenikov y Shorrocks \(2005\)](#) en la que se estima a nivel de ciudad efectos crecimiento, redistribución y línea de pobreza. Esta metodología fue aplicada inicialmente para caso de Rusia en la que, contrario a lo que se esperaba, las diferencias en ingresos nominales a lo largo de las regiones contribuían más a explicar los niveles de pobreza que la propia desigualdad o nivel de precios interno. De otro lado, los cambios en las características de los hogares asociados a las variaciones en la pobreza se estiman mediante un modelo logit.

En este contexto, el presente trabajo realiza tres aportes a la literatura. En primer lugar, brinda evidencia empírica sobre los cambios en la pobreza a nivel de ciudades durante un

periodo de tiempo amplio en el que la economía colombiana experimentó diferentes fases del ciclo económico, y en donde son pocos los estudios que han abordado el análisis durante todo este periodo con ese nivel de desagregación. En segundo lugar, el trabajo descompone los cambios en la pobreza entre efectos crecimiento, redistribución y línea con el propósito de destacar las heterogeneidades de las ciudades en la dinámica de la pobreza. Finalmente, el trabajo brinda evidencia empírica sobre cómo los efectos marginales de las características internas y externas a los hogares asociadas con la pobreza, han cambiado en el tiempo. La principal limitación del trabajo se relaciona con la ausencia de estimaciones de efectos causales.

Además de esta introducción, el presente documento se estructura de la siguiente forma. En la sección 2 se presenta una revisión de literatura sobre las metodologías y los factores determinantes de la pobreza. En la sección 3 se expone la metodología a emplear para la descomposición de los cambios en la pobreza, se presenta el modelo econométrico a estimar y se revisa la fuente de los datos. En la sección 4 se comentan los resultados y, finalmente, en la sección 5 se encuentran las conclusiones.

2. Revisión de literatura

Desde una noción unidimensional, la pobreza monetaria es el estado de privación en el cual se encuentran las personas cuyos ingresos son insuficientes para alcanzar un nivel mínimo de vida. Ese nivel mínimo generalmente se denomina línea de pobreza y es el umbral frente al cual se contrasta el ingreso observado de los hogares (personas), para determinar si son pobres o no ([Gasparini, Cicowiez y Sosa, 2013](#)). Los indicadores de pobreza son, por tanto, instrumentos empleados para cuantificar el número de hogares por debajo de la línea de pobreza. Esta masa de la población, ubicada por debajo del umbral de pobreza, está representada gráficamente por la cola inferior de la función de densidad del ingreso.

En ese orden de ideas, los cambios en la pobreza monetaria están relacionados con el crecimiento del ingreso, con la forma en que estos ingresos se distribuyen, con los movimientos en la línea de pobreza y con la evolución de los factores micro y macro que determinan el nivel de ingreso de los hogares. En la literatura especializada existen por lo menos tres enfoques complementarios para estudiar los efectos de esos elementos sobre el cambio en el nivel de pobreza monetaria. El primero, es el agregado (relación mecánica del triángulo pobreza-crecimiento-desigualdad); el segundo, es el de correlaciones empíricas o determinantes micro y macro; y el tercero, es el enfoque de causalidad ([Busso, Cerimedo y Cicowiez, 2005](#); [Gasparini et al., 2013](#)). Dado que para efectos del presente artículo no se dispone de información que permita establecer relaciones causales, en lo que sigue, se profundizará en los dos primeros enfoques únicamente.

Bajo el enfoque agregado, el cambio en el nivel de pobreza entre el periodo t_0 y t_1 , manteniendo constante la línea de pobreza Z , puede estar relacionado con el

desplazamiento horizontal de la función de densidad del ingreso hacia la derecha (crecimiento del ingreso medio de los hogares)¹; con un cambio en la forma de la función de densidad que lleve a una mayor concentración del ingreso en torno a la media (caída en la desigualdad del ingreso) o con una combinación de ambos eventos (Bracco, Gasparini y Tornarolli, 2019). En este marco, las metodologías de descomposición, permiten separar estadísticamente qué parte de la variación en la pobreza se debe al crecimiento del ingreso (manteniendo constante el nivel de desigualdad) y qué parte a su redistribución (manteniendo constante el nivel de ingreso). La contribución del crecimiento se denomina “efecto crecimiento” y la contribución de la redistribución se denomina “efecto redistribución”.

Dentro de este marco analítico, una de las primeras descomposiciones fue realizada por Kakwani (1993)². Este autor propone un metodología estática³ que define el cambio en la pobreza como la suma de las elasticidades pobreza ingreso y pobreza redistribución. La primera elasticidad se denomina efecto crecimiento y, la segunda, efecto redistribución. Dado que la redistribución en una economía puede afectarse por el crecimiento del ingreso, el efecto redistribución dependerá del nivel de variación introducido por el cambio en el ingreso sobre la curva de Lorenz⁴, es decir, de la presión que ejerce el crecimiento del ingreso sobre el nivel de desigualdad. Sin embargo, Kakwani y Subbarao (1990) afirman que la relación pobreza-crecimiento-redistribución no es lineal, ni se puede descomponer de forma exacta.

Para Kakwani y Subbarao (1990), si el cambio en la pobreza entre dos periodos se descompone como la suma del efecto crecimiento y el efecto redistribución a partir de elasticidades, habrá una parte del cambio no explicado por ninguno de estos dos términos, es decir, un residuo, el cual los autores interpretan como el efecto que tiene las interacciones de la variación en la desigualdad y el nivel de ingreso, sobre el cambio en la pobreza. Para descomponer el cambio en la pobreza, Kakwani y Subbarao (1990) calculan el efecto crecimiento como la variación en la pobreza debido al cambio en el ingreso, manteniendo constante la desigualdad, y el efecto redistribución, como la diferencia entre el cambio real de la pobreza y el efecto crecimiento. De esta forma, el término residual es enviado al efecto redistribución, obteniendo una descomposición aditiva y exacta.

No obstante, Datt y Ravallion (1992) afirman que enviar el término residual al efecto redistribución, como hacen Kakwani y Subbarao (1990), es completamente arbitrario “y da la falsa impresión de una descomposición exacta” (Datt y Ravallion, 1992, p.4). Por ello, proponen una metodología de descomposición dinámica, aditiva pero no exacta, en la

cual, el cambio en la pobreza entre dos periodos es la suma del efecto crecimiento, el efecto redistribución y un término residual. Operacionalmente, Datt y Ravallion (1992) fijan un periodo base (que puede ser t_1 o t_2 de manera arbitraria) a partir del cual se calcula el cambio en el ingreso y la redistribución.

Lo anterior implica que el tamaño del efecto crecimiento y el efecto redistribución varía de acuerdo a qué periodo se elige como base. Por consiguiente, el efecto crecimiento y el efecto redistribución difieren de acuerdo al periodo base considerado. De esta forma, el residuo es la diferencia entre el efecto crecimiento y el efecto redistribución resultante, al considerar cada periodo como punto de comparación. Una crítica recurrente a la metodología propuesta por Datt y Ravallion (1992), y que los mismos autores señalan, es que el término residual puede llegar a ser tan grande como el efecto redistribución, lo cual es problemático en la medida en que tal metodología, que intenta explicar el cambio en la pobreza, puede terminar sin explicar una gran porción de ese cambio.

En el caso de las metodologías exactas (Jain y Tendulkar, 1990), estas superan el problema de la elección de la base utilizando diferentes periodos de referencia en un proceso no simétrico. Posteriormente, Kakwani (1997), desde un enfoque axiomático, propone una descomposición dinámica, aditiva y exacta, que explica el cambio en la pobreza entre dos periodos como la suma del efecto crecimiento y el efecto redistribución. Bajo esta metodología, el tamaño del efecto crecimiento y el efecto redistribución tienen que ser los mismos, independientemente del año base que se elija para hacer la descomposición. Cuando una descomposición cumple esta propiedad, se dice que es simétrica.

Diversos estudios han empleado estas metodologías de descomposición para América Latina. Por ejemplo, Cruces y Gasparini (2013) estudian los cambios en la pobreza entre 1990 y 2009 distinguiendo tres periodos. Encuentran que, en la década de 1990 el crecimiento del ingreso de la mayoría de economías favoreció la reducción de la pobreza en 5 puntos porcentuales (pp), aunque el incremento en la desigualdad aumentó la pobreza un punto porcentual. A principios del 2000, el crecimiento negativo y la redistribución nula, aumentó la pobreza 2,3 pp. El descenso en la pobreza en todos los países desde el 2000 se debió a un mayor crecimiento y a mejoras en la redistribución.

Por su parte, Medina y Galván (2014) aplicaron nueve metodologías de descomposición para estudiar la evolución de la pobreza en Latinoamérica. Encontraron que, entre 1997 y 2007, el 79% del cambio en la pobreza se debió al efecto crecimiento y el 21% al efecto redistribución. No obstante, los resultados obtenidos difieren en función de la metodología implementada. De igual forma existen diferencias entre países con relación a la contribución del efecto crecimiento y el efecto redistribución en el cambio de la pobreza. Al parecer, el ritmo de caída de la pobreza frente al crecimiento del ingreso depende del nivel de desigualdad de cada país. De otro lado, Azevedo, Inchauste, Olivieri, Saavedra y Winkler (2013), a través de microsimulaciones contrafactuales, encuentran que el ingreso laboral es el principal factor

¹ En este caso, el ingreso de todos los hogares crece a una misma tasa, por tanto, la desigualdad no varía.

² Para una revisión exhaustiva de las metodologías de descomposición ver Medina y Galván (2014).

³ Estática en el sentido que predice el cambio de la pobreza frente a variaciones en ingreso y el coeficiente de Gini en un periodo determinado y no a partir de la evolución en el tiempo de estas variables.

⁴ La curva de Lorenz es un instrumento gráfico que representa el nivel de concentración del ingreso en una economía. Se grafica en una caja de dimensión 1x1, cuyo eje x representa la proporción p de personas con menor ingreso. El eje y representa el porcentaje acumulado del ingreso perteneciente al p por ciento de menores ingresos de la población. La curva de Lorenz inicia en 0 y termina en 1 y nunca es superior a una recta de 45°. Entre más cercana a esa recta de 45°, menor es el nivel de desigualdad en la economía.

asociado a la reducción de la pobreza en diez economías latinoamericanas, entre 2000 y 2010.

Para el caso de Colombia, [Sánchez \(2015\)](#) y [Obando y Andrián \(2016\)](#) realizaron descomposiciones de los cambios en la pobreza entre 2002 y 2012, a partir de las metodologías de [Kakwani \(1997\)](#), [Datt y Ravallion \(1992\)](#) y [Son \(2003\)](#); encontrando que la reducción de la pobreza en Colombia estuvo asociada al crecimiento medio de diversas fuentes de ingreso (principalmente los ingresos laborales) y los niveles de ocupación. De acuerdo con sus resultados, la contribución del efecto redistribución fue prácticamente nula.

Bajo este contexto, el presente trabajo avanza en la comprensión de los cambios en la pobreza en Colombia implementando la metodología de descomposición propuesta por [Kolenikov y Shorrocks \(2005\)](#), la cual es aditiva, exacta, simétrica y, además, permite calcular el impacto marginal del crecimiento del ingreso nominal, de su redistribución y del efecto de los precios locales. En este caso, los cambios en los precios locales reflejan las distintas dinámicas económicas entre centros urbanos. Bajo este enfoque, la línea de pobreza se emplea como un deflactor de precios locales, dado que ese umbral representa la cantidad de ingreso necesario para adquirir una misma canasta básica de bienes en cada ciudad.

El segundo enfoque recurrente en la literatura para estudiar los cambios en la pobreza, es el estudio de los determinantes micro y macro del nivel de ingreso de los hogares. Dado que la pobreza monetaria se define en función del nivel de ingreso de los hogares, resulta pertinente indagar sobre los factores determinantes del ingreso, y la manera como la evolución en el tiempo de esos determinantes afecta el nivel de pobreza en una economía.

Bajo este enfoque, el ingreso depende de variables como el nivel educativo, la experiencia, el tipo de vinculación al mercado laboral y la composición del hogar. A un nivel macro, el ingreso depende de la inflación, el desempleo y la producción. La evolución de esas características individuales y del hogar, junto a los entornos socioeconómicos, determinan el nivel de ingreso y, por consiguiente, el cambio en los niveles de pobreza. Metodológicamente, bajo este enfoque se suelen estimar modelos probabilísticos que explican el riesgo de ser pobre a partir de variables como las mencionadas anteriormente.

Algunos estudios aplicados para Colombia sobre los determinantes, como el de [Núñez y Ramírez \(2002\)](#), sugieren que el incremento en la pobreza en el país durante el periodo 1995-2000 estuvo asociado al incremento en el desempleo, la inflación y la mayor regresividad en la distribución del ingreso, mientras que los incrementos en la tasa de cambio real y en el salario mínimo real tendieron a disminuir el nivel de privación. Por su parte, [Domínguez \(2011\)](#) encuentra que, si el jefe del hogar está en el sector informal del mercado laboral, el riesgo de que su hogar sea pobre se incrementa en 125%, con respecto a aquellos que están en el sector formal.

Los estudios presentados anteriormente, muestran la relevancia de la dinámica del crecimiento del ingreso, la redistribución, la composición socioeconómica de los hogares y el mercado laboral en la evolución de la pobreza.

Este artículo se propone estudiar la contribución específica de estos y otros elementos no considerados en los estudios aplicados para Colombia, como el efecto de los precios a nivel de ciudad, sobre el cambio en la pobreza en Colombia, en un periodo más amplio y reciente, ofreciendo resultados a nivel de ciudad, lo cual favorece la discusión de la pobreza desde un panorama más local.

3. Metodología

La metodología para estudiar los cambios en la pobreza se divide en tres partes. En primer lugar, se estiman los indicadores incidencia, brecha y severidad a nivel de ciudades y se analiza su evolución. En segundo lugar, se aplica un ejercicio de descomposición para estudiar los componentes crecimiento, redistribución y precio. Finalmente, se estima un modelo econométrico para evaluar la incidencia de los factores asociados a la probabilidad de ser pobre. A continuación, se describe cada etapa de la metodología y se presenta la fuente de datos.

3.1. Indicadores de pobreza

Con el propósito de considerar diferentes medidas de pobreza, en el artículo se estiman indicadores de incidencia, brecha y severidad, ampliamente utilizados en la literatura y derivados de los índices FGT ([Foster, Greer y Thorbecke, 1984](#)). Los índices se construyen a partir de la relación entre los niveles de ingreso observados de los individuos y el umbral de pobreza, como se presenta a continuación:

$$FGT(\alpha) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^H \left(1 - \frac{y_i}{Z_i}\right)^\alpha \quad (1)$$

En este caso, la medida específica de pobreza está en función del número total de individuos (N), del ingreso del individuo (y_i), del umbral de pobreza o línea de pobreza (Z), del número de pobres H (personas con ingresos iguales o inferiores a Z) y del parámetro α que define el tipo de indicador FGT. Cuando $\alpha = 0$, el indicador es equivalente a la proporción de pobres o tasa de incidencia. Cuando $\alpha = 1$, el indicador es conocido como brecha de la pobreza y tiene en cuenta, además de la proporción de pobres, las distancias de los ingresos de los individuos pobres a su correspondiente línea de pobreza. Cuando $\alpha = 2$ se denomina severidad de la pobreza y tiene en cuenta, además de la distancia entre el ingreso observado y la línea de pobreza, una mayor ponderación de los individuos de menor ingreso dentro de los pobres.

3.2. Descomposición de los cambios en la pobreza

Dado que los tres indicadores mencionados previamente utilizan especificaciones paramétricas de la curva de Lorenz, es posible descomponer los cambios de la pobreza en factores asociados, por ejemplo, al crecimiento de los ingresos

y a los cambios distributivos. En particular, el indicador de pobreza P en un periodo de tiempo t puede expresarse como $P_t = F(Z) = P(\mu_t, L_t, Z)$ donde μ es el ingreso medio, L es un vector de parámetros que describe completamente la curva de Lorenz y Z es la línea de pobreza.

El cambio en el indicador de pobreza en dos periodos de tiempo viene dado por $\Delta P = P(\mu_1, L_1, Z) - P(\mu_0, L_0, Z)$ que a su vez se puede descomponer entre el efecto crecimiento $P(\mu_1, L_0, Z) - P(\mu_0, L_0, Z)$, el efecto redistribución $P(\mu_1, L_1, Z) - P(\mu_1, L_0, Z)$ y un efecto residual asociado a la elección de la categoría base (Datt y Ravallion, 1992). El primero, describe el cambio en la pobreza correspondiente al incremento en el ingreso medio, manteniendo constante el nivel de desigualdad. El segundo, describe el efecto de los cambios en los niveles de desigualdad sobre la pobreza, manteniendo constante el ingreso medio.

Con el propósito de considerar las heterogeneidades regionales en el análisis de los cambios en la pobreza, Kolenikov y Shorrocks (2005) proponen una metodología que, además de considerar los efectos crecimiento y redistribución, incorpora el efecto de los precios locales (o efecto línea de pobreza) a la descomposición. La propuesta básicamente divide el ingreso real per cápita entre el ingreso monetario per cápita μ y la línea de pobreza Z , a nivel regional. De esta forma, se obtiene la contribución individual de tres componentes: ingreso nominal per cápita, línea de pobreza y desigualdad. En este caso, el efecto línea reflejaría el comportamiento del nivel de precios de las ciudades.

Desde el punto de vista técnico y debido a que el resultado de la descomposición depende de la elección de la categoría base, Kolenikov y Shorrocks (2005), basados en Shorrocks (1999), utilizan en su propuesta el valor de Shapley para solucionar este problema. En el contexto de la teoría de juegos cooperativos se trata de un problema de distribución que se soluciona asignando a cada jugador su contribución marginal promedio sobre todas las posibles coaliciones de agentes. En el caso de la pobreza, consiste en asignar a cada componente, la contribución marginal promedio de los dos periodos, considerando todas las $n!$ posibles combinaciones en los que los componentes pueden ser removidos de forma secuencial.

El resultado final de esta metodología de descomposición es que los cambios en la pobreza se pueden asociar exactamente a tres factores: un efecto crecimiento basado en la variación de los ingresos nominales per cápita, un efecto redistribución basado en los cambios en los niveles de desigualdad y un efecto línea de pobreza (o subsistencia) que considera las variaciones en los precios locales. Esta metodología es la más apropiada para efectos de este trabajo dado el enfoque del análisis a nivel de ciudades y será estimada de acuerdo con la propuesta de Atuesta, Azevedo, Castaneda y Sanfelice (2012). La metodología ha sido aplicada previamente para el caso de América Latina por el Banco Mundial (2011) y por el Departamento Nacional de Planeación - DNP (2017) para Colombia.

3.3. Modelo econométrico

La metodología de descomposición de los cambios en la pobreza sólo permite estudiar los tres factores mencionados. No obstante, estos componentes son muy generales y no permiten una buena caracterización de factores más específicos asociados a tales cambios. Por ejemplo, no es posible conocer el efecto de las condiciones del mercado laboral o de los ingresos no laborales y las ayudas externas sobre los niveles de pobreza. Por tal motivo, en esta parte del artículo se estiman de forma complementaria al ejercicio de descomposición, los efectos marginales y sus cambios en el tiempo, de un conjunto de factores estructurales asociados a la probabilidad de ser pobre.

En este caso, se considera un modelo logit en el que la variable dependiente es la situación de pobreza del individuo y las variables explicativas están relacionadas con características internas y externas a los hogares. En el primer caso, se consideran las variables relacionadas con el tamaño, la composición y nivel educativo al interior del hogar. En el segundo, se destacan las condiciones del mercado de trabajo en términos de proporción de personas desempleadas en el hogar y la existencia de ingresos no laborales y de ayudas externas. Los efectos marginales de las variables se estimarán para un agente representativo lo cual permitirá establecer asociaciones entre el cambio en cada factor y las variaciones en la pobreza. Los detalles de las variables a utilizar en el modelo se presentan en la tabla 1.

3.4. Datos

La información utilizada en este artículo proviene de la base de datos de la Misión para el Empalme de las Series de Empleo, Pobreza y Desigualdad-MESEP (2012) del DANE. La MESEP se originó en el año 2006 como respuesta al problema de comparabilidad de las series de empleo, pobreza y desigualdad derivado del cambio metodológico que implicó la transición de la Encuesta Continua de Hogares a la Gran Encuesta Integrada de Hogares. Esta misión, además, diseñó la nueva metodología para la medición de la pobreza monetaria en Colombia. Los cálculos presentados en este documento se realizaron a partir de las mediciones de pobreza empalmadas por esta misión.

4. Resultados

4.1. Evolución de la pobreza urbana en Colombia

En la tabla 2 se presentan los indicadores FGT de pobreza monetaria en Colombia a nivel agregado y por ciudades durante el periodo 2002-2018. De acuerdo con la tabla 2, a principios de la década del 2000 la pobreza monetaria en el agregado nacional afectaba a casi la mitad de la población en el país, con incidencias diferenciales importantes entre sector urbano y rural. De hecho, gran parte de la pobreza monetaria estaba concentrada en los centros poblados y

Tabla 1. Variables en el modelo econométrico

Variable	Escala/Categoría	Descripción
Pobreza	Pobre/No pobre	Toma valores de 1 si pobre, 0 si es no pobre
Educación	Años de educación	Promedio de años de educación de la población en edad de trabajar por hogar.
Personas en el hogar	Personas	Número de personas en el hogar
Mujeres en el hogar	Porcentaje	Porcentaje de personas en el hogar que son mujeres
Menores de 6 años	Si/No	Toma valor de 1 si existen menores de 6 años en el hogar y 0 si no existen
Jefe cuenta propia	Cuenta propia/no cuenta propia	Toma valores de 1 si el jefe es cuenta propia y 0 si no es cuenta propia.
Ingresos no laborales	Valor monetario	Ingreso en pesos de intereses, rentas, dividendos o pensiones
Proporción de personas desempleadas	Porcentaje	Proporción de miembros activos del hogar sin empleo.
Ayuda de organismos externos	Valor monetario	Ingresos en pesos transferidos a hogares de instituciones extranjeras y nacionales.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Indicadores de pobreza FGT 2002 y variación 2002-2018

Área	Incidencia		Brecha		Severidad	
	2002	Variación	2002	Variación	2002	Variación
Nacional	49,7	-22,7	22,0	-12,2	12,9	-7,7
Centros poblados y rural	60,1	-23,6	28,0	-14,3	16,8	-9,6
13 Ciudades	35,9	-19,7	13,8	-8,5	7,4	-4,7
Cúcuta	52,9	-16,6	20,4	-7,6	10,6	-3,9
Montería	48,7	-21,2	18,8	-9,8	9,7	-5,4
Cartagena	47,7	-21,9	17,9	-10,1	9,0	-5,4
Pasto	44,7	-19,3	18,5	-10,2	10,0	-6,1
Barranquilla	43,1	-22,1	16,3	-10,4	8,3	-5,8
Ibagué	38,1	-19,9	14,6	-8,7	7,9	-5,0
Manizales	37,0	-25,1	14,1	-10,0	7,6	-5,5
Medellín	36,1	-22,2	14,1	-9,2	7,7	-5,2
Villavicencio	33,9	-15,9	12,8	-6,3	6,8	-3,2
Bucaramanga	33,5	-19,0	12,0	-8,0	6,3	-4,3
Cali	33,1	-17,3	12,2	-6,8	6,4	-3,5
Pereira	32,1	-17,6	10,5	-6,4	4,9	-3,0
Bogotá	31,3	-18,9	12,5	-8,3	7,0	-4,7

Fuente: elaboración propia con base en la MESEP.

rural disperso con una tasa de incidencia del 60,1%, mientras que en las principales ciudades y áreas metropolitanas se situaba en el 35,9%.

A nivel espacial, la distribución de la pobreza es heterogénea. En la [tabla 2](#) se presentan las ciudades ordenadas de mayor a menor nivel de incidencia. La ciudad más afectada en 2002 fue Cúcuta. Más de la mitad de la población de esta ciudad fronteriza con Venezuela era pobre. Ciudades de la Costa Atlántica como Montería, Cartagena y Barranquilla al igual que Pasto registraron también tasas de incidencia superiores al 40%. Aunque Bogotá, Pereira y Cali fueron las ciudades con una menor tasa de incidencia en 2002, más del 30% de su población se ubicaba por debajo de la línea de pobreza. En general, los indicadores de brecha y severidad a nivel de ciudades, se correspondían también con los niveles de incidencia.

Para el 2018, todos los indicadores de pobreza monetaria se redujeron de forma significativa. La incidencia de la pobreza cayó en 22,7 pp a nivel nacional y en 19,7 pp en las trece ciudades. En el sector rural, la incidencia cayó en 23 pp. Estos cambios evidencian una mejora sustancial importante no sólo entre el sector urbano y el rural, sino también entre ciudades capitales en Colombia. A excepción de Cúcuta, las mayores variaciones en la tasa de incidencia se presentaron en las ciudades con mayor proporción de pobres, lo que ayudó a reducir las disparidades regionales en este aspecto.

En el caso urbano, la proporción de pobres en todas las ciudades cayó en más de 16 pp, y la brecha y severidad cayeron en más de 6 y 3 pp, respectivamente. La caída en la brecha de pobreza significa que el costo de sacar a los pobres actuales de esta situación es menor en 2018 que en 2002. La caída en la severidad, por su parte, significa que la desigualdad de

ingresos entre los que están por debajo de la línea de pobreza en 2018 es menor. Las ciudades que experimentaron la mayor reducción en estos dos índices fueron Barranquilla, Pasto, Cartagena, Manizales y Montería. Las ciudades en las que se presentaron las menores caídas fueron Pereira y Cali.

La reducción sistemática en los tres indicadores FGT en todas las ciudades puede explicarse tanto por un mayor dinamismo económico local que incrementa los ingresos promedio de los hogares, como por la existencia (o mayor eficacia, entre otros) de una política pública de orden nacional y local que mejora la distribución del ingreso al interior de los pobres. Los resultados de la descomposición que se presentan a continuación intentan avanzar en términos generales en este sentido. Aunque no se puede asociar directamente los cambios distributivos reportados a la existencia o mayor eficacia de una política o programa particular, sí se puede conocer la magnitud del efecto distributivo y su importancia sobre la reducción de la pobreza.

4.2. Descomposición de los cambios en la pobreza urbana

Los resultados del ejercicio de descomposición para cada uno de los indicadores FGT se presentan en la [tabla 3](#). Por columnas, se relacionan los componentes crecimiento (C), redistribución (D), línea de pobreza (L) y variación total (T). Esta última columna es la suma de los tres primeros componentes. De acuerdo con los resultados, a nivel nacional los efectos redistribución y línea tendieron a incrementar la pobreza, mientras que el efecto crecimiento tendió a reducirla. Sin embargo, cuando se consideran sólo las 13 ciudades, el efecto redistribución contribuye a reducir la pobreza, mientras que el efecto línea se hace más grande y contrarresta la caída en el sector urbano.

En el caso del efecto crecimiento, Cartagena, Manizales, Cúcuta e Ibagué, presentaron en general los mayores efectos en las tres medidas de pobreza. De otro lado, Barranquilla, Montería, Cali y Bogotá presentaron las principales mejoras en la distribución del ingreso al interior de los pobres. Con relación al efecto línea o precio, las ciudades que se caracterizaron por tener un componente alto, en general, fueron las ciudades con mayores niveles de pobreza a principios de la década junto con Barranquilla, Bucaramanga y Pereira. Bogotá es la ciudad en la que el efecto línea de pobreza es menor en los tres indicadores considerados.

El resultado de la descomposición indica que las ciudades que iniciaron con mayores niveles de pobreza como Cúcuta, Montería y Cartagena, presentaron importantes efectos crecimiento que tendieron a reducir la pobreza, pero que fueron contrarrestados en buena medida por los efectos precio o línea que tendieron a incrementarla. En términos de desigualdad entre los pobres, se destacan las grandes ciudades como Barranquilla, Bogotá, Cali y Medellín junto con Montería. Es importante notar el tamaño del efecto redistribución en los tres indicadores estudiados en el caso de Montería y Barranquilla que merece un análisis más detallado en futuras investigaciones.

4.3. Caracterización de la pobreza urbana

En la [tabla 4](#) se presenta el promedio o participación de las principales variables de interés utilizadas en el modelo econométrico. En el panel A se muestra la información para el 2002 y en el panel B se relaciona la variación en tales promedios o participaciones durante el periodo. La información está organizada por ciudades de mayor a menor nivel de pobreza en 2002. De acuerdo con los resultados, la

Tabla 3. Descomposición de los cambios en la pobreza 2002-2018. Indicadores FGT

Área	Incidencia				Brecha				Severidad			
	C	D	L	T	C	D	L	T	C	D	L	T
Nacional	-32,4	1,7	8,0	-22,7	-17,9	1,4	4,3	-12,2	-11,6	1,0	2,9	-7,7
13 Ciudades	-37,6	-6,6	24,5	-19,7	-17,8	-3,6	12,9	-8,5	-10,5	-2,4	8,1	-4,7
Cúcuta	-42,5	-4,2	30,0	-16,6	-23,7	-2,0	18,1	-7,6	-15,0	-1,0	12,1	-3,9
Montería	-41,9	-8,5	29,2	-21,2	-22,2	-4,8	17,2	-9,8	-13,7	-3,0	11,3	-5,4
Cartagena	-47,5	-2,7	28,4	-21,9	-25,5	-1,7	17,1	-10,1	-15,9	-1,1	11,6	-5,4
Pasto	-41,2	-2,9	24,8	-19,3	-22,4	-2,3	14,5	-10,2	-14,1	-1,7	9,7	-6,1
Barranquilla	-41,0	-9,8	28,6	-22,1	-20,6	-5,7	15,9	-10,4	-12,3	-3,8	10,2	-5,8
Ibagué	-42,1	-4,2	26,4	-19,9	-20,3	-2,8	14,4	-8,7	-12,1	-2,0	9,1	-5,0
Manizales	-44,9	-3,9	23,7	-25,1	-20,7	-2,4	13,0	-10,0	-12,0	-1,7	8,3	-5,5
Medellín	-39,3	-6,7	23,8	-22,2	-18,5	-3,7	12,9	-9,2	-10,9	-2,5	8,2	-5,2
Villavicencio	-41,4	0,4	25,1	-15,9	-19,8	0,2	13,3	-6,3	-11,8	0,2	8,3	-3,2
Bucaramanga	-41,8	-5,9	28,7	-19,0	-19,4	-3,4	14,9	-8,0	-11,2	-2,3	9,1	-4,3
Cali	-33,6	-7,3	23,7	-17,3	-15,2	-3,6	11,9	-6,8	-8,7	-2,1	7,2	-3,5
Pereira	-38,3	-6,4	27,1	-17,6	-16,7	-3,0	13,4	-6,4	-9,2	-1,8	7,9	-3,0
Bogotá	-33,2	-7,3	21,6	-18,9	-14,9	-3,9	10,5	-8,3	-8,5	-2,6	6,4	-4,7

Las columnas indican: C efecto crecimiento, D efecto redistribución, L efecto línea y T variación total en el indicador.
Fuente: elaboración propia con base en la MESEP.

caída en las tasas de incidencia en todas las ciudades se acompañó de mayores niveles de escolaridad en los hogares (con incrementos importantes en las ciudades más pobres), con incrementos marginales en la proporción de hogares con jefe cuenta propia, con importantes incrementos en los ingresos no laborales (principalmente en Manizales, Medellín y Bogotá) y con mayores ingresos provenientes de ayudas externas. La proporción de desempleados al interior de los hogares disminuyó en todos los casos.

Con la estimación econométrica se evaluará hasta qué punto los efectos marginales de estas variables sobre la probabilidad de ser pobre han cambiado en el tiempo. Esto es importante, porque el incremento en los años de educación al interior de los hogares, por ejemplo, podría traducirse en rendimientos marginales de la escolaridad más bajos, que tenderían a reducir el tamaño del efecto marginal de la educación sobre la pobreza. La evolución de los efectos marginales por ciudades permitirá caracterizar de una mejor forma cómo los cambios en los factores internos y externos al hogar han afectado diferencialmente las tasas de incidencia a nivel urbano.

En la [tabla 5](#) se presentan los efectos marginales de algunos factores asociados a la probabilidad de ser pobre para un agente representativo obtenidos mediante un modelo logit. En particular, se relacionan los efectos marginales de la escolaridad promedio en el hogar, la existencia de un jefe de hogar cuenta propia, la proporción de personas desempleadas en el hogar, los ingresos no laborales del hogar y las ayudas externas. En el panel A se presentan los efectos marginales puntuales de una base de datos que combina los años 2002 y 2018, mientras que en el panel B se presentan las variaciones en tales efectos marginales entre 2002 y 2018. De esta forma se estudia la dirección del efecto y el cambio en la magnitud del efecto durante el periodo. Las

columnas finales relacionan los tamaños de muestra en cada ciudad.

De acuerdo con los resultados, los efectos marginales estimados tienen los signos esperados y son estadísticamente significativos. En particular, la probabilidad de ser pobre se reduce con un mayor nivel educativo al interior de los hogares, mayores ingresos no laborales y mayores ayudas monetarias externas. Por el contrario, la probabilidad de ser pobre aumenta con la existencia de jefes de hogar cuenta propia y con mayores niveles de desempleo. Es importante notar que los mayores efectos de la escolaridad sobre la pobreza se observaron en ciudades con altas tasas de incidencia como Montería, Cartagena y Pasto.

La presencia de jefes de hogar cuenta propia tiene sus mayores efectos en grandes ciudades como Bogotá, Cali, Medellín y en otras como Montería. El mayor efecto del ciclo económico está en Bogotá, mientras que los ingresos no laborales afectan de forma importante a ciudades con altos niveles de pobreza como Cúcuta y Montería y a la ciudad con el nivel más bajo de incidencia que es Bogotá. Es importante destacar el efecto de las ayudas monetarias externas que tienen su mayor impacto en Montería, Manizales y Bucaramanga. Este efecto da alguna idea del nivel de relevancia que tienen las ayudas de instituciones o personas externas sobre los niveles de pobreza.

Cuando se estudian los cambios de tales efectos marginales durante el periodo analizado, se evidencia que el efecto de la escolaridad disminuyó en todas las ciudades. El coeficiente positivo de la interacción entre la dummy de tiempo y el coeficiente de la escolaridad indica que el efecto negativo disminuyó a lo largo del periodo. La disminución del efecto para el agente representativo también se dio en los ingresos no laborales y en las ayudas externas. En el caso de los ingresos no laborales, Cúcuta, Montería y Bogotá

Tabla 4. Promedio o participación de las principales variables de interés del modelo econométrico

	A 2002					B 2002-2018						
	Pobreza	Escolaridad	Jefe cuenta propia	Proporción de de-seempleados	Ing. No laboral	Ayudas externas	Pobreza	Escolaridad	Jefe cuenta propia	Proporción de de-seempleados	Ing. No laboral	Ayudas externas
Cúcuta	0,53	6,29	0,08	0,16	0,62	0,20	-0,17	2,82	0,04	0,00	0,74	0,75
Montería	0,49	7,19	0,09	0,16	1,13	0,32	-0,21	2,65	0,01	-0,06	1,06	0,50
Cartagena	0,48	7,63	0,08	0,14	0,86	0,17	-0,22	2,84	0,01	-0,06	0,68	0,43
Pasto	0,45	7,85	0,08	0,17	1,17	0,24	-0,19	2,58	0,03	-0,09	1,60	0,75
Barranquilla	0,43	7,96	0,08	0,15	1,08	0,44	-0,22	2,38	0,01	-0,07	1,01	0,48
Ibagué	0,38	7,55	0,08	0,22	1,50	0,41	-0,20	2,53	0,02	-0,09	2,09	0,78
Manizales	0,37	7,72	0,06	0,19	1,58	0,49	-0,25	2,76	0,01	-0,08	3,06	0,90
Medellín	0,36	7,70	0,06	0,16	1,00	0,13	-0,22	2,64	0,01	-0,05	3,01	0,66
Villavicencio	0,34	7,43	0,09	0,15	1,08	0,26	-0,16	2,54	0,02	-0,03	1,79	0,95
Bucaramanga	0,34	7,51	0,08	0,19	1,05	0,15	-0,19	2,62	0,03	-0,11	2,42	0,75
Cali	0,33	7,85	0,07	0,16	1,11	0,25	-0,17	2,15	0,02	-0,04	1,80	0,49
Pereira	0,32	7,09	0,07	0,17	1,35	0,69	-0,17	2,59	0,03	-0,08	1,60	0,92
Bogotá	0,31	8,61	0,07	0,18	1,51	0,31	-0,19	2,29	0,02	-0,08	2,70	0,20

Fuente: elaboración propia con base en la MESEP.

Tabla 5. Efectos marginales modelo logit

	A						B					Tamaño de muestra con factor de expansión	
	Escolaridad hogar	Jefe cuenta propia	Tasa de desempleo	Ing no laborales	Ayudas	Dummy tiempo	D*escolaridad hogar	D*jefe Cp	D*tasa de desempleo	D*ing no laborales	D*ayudas	2002	2018
Cúcuta	-0,09***	0,04***	0,61***	-0,15***	-0,08***	-0,26***	0,03***	0,02***	-0,16***	0,08***	0,05***	677.317	793.733
Montería	-0,11***	0,08***	0,63***	-0,15***	-0,11***	-0,27***	0,04***	-0,03***	0,02**	0,06***	0,08***	268.047	346.537
Cartagena	-0,11***	0,07***	0,48***	-0,10***	-0,08***	-0,23***	0,03***	-0,06***	0,05***	0,04***	0,06***	782.922	950.466
Pasto	-0,11***	0,07***	0,59***	-0,12***	-0,06***	-0,32***	0,04***	0,01**	-0,04***	0,04***	0,03***	287.943	360.320
Barranquilla	-0,10***	0,06***	0,60***	-0,09***	-0,07***	-0,34***	0,03***	0,00	0,04***	0,04***	0,04***	1.500.361	1.845.885
Ibagué	-0,08***	0,07***	0,52***	-0,11***	-0,07***	-0,17***	0,02***	-0,01*	-0,02***	0,03***	0,05***	435.054	505.438
Manizales	-0,08***	0,03***	0,64***	-0,12***	-0,10***	-0,34***	0,02***	0,08***	0,05***	0,05***	0,07***	363.521	387.862
Medellín	-0,09***	0,08***	0,63***	-0,11***	-0,09***	-0,33***	0,03***	0,05***	0,09***	0,05***	0,07***	2.860.774	3.513.230
Villavicencio	-0,08***	0,04***	0,52***	-0,10***	-0,08***	-0,30***	0,02***	-0,02***	0,07***	0,03***	0,05***	317.247	466.882
Bucaramanga	-0,09***	0,01***	0,58***	-0,13***	-0,10***	-0,26***	0,03***	0,06***	0,14***	0,05***	0,06***	905.694	1.038.639
Cali	-0,10***	0,08***	0,61***	-0,11***	-0,08***	-0,41***	0,04***	0,03***	0,02***	0,04***	0,05***	2.017.610	2.390.222
Pereira	-0,09***	0,01***	0,54***	-0,09***	-0,09***	-0,36***	0,04***	0,03***	-0,10***	0,02***	0,07***	534.417	593.114
Bogotá	-0,09***	0,10***	0,73***	-0,15***	-0,08***	-0,37***	0,03***	0,03***	0,04***	0,06***	0,07***	6.305.378	7.793.172

Nota: la variable dependiente es ser pobre o no. Las variables explicativas incluyen número de personas en el hogar, porcentaje de mujeres en el hogar, años de escolaridad del hogar, presencia de niños menores de 6 años en el hogar, jefe de hogar cuenta propia, tasa de desempleo del hogar, ingresos no laborales del hogar y ayudas monetarias de instituciones o personas externas al hogar. Los efectos marginales se calcularon para un agente representativo que vive en un hogar de 4 personas en el que la mitad son mujeres, tienen en promedio educación secundaria completa, hay niños menores de 6 años, el jefe es cuenta propia, la mitad de los activos son desempleados, tienen ingresos no laborales de \$100.000 pesos colombianos (30,5 dólares de 2019) al año y reciben \$100.000 pesos colombianos anuales de ayudas externas. Las estimaciones utilizan el factor de expansión de las personas. *** P-valor < 0,01; ** P-valor < 0,05; * P-valor < 0,1.

Fuente: elaboración propia con base en la MESEP.

presentaron las mayores caídas. En el caso de las ayudas externas, Montería, Manizales, Medellín, Pereira y Bogotá registraron la mayor disminución. El efecto cuenta propia cayó para Montería, Cartagena, Ibagué y Villavicencio.

5. Conclusiones

En el presente trabajo se estudió la influencia del crecimiento económico, la variación en los precios locales, los cambios distributivos y las características socioeconómicas de los hogares sobre los cambios en la pobreza monetaria urbana en Colombia durante el periodo 2002-2018. En primer lugar, se estimaron indicadores FGT a nivel de ciudades y se analizaron sus cambios. Los resultados sugieren que entre 2002 y 2018 la incidencia de la pobreza monetaria se redujo en más de 19 pp en las principales ciudades del país. De igual forma la brecha y la intensidad también cayeron en 8,5 y 4,7 pp, respectivamente. La reducción de estos dos últimos indicadores implica un menor costo de sacar a los actuales pobres de esta situación, y una menor desigualdad entre las personas por debajo de la línea de pobreza.

En segundo lugar, se aplicó la metodología propuesta por Kolenikov y Shorrocks (2005) para descomponer los cambios en la pobreza entre un efecto crecimiento, un efecto redistribución y un efecto línea de pobreza. Esta metodología permite estimar qué parte de la variación en los indicadores FGT se debe al crecimiento promedio del ingreso nominal de los hogares, qué parte se debe a la reducción de la desigualdad en general y qué parte se debe al comportamiento de la línea de pobreza relacionado con

los precios locales. Como resultado se obtuvo que en las trece ciudades y áreas metropolitanas el efecto crecimiento y el efecto redistribución tendieron a disminuir la pobreza, mientras que el efecto línea tendió a aumentarla. En todos los casos, el crecimiento del ingreso medio fue superior al efecto redistribución y en las ciudades con mayores niveles de pobreza el efecto crecimiento se contrarrestó en buena medida por el efecto línea. Estos son los casos de ciudades como Cúcuta, Montería y Cartagena.

En tercer lugar, se estimó un modelo econométrico de los principales factores asociados a la pobreza considerando aspectos sociodemográficos de los hogares, efectos del ciclo económico y ayudas monetarias externas. De acuerdo con los resultados para un hogar representativo, un incremento de un año de escolaridad promedio en el hogar reduce la probabilidad de ser pobre entre un 8% y un 10%. Tener un jefe de hogar autoempleado (cuenta propia) aumenta la probabilidad de ser pobre entre un 4% y un 10%. De otro lado, un incremento de un 1% en la proporción de personas desempleadas en el hogar incrementa la probabilidad de ser pobre en más del 48%, mientras que tener ingresos no laborales en el hogar reduce la probabilidad de ser pobre en más del 9%. Los hogares con ayudas externas reducen la probabilidad de ser pobre entre un 6% y un 11%.

Durante el periodo considerado, el efecto de la educación, de los ingresos no laborales y de las ayudas externas sobre la reducción de la pobreza cayó. En el caso de la educación, este resultado implicaría una caída en los retornos a la escolaridad en todo el país que se traduce en una menor rentabilidad de la educación. En el caso de las ayudas

externas, el resultado sugeriría un efecto marginal cada vez menor de las ayudas de otros hogares e instituciones (incluidos programas de transferencias nacionales) sobre la reducción de la pobreza. Este resultado contrasta con el mayor efecto que tiene recientemente el autoempleo sobre la pobreza en gran parte de las ciudades y que sugiere una mayor importancia de la calidad del empleo y de la dinámica de los mercados de trabajo local sobre la pobreza monetaria. Los resultados de este estudio destacan, en general, la importancia del análisis de los cambios en la pobreza a nivel local y plantea, por ejemplo, la necesidad de considerar con mayor profundidad el estudio de los cambios redistributivos y sus efectos sobre la pobreza monetaria en los casos de Montería y Barranquilla.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Bibliografía

- Atuesta, B., Azevedo, P., Castaneda, A. y Sanfelice, V. (2012). SKDECOMP: Stata module to estimate Shapley value of growth, price, and distribution components on changes in poverty indicators. *Statistical Software Components, S457564*, Boston College Department of Economics. Recuperado el 22 de septiembre de 2018 de: [http://documents.worldbank.org/](https://ideas.repec.org/c/azevedo, J., Inchauste, G., Olivieri, S., Saavedra, J. y Winkler, H. (2013). Is Labor Income Responsible for Poverty Reduction?. <i>Policy Research Working Paper, 6414</i>, 1-36. Recuperado el 7 de abril de 2018 de: <a href=)
- Banco Mundial. (2011). On the edge of uncertainty: poverty reduction in Latin America and the Caribbean during the great recession and beyond. *LAC Poverty and Labor Brief. World Bank, Washington DC*. Recuperado el 22 de abril de 2018 de: <https://openknowledge.worldbank.org>
- Banco Mundial. (2018). La pobreza y la prosperidad compartida 2018: Armando el rompecabezas de la pobreza, panorama general. *Banco Mundial, Washington, DC*. Recuperado el 17 de marzo de 2018 de: <https://www.bancomundial.org/es/news/>
- Bracco, J., Gasparini, L. y Tornarolli, L. (2019). Explorando los Cambios de la Pobreza en Argentina: 2003-2015. Documento de Trabajo Nro. 245. CEDLAS. Recuperado el 10 de enero de 2018 de: <https://focioeconomico.org/>
- Busso, M., Cerimedo, F. y Cicowiez, M. (2005). Pobreza, Crecimiento y Desigualdad: Descifrando la Última Década en Argentina. *Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS), Documento de Trabajo Nro. 21*. Recuperado el 10 de enero de 2018 de: <http://sedici.unlp.edu.ar/>
- Cruces, G. y Gasparini, L. (2013). Políticas Sociales para la Reducción de la Desigualdad y la Pobreza en América Latina y el Caribe. Diagnóstico, Propuesta y Proyecciones en Base a la Experiencia Reciente. *Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS)*, Documento de Trabajo Nro. 142, 28-36. Recuperado el 15 de abril de 2018 de: <http://www.cedlas.econo.unlp.edu.ar/>
- Datt, G. y Ravallion, M. (1992). Growth and redistribution components of changes in poverty measures: A decomposition with applications to Brazil and India in the 1980's. *Journal of Development Economics, 38*(2), 275-295. [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(92\)90001-P](https://doi.org/10.1016/0304-3878(92)90001-P)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2019). Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia 2018. Boletín técnico.
- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2017). Pobreza monetaria y pobreza multidimensional. Análisis año 2016. Dirección de Desarrollo Social, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá. Recuperado el 26 de mayo de 2018 de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/>
- Domínguez, J. (2011). Informalidad Laboral y Pobreza Urbana en Colombia. CIDSE-Universidad del Valle, Documentos de Trabajo 134. Recuperado el 21 de octubre de 2018 de: <http://socioeconomia.univalle.edu.co>
- Foster, J., Greer, J. y Thorbecke, E. (1984). A Class of Decomposable Poverty Measures. *Econometrica, 52*(3), 761-766. <https://doi.org/10.2307/1913475>
- Gasparini, L., Cicowiez, M. y Sosa Escudero, W. (2013). *Pobreza y Desigualdad en América Latina: Conceptos, herramientas y aplicaciones* (1ra ed.). Buenos Aires: Editorial Temas.
- Jain, L. y Tendulkar, S. (1990). Role of growth and distribution in the observed change Headcount ratio measure of poverty: A decomposition exercise for India. *Indian Economic Review, 25*(2), 165-205.
- Kakwani, N. (1993). Poverty and economic growth with application to Côte d'Ivoire. *Review of Income and Wealth, 39*(2), 121-139. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4991.1993.tb00443.x>
- Kakwani, N. (1997). On measuring growth and inequality components of poverty with applications to Thailand. *Journal of quantitative economics, 16*(1), 67-79.
- Kakwani, N. y Subbarao, N. (1990). Rural Poverty and Its Alleviation in India. *Economic and Political Weekly, 25*(13), A2-A16.
- Kolenikov, S. y Shorrocks, A. (2005). A Decomposition Analysis of Regional Poverty in Russia. *Review of Development Economics, 9*(1), 25-46. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9361.2005.00262.x>
- Medina, F. y Galván, M. (2014). Crecimiento económico, pobreza y distribución del ingreso. Fundamentos teóricos y evidencia empírica para América Latina, 1997-2007. *Serie Estudios Estadísticos CEPAL, 82*, 1-89.
- Misión para el Empalme de las Series de Empleo, Pobreza y Desigualdad -MESEP (2012). Pobreza monetaria en Colombia. Nueva metodología y cifras 2002-2010. Departamento Nacional de Planeación-DNP, Departamento Administrativo Nacional de estadística -DANE, Bogotá.
- Núñez, J. y Ramírez, J. (2002). Determinantes de la pobreza en Colombia. Años recientes. *Serie Estudios y Perspectivas, 1-32*. Recuperado el 12 de marzo de 2018 de: <https://repositorio.cepal.org/>
- Obando, N. y Andrian, L. (2016). Measuring changes in poverty in Colombia: the 2000s. Inter-American Development Bank, Technical Note IDB-TN-1074. Recuperado el 12 de febrero de 2018 de: <https://publications.iadb.org/>
- Sánchez, R. M. (2015). Descomposiciones de los cambios en la pobreza en Colombia 2002-2012. *Desarrollo y sociedad, 75*, 349-398. <https://doi.org/10.13043/dys.75.9>
- Shorrocks, A. F. (1999). Decomposition Procedures for Distributional Analysis: A Unified Framework Based on the Shapley Value. *The Journal of Economic Inequality, 1*(1), 99-126. <https://doi.org/10.1007/s10888-011-9214-z>
- Son, H. (2003). A New Poverty Decomposition. *The Journal of Economic Inequality, 1*(2), 181-187. <https://doi.org/10.1023/A:1026122624752>

Artículo de investigación

La producción del conocimiento de las regiones competitivas: una aproximación basada en modelos de variables latentes

Henry Caicedo-Asprilla *

Profesor asociado, Departamento de Administración y Organizaciones, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

henry.caicedo@correounivalle.edu.co

Resumen

En este documento se propone una función de producción del conocimiento, con base en la medición de variables no observables, que aporta una solución práctica a los problemas metodológicos en esta área de estudio. Al respecto, se define una función de producción de conocimiento que depende del capital humano, los gastos en investigación y desarrollo, los *spillovers* y el entorno innovador. La función es estimada con la técnica *partial least squares path modeling*, la cual permite medir el efecto de variables no observables. Se logró mostrar que estos constructos (variables latentes) son confiables y significativos; además, se concluye que esta función describe acertadamente cómo se crea y explota el conocimiento en una región.

Palabras claves: función de producción de conocimiento; innovación; modelos de ecuaciones estructurales; mínimos cuadrados parciales.

Knowledge production in competitive regions: an approach based on a latent variable modeling

Abstract

This article proposes a function of knowledge production based on the measurement of non-observable variables, that provides a practical solution to methodological problems in this field of study. In this sense, a function of knowledge production is defined depending on human capital, research and development expenditure, spillovers, and the innovative environment. The function is estimated with the partial least squares path modeling technique, which allows measuring the effect of non-observable variables. It was possible to show that these constructs (latent variables) are reliable and significant; furthermore, it is concluded that this function correctly describes how knowledge is created and exploited in a region.

Keywords: function of knowledge production; innovation; structural equation modeling; partial least squares.

Produção de conhecimento em regiões competitivas: uma abordagem baseada em modelos de variáveis latentes

Resumo

Neste documento propõe-se uma função de produção de conhecimento, baseada na medição de variáveis não observáveis, que fornece uma solução prática para os problemas metodológicos nesta área de estudo. Nesse sentido, define-se uma função de produção de conhecimento que depende do capital humano, despesas de pesquisa e desenvolvimento, os *spillovers* e ambiente inovador. A função é estimada com a técnica *partial least squares path modeling*, que permite medir o efeito de variáveis não observáveis. Foi possível mostrar que essas construções (Variáveis latentes) são confiáveis e significativas; além disso, conclui-se que essa função descreve com precisão como o conhecimento é criado e explorado em uma região.

Palavras-chave: função de produção de conhecimento; inovação; modelos de equações estruturais; mínimos quadrados parciais.

*Autor para dirigir correspondencia.

Clasificación JEL: C51; C52; C53.

Cómo citar: Caicedo-Asprilla, H. (2020). La producción del conocimiento de las regiones competitivas: una aproximación basada en modelos de variables latentes. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 177-192. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3257>

DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3257>

Recibido: 16-nov-2018

Aceptado: 12-mar-2020

Publicado: 30-jun-2020

Nota: trabajo presentado en el XI Encuentro Nacional y III Encuentro Internacional de la Asociación Colombiana de Estudios Regionales y Urbanos, realizado entre el 25 y 26 de octubre de 2018 en Cali, Colombia.

1. Introducción

En la actualidad, se reconoce que muchas regiones tienen un elevado producto interno bruto (PIB) per cápita, gracias al uso que hacen del conocimiento (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2018); al respecto, diversos índices tratan de dar cuenta de ello (González, Alvarado y Martínez, 2004). La ventaja de estos índices radica en que capturan una representación de la categoría que ocupan las regiones en la competitividad y el uso del conocimiento (Arancegui, Martíns, Franco-Rodríguez y Alonso, 2011); además, ofrecen un análisis descriptivo del porqué unas regiones son más competitivas que otras en la economía del conocimiento, pero no explican la forma en que el conocimiento se produce ni la direccionalidad de los determinantes que participan en su producción (Arancegui et al., 2011).

Los analistas, conscientes de esta limitación desde la década de 1980, han implementado el marco analítico de la función de producción del conocimiento (FPC) regional, para explicar cómo se crea y usa el conocimiento en los territorios (Varga y Horváth, 2015). Desde los trabajos seminales de Griliches (1979) y Anselin, Varga y Acs (1997), la FPC se ha perfeccionado, incluyendo variables que describen los flujos de conocimiento o *spillovers* (SP) y modelos de econometría espacial (Dall'erba, Kang y Fang, 2017). A pesar de los avances logrados con la FPC, muchos autores han planteado que la producción de conocimiento (PRC) y su relación con el espacio geográfico es un fenómeno complejo, en el que, además del alcance de los SP, es importante tener en cuenta el ambiente institucional (Sotarauta, 2015).

Con el fin de llenar este vacío, Cooke, Uranga y Etxebarria (1997) introdujeron al análisis de la PRC el marco analítico de los sistemas regionales de innovación (SRI), mientras que Moolaert y Sekia (2003) introdujeron el concepto de modelos de innovación territorial (MIT). Bajo este marco, Meusburger (2013) y Jeannerat y Crevoisier (2016), entre otros investigadores, han llamado la atención sobre las dificultades que entraña la relación entre conocimiento y desarrollo, pues el conocimiento tiene propiedades distintas a los demás factores de producción. En efecto, Romer (1990) plantea que el conocimiento tiene la propiedad de exclusión parcial en el corto plazo, la no rivalidad en el largo plazo y la no convexidad de las curvas de costos. Asimismo, en una región, el conocimiento tiene la propiedad de ser acumulativo, colectivo, genérico y específico, a la vez que es sensible de ser combinado y recombinado (Johnson, Lorenz y Lundvall, 2002; Meusburger, 2013; Antonelli y Colombelli, 2015; Karlsson, Johansson, Kobayashi y Stough, 2014).

Los teóricos de la gestión del conocimiento han mostrado que este se presenta de manera explícita o tácita (Nonaka y Takeuchi, 1995). Por una parte, Asheim, Boschma y Cooke (2011) plantean que en una región existe conocimiento simbólico, analítico y sintético. Meusburger (2013) argumenta que la utilidad del conocimiento es dependiente del contexto, por lo que este no es solo información empaquetada en bienes que tienen valor de uso, además, es un elemento central de la toma de decisiones y de la acción social. Por otra

parte, Johnson et al. (2002) han trabajado la hipótesis de que la competitividad de las regiones depende del conocimiento colectivo y del aprendizaje de las firmas e individuos. Storper y Venables (2004) destacan la importancia de las relaciones cara a cara para la generación de riqueza. Asimismo, Balland, Boschma y Frenken (2014) resaltan el papel de las proximidades como fuente de innovación y PRC.

Bajo estas ideas, se construyen indicadores compuestos para describir las propiedades del conocimiento (Arancegui et al., 2011). A partir de estos indicadores, se han planteado escalafones de clasificación y FPC, con los que se pretende capturar el desempeño de los territorios en la economía (Arancegui et al., 2011; Buesa, Hejis y Baumert, 2010). Pero si bien todas estas contribuciones al análisis del SRI son relevantes, no constituyen una teoría (Uyarra y Flanagan, 2010) y resultan en un concepto a veces confuso (Markusen, 2003). Es así como al explicar la producción del conocimiento y su relación con el espacio geográfico, se plantean desafíos teóricos, metodológicos y empíricos (Meusburger, 2013; Jeannerat y Crevoisier, 2016) en el marco de los SRI (Cooke et al., 1997) o los MIT (Moolaert y Sekia, 2003).

Para superar esta problemática, desde 1980 se han desarrollado proyectos que reúnen equipos interdisciplinarios de varios países europeos para estudiar la producción del conocimiento y su relación con el espacio. Sobresalen el proyecto de *Milieux Innovateurs* (Aydalot, 1986), el de Eurodite (Jeannerat y Crevoisier, 2016) y el de Espacios de Conocimiento de Meusburger (2013). Todos tienen como común denominador encontrar conceptos y formas de medición de la producción del conocimiento en el espacio (Tödtling y Trippl, 2005; Thierstein, Lüthi, Kruse, Gabi y Glanzmann, 2008; Jeannerat y Crevoisier, 2016).

En este contexto, el artículo propone un modelo de medición de la FPC, que explique la producción del conocimiento y su relación con el espacio geográfico y que ayude a comprender cómo se arraiga, circula y explota el conocimiento en las regiones más competitivas en la actual economía. De esta forma, el primer objetivo de este trabajo fue proponer una FPC basada en variables latentes o constructos que representen y describan las propiedades del conocimiento de las regiones. El segundo objetivo fue validar la consistencia y fiabilidad de las variables latentes y la estructura de la FPC propuesta.

Este documento se divide en cinco partes. Después de esta introducción, se realiza una revisión de la literatura, en la que se evidencia que existen cuestiones pendientes por revisar, tales como: i) cuál es la forma correcta de la función de producción; ii) cómo medir los SP o flujos de conocimientos dentro y entre territorios; y iii) cuál es la mejor proxy para medir el conocimiento de una región (Jeannerat y Crevoisier, 2016; Autant-Bernard y LeSage, 2019; Neves-Sequeira y Cunha-Neves, 2020). Luego, se plantea la metodología de construcción y cálculo de las variables latentes de la FPC, donde además se muestra la validez y consistencia de los constructos que la componen. En la cuarta sección se presentan los resultados y en el último apartado se plantean las principales conclusiones y recomendaciones.

2. La producción de conocimiento en las regiones

En la década de 1990, dos aspectos ocuparon la agenda de los investigadores del cambio técnico: el de la producción del conocimiento (Johnson et al., 2002) y el del nivel territorial en donde esta toma lugar (Cooke et al., 1997). Autores como Moulaert y Sekia (2003), Fritsch y Slavtchev (2011) han resaltado el papel de los SRI, para explicar la producción del conocimiento y su relación con el espacio.

Los SRI se describen como el ámbito donde las instituciones y organizaciones se articulan para producir y explotar el conocimiento, en un marco que pretende capturar las propiedades del conocimiento y explicar cómo se transforma en riqueza (Cooke et al., 1997; OCDE, 2018). A este marco se han incorporado conceptos tales como la educación superior o universitaria, la capacidad de adsorción, el capital intelectual, la capacidad de innovación, el capital financiero o de riesgo, la producción de patentes, la generación de servicios intensivos en conocimiento, la actividad empresarial y el mercado de trabajo (Arancegui et al., 2011).

Para operar estos conceptos, se suelen aplicar técnicas de análisis multivariante hasta obtener indicadores compuestos (Arancegui et al., 2011). A partir de ellos, se construyen índices o *rankings* de clasificación de regiones (González et al., 2004). También se plantean FPC donde sobresalen los trabajos de Fritsch y Slavtchev (2011), Buesa et al. (2010), Autant-Bernard y LeSage (2019). Luego, se calcula el rendimiento y la eficiencia de los SRI (Fritsch y Slavtchev, 2011). Además, se realizan estudios de corte transversal para comparar regiones e identificar jerarquías de competitividad y derivar conclusiones de política científica, tecnológica e industrial (Tödtling y Tripl, 2005; Arancegui et al., 2011). No obstante, las investigaciones de los SRI basados en indicadores compuestos o en FPC construidos con variables latentes son objeto de muchas críticas a nivel teórico, metodológico y empírico (Doloreux y Parto, 2004; Tödtling y Tripl, 2005; Thierstein, et al. 2008; Arancegui et al., 2011).

En cuanto al nivel teórico, se plantean desafíos en la construcción y planteamiento del instrumento. Por ejemplo, las patentes son un *input*, si lo que se pretende medir es el impacto de la producción del conocimiento en el desempeño económico de una región (Michie, Oughton y Pianta, 2002; Autant-Bernard y LeSage 2019); pero si lo que se pretende es evaluar la producción del conocimiento en una región, las patentes son variable *output* (Fritsch y Slavtchev, 2011). Ahora bien, dada la maleabilidad del marco de los SRI, las variables son interpretadas de diversas maneras. Por citar algunas, se tiene el caso de la variable educación, que en algunos trabajos es proxy de la capacidad de adsorción o de aprendizaje (Strauf y Scherer, 2008), de filtro social, como señal de atracción de la inversión extranjera o localización empresarial (Lewin y Massini, 2004), o determinante del nivel de desarrollo económico (Rodríguez-Pose y Tselios, 2007).

En el plano empírico, recurrir a un gran número de variables usadas para describir la complejidad de los SRI enfrenta la dificultad de la dispersión, la consecución y la ausencia de datos (Arancegui et al., 2011); lo que hace que las investigaciones realizadas, aun para un mismo conjunto

de regiones, no lleguen a resultados equivalentes (Grupp y Moge, 2004).

La flexibilidad en el uso del SRI es posible gracias a que este es un marco analítico más que una teoría (Uyarra y Flanagan, 2010); hecho que permite realizar investigaciones en las que el uso de una variable en un determinado factor o en otro obedece a la formación e interés del investigador, a la clase y objetivos del estudio y, como es lógico, a la disponibilidad de la información (Grupp y Moge, 2004). Pero esta flexibilidad hace del concepto de SRI un marco confuso (Markusen, 2003).

Esta confusión proviene de la posible evaluación del concepto mediante distintas variables y que, a su vez, un factor lo componen variables que pueden estar incluidas en distintos factores a juicio del investigador. Este hecho genera una especie de entropía conceptual, debido a que se vuelve incierta la relación entre el concepto de un componente del sistema, la dimensión que lo representa, el factor o conjunto de variables que lo miden y los datos que describen los hechos empíricos que dan cuenta del fenómeno que pretenden explicar (Rigdon, 2016).

Esta variedad de trabajos en la literatura reciente ha llevado a que se planteen investigaciones en las que se evalúe la heterogeneidad de los coeficientes en las FPC y en las que se utilicen distintas variables para evaluar las diferentes clases de regiones según su intensidad innovadora (Autant-Bernard y LeSage, 2019). Por otro lado, Neves-Sequeira y Cunha-Neves (2020) plantean que en la literatura sobre FPC se identifican al menos cuatro ramas: la primera se distingue por medir la dispersión en generación de conocimiento regional usando los gastos de investigación y desarrollo (I+D); la segunda se basa en la innovación de las empresas usando variables dicotómicas; la tercera parte del modelo de Aghion y Howitt, en el cual se mide la tasa de probabilidad de innovación, y, finalmente, la cuarta se distingue por medir el conocimiento usando la función de producción de Romer (1990).

Esta investigación se inscribe en la cuarta rama y avanza considerando como constructo la combinación de patentes, publicaciones y servicios intensivos en conocimiento como proxy del conocimiento producido en una región. La finalidad de este documento es plantear una propuesta de modelación basada en variables latentes como alternativa metodológica a la construcción de la FPC en un espacio geográfico.

2.1. Propuesta de una FPC basada en variables latentes

En el marco de la producción del conocimiento y su relación con el espacio, en el año 2005, se formuló el proyecto Eurodite, a partir del cual se acuñó el concepto de dinámica territorial del conocimiento (TKDs, por sus siglas en inglés de *territorial knowledge dynamics*), con el que se pretende encontrar la forma en que el conocimiento se produce en un territorio en contexto de globalización (Jeannerat y Crevoisier, 2016). Otro esfuerzo similar se halla en el proyecto Espacios de Conocimiento iniciado en Alemania desde el 2006; aquí se persigue analizar el proceso de producción, distribución espacial, aplicación y las disparidades territoriales en la

disponibilidad del conocimiento (Meusburger, 2013).

La presente investigación se enmarca en estos esfuerzos, cuyo común denominador es encontrar nuevos conceptos y formas para medir la producción del conocimiento en los territorios. Se avanza en el planteamiento de una FPC basada en constructos. Esta postura teórica se justifica en que el conocimiento es un concepto amplio, con el que se describen muchos sucesos y características de un sujeto (Johnson et al., 2002), en este caso regiones (Meusburger, 2013). Para situaciones donde la ciencia tropieza con estas dificultades, el uso de constructos es una alternativa teórica adecuada (Kerlinger y Lee, 2002; Rigdon, 2016).

Si bien una variable latente es un indicador compuesto como los usados tradicionalmente, al verificarse como constructo, tiene que cumplir con tres propiedades: que tenga validez de contenido o descripción de un fenómeno, que permita medir lo que describe y que sea estadísticamente confiable (Kerlinger y Lee, 2002). La novedad de la presente investigación radica entonces en que a las variables latentes propuestas se les obliga a pasar las pruebas de estas propiedades; en este caso, representar, medir y dar fiabilidad a las propiedades del conocimiento y su producción en el espacio geográfico.

Este documento parte de la idea de que el conocimiento se concibe como el conjunto de saberes, destrezas y habilidades que resultan de la relación entre la experiencia del sujeto y la información del medio circundante (Meusburger, 2013). En un espacio geográfico, el conocimiento está presente en los sucesos, rutinas, habilidades, acciones, etc. (Capello y Lenzi, 2013). De ahí que para capturar el conocimiento es más precedente formular constructos que variables observables (Kerlinger y Lee, 2002).

Asheim et al. (2011), Scuotto, Del Giudice, Bresciani y Meissner (2017) plantean que, en una región, el producto del conocimiento se evidencia de manera analítica en las ciencias, sintética en las ingenierías y simbólica en las artes. Bajo esta premisa, se plantea como variable latente dependiente en la FPC la producción del conocimiento PRC, siguiendo la tradición de Griliches (1979). Este constructo está compuesto por tres variables manifiestas: las solicitudes de patentes; las publicaciones científicas, que suelen ser las más usadas (Michie et al., 2002); y a estas se les agrega las solicitudes de patentes en TIC, para resaltar la importancia de esta tecnología en los últimos años (Buesa et al., 2010; Arancegui et al., 2011). De igual manera, la PRC aquí planteada se determina por cuatro constructos: el de los recursos humanos (HUM); los gastos en I+D (GID); el de SP; y el de entorno innovador (EIN). Cada uno de los anteriores recoge al menos una de las propiedades del conocimiento.

En este trabajo se asume que el constructo HUM describe la propiedad del conocimiento como tácito y explícito; a la vez como saber de los individuos (Johnson et al., 2002; Cowan, David y Foray, 2000). El conocimiento implica saber el qué, el cómo, el por qué y saber quién sabe qué de los fenómenos naturales y sociales (Johnson et al., 2002; Karlsson et al., 2014). Cada una de las categorías de saberes representa el nivel educativo de la región que está en su base del

crecimiento endógeno (Romer, 1990).

A partir de la categoría de saberes, se derivan las variables manifiestas que componen el constructo de HUM. Como proxy del saber qué, el nivel más básico del conocimiento, se toma a los matriculados en educación secundaria; los trabajos de Rodríguez-Pose (2013) usan esta variable como filtro social, o el mínimo básico de una región para competir. Por su parte, el saber cómo y el porqué, que en esencia implican un mayor nivel de conocimiento, se representan con el número de matriculados en educación superior (Crescenzi y Rodríguez-Pose, 2011). Finalmente, el saber quién sabe qué, lo cual implica redes (Strambach y Klement, 2011), se mide mediante el personal dedicado a las actividades de I+D.

El segundo constructo determinante de la PRC son los GID, que son fundamentales en el crecimiento endógeno (Romer, 1990; OCDE, 2018). A través de esta variable latente, se captura la propiedad del conocimiento como un bien privado y de parcial exclusión en el corto plazo; y de no rival en el largo plazo (Romer, 1990). Con este constructo también se trata de capturar la capacidad de absorción de una región, que se describe como los esfuerzos o asignación de recursos para la formación, aprendizaje y emprendimiento de las actividades propias de la innovación (Cohen y Levinthal; 1990).

Partiendo de estas ideas, se propone que el GID lo componen tres indicadores: i) los gastos en investigación de las empresas y el esfuerzo innovador en investigación aplicada; ii) los gastos en investigación del sector público fundamentalmente en investigación básica, y iii) los gastos de las universidades en investigación y desarrollo. Estos indicadores juntos constituyen el apalancamiento de las actividades que están detrás de la producción del conocimiento (Romer, 1990) y en el crecimiento regional (OCDE, 2018).

El tercer determinante de la PRC son los SP. Con este constructo se describe el conjunto de efectos secundarios que surge cuando el conocimiento científico o tecnológico creado por un agente desborda o rebosa sus límites, pasando a ser de dominio público y utilizado por terceros, por poca o ninguna retribución (Jaffe, Trajtenberg y Henderson, 1993; Audretsch, Lehmann, Menter y Seitz, 2019). En la literatura se afirma que los SP son básicamente flujos de conocimiento que provienen de las patentes, las publicaciones, los educados a nivel superior, los servicios y el personal dedicado a las actividades de I+D (Jaffe et al., 1993; Audretsch et al., 2019; Crescenzi y Rodríguez-Pose 2011; Rodríguez-Pose, 2013).

Audretsch et al. (2019) han resaltado que las empresas son las que más se benefician de los SP en cualquiera de sus manifestaciones. Pero en el marco de crecimiento endógeno, las empresas tienen que realizar esfuerzos, es decir, incrementar el GID para aprovechar los SP (Karlsson et al., 2014). Bajo las anteriores premisas, este documento plantea que el constructo SP representa o describe el desbordamiento del conocimiento que es capaz de capturar cada empresa.

Para medir los SP en una región, se tomó el GID total, se relacionó con los distintos flujos de conocimiento y se dividió por el número de empresas localizadas en el territorio. Así

concebido, el constructo de SP está constituido por cinco variables, que describen efectos secundarios de los SP: i) la de derivados de las patentes, ii) las publicaciones, iii) la asociada con la educación superior, iv) la del personal en actividades de investigación y v) la de los derivados de los servicios intensivos en conocimiento.

El cuarto constructo determinante de la FPC es el EIN, o los *milieux innovateurs*, desarrollado por el Grupo Europeo de Investigación en Entornos Innovadores (GREMI, por sus siglas en francés). Con este término se describe el conjunto de condiciones de un territorio, que facilitan, impulsan y permiten que se renueve la producción y la innovación (Aydalot, 1986; Bramanti, 1999; Capello y Lenzi, 2013).

Bramanti (1999), en una revisión de literatura, plantea que el EIN es un proceso de enfoque relacional en el que el territorio es el producto de la innovación, el aprendizaje, las redes y la gobernanza. Más recientemente, a los EIN se les ha agregado el ambiente y sostenibilidad como quinto elemento (Kasmi, 2018).

Además de los anteriores cinco elementos, en este trabajo, el EIN es un constructo que captura la cantidad del conocimiento explícito contenido y codificado en libros y medios magnéticos (Johnson et al., 2002), así como el conocimiento tácito contenido en las habilidades de las personas e incorporado en la cultura y rutina de las organizaciones (Cowan et al., 2000), el conjunto de canales o conductos por donde circula el conocimiento (Maskell, Bathelt y Malmberg, 2006), la historia y el aprendizaje de las organizaciones (Strambach y Klement, 2011), las condiciones que facilitan las relaciones cara a cara (Storper y Venables, 2004) y, por último, el conjunto de proximidades que permiten que el conocimiento se arraigue (Balland et al., 2014).

El constructo del EIN está compuesto por todo el conjunto de recursos y capacidades contenidos en el territorio (Bathelt y Glückler, 2005; Kasmi, 2018). Entran en esta categoría: el personal educado en todos los niveles, las empresas, las patentes, las publicaciones, los recursos financieros dedicados a la investigación, las viviendas y demás elementos que suelen intervenir en la producción, calidad de vida e innovación y sostenibilidad (Aydalot, 1986; Kasmi, 2018).

Teniendo en cuenta los constructos planteados, la FPC se define por la siguiente ecuación: $PRC=f\left(HUM\backslash GID,EIN,SP\right)$. La estructura de la FPC (figura 1) se construye como un diagrama de flujo, en el que se especifica a través de cada ruta (dirección de flechas) que los cuatro factores determinantes, GID, HUM, SP, EIN, afectan de manera directa la PRC científico y tecnológico.

La figura 1 permite plantear las hipótesis de la presente investigación, donde la H1 pretende mostrar que cada uno de los constructos son unidimensionales fiables y confiables, esto es, representan bien las propiedades del conocimiento y su relación con el espacio geográfico. La segunda hipótesis, H2, defiende la idea de que existe una relación directa y significativa entre la PRC con HUM, GID, SP y EIN.

3. Metodología

En este apartado se describe la obtención de la muestra, la construcción de las variables y la aplicación de la técnica para la contrastación de las hipótesis.

3.1. Selección de la muestra y tratamiento de la información

En este trabajo se tomaron como regiones objeto de la muestra aquellas que cumplieron con las siguientes condiciones: que fueran calificadas como Nivel Territorial 2 (TL2 por sus siglas en inglés) por la OCDE o Nomenclatura de unidades territoriales estadísticas 2 (NUT2 por sus siglas en francés) por la Unión Europea. A la vez que estuviesen calificadas y evaluadas por el Índice de Competitividad del Conocimiento Mundial (WKCI por sus siglas en inglés) (Huggins y Izushi, 2008), por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) como regiones importantes por su conocimiento.

Para identificar las regiones, se construyó una matriz de coincidencias, las cuales se evidencian en la tabla 1, tomando como referencia los reportes del WKCI, estudios de la CEPAL, del BID e informes de la OCDE. Se aceptó como región objeto de estudio aquella que estuviera en tres de los reportes.

La tabla 1 muestra que 140 territorios califican como objeto de análisis, de los cuales 108 coinciden en los listados del WKCI, el Índice de Globalización y Ciudades Mundiales (GAWC, por sus siglas en inglés) y la OCDE; aquí entran las regiones más competitivas del mundo y 32 aparecen en los listados de OCDE, BID, GAWC y CEPAL.

Del total de 140 regiones que califican como competitivas en la economía del conocimiento, se descartaron tres, debido a la falta de datos. Las 137 regiones se localizan en 38 países. El tipo de regiones objeto de análisis son de las más representativas del mundo, como California, Londres, Nueva York, Shanghái; siendo Alemania y Estados Unidos los países que cuentan con mayor número de regiones incluidas en la muestra, 10 y 30, respectivamente. Se tomó como periodo de análisis de la información datos para las variables de entrada o exógenas para el año 2010 y los indicadores de resultados que miden la PRC para el año 2012. Esta diferencia de tiempo se justifica en el hecho de que las variables *input* en

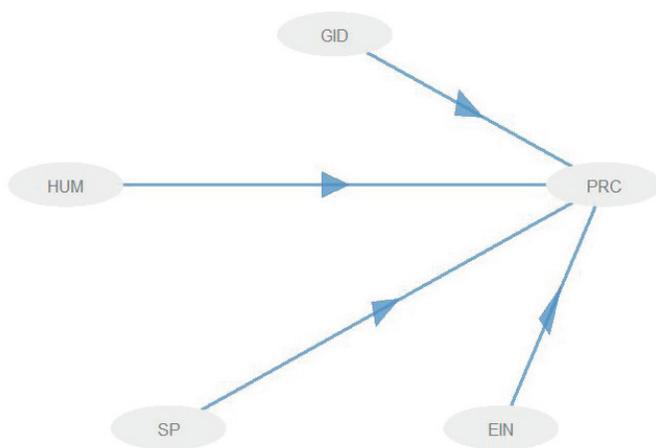


Figura 1. Especificación de la FPC
Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Muestra de las principales regiones globales basadas en el conocimiento en el mundo con base en las TL2 de la OCDE.

Fuentes de información	Regiones ganadoras identificadas	Regiones clasificadas	Resultado de la matriz de coincidencias	Número de regiones que coinciden
WKCI	145	108	WKCI/GAWC/OCDE	108
GAWC	298	116	BID/CEPAL/OCDE	32
OCDE	23	23		
CEPAL	182	32		
BID	9	9		
Total	514	288	Total	140

Nota: de las regiones clasificadas en WKCI, GAWC y OCDE, se incorporan 108 en el presente estudio; mientras que, de la OCDE, CEPAL y el BID se incorporan 32 regiones, principalmente las latinoamericanas.

Fuente: elaboración propia.

la innovación tienen un efecto retardo en las variables *output* (Fritsch y Slavtchev, 2011). Igualmente, se tomaron estos dos periodos ya que al momento de construir la investigación existía la mayor cantidad de datos posibles para todas las regiones, más de un 98%.

3.2. Tratamiento de las variables

Para algunas de las regiones de China y Latinoamérica faltaron datos, sobre todo en aquellas variables relacionadas con las patentes; por lo que, para obtener los datos faltantes, estos fueron estimados utilizando el método de imputación múltiple de regresión, a través del programa SPSS versión 22. En promedio, para cada una de las variables obtenidas se imputaron dos regiones, equivalente al 1,46%. Cuando se imputan variables suele hacerse análisis de sensibilidad para comparar los resultados con y sin imputación, pero, dado que es un número tan bajo de datos imputados para cada variable, no se hace necesario este paso (Saltelli, Tarantola, Campolongo y Ratto, 2004).

En la exploración de datos, se encontró que había datos atípicos; por ejemplo, en el caso de la variable observable número de solicitud de patentes, como es apenas lógico, dado el tipo de regiones de la muestra, existen algunas por encima de la media como las alemanas, japonesas y norteamericanas; y otras muy alejadas como las colombianas y la gran mayoría de las latinoamericanas. Con el fin de reducir la desviación, se aplicaron transformaciones algebraicas a las variables. En efecto, 9 de las 26 variables fueron transformadas.

Para capturar el hecho de que en la muestra existen regiones de diferente nivel de desarrollo, se realizó un proceso de ajuste a los constructos de SP y EIN, debido a que son solo comparables entre regiones similares en etapa de desarrollo y renta per cápita. Este ajuste se realizó tomando la clasificación que hace la OCDE (2012) de los países y regiones en tres niveles: los países altamente innovadores, los eficientes en los recursos y los que se basan en recursos naturales o requerimientos básicos; y aquellos países que se encuentran en situación intermedia en cada uno de los niveles.

Tomando estos niveles como referencia para establecer los constructos de SP y EIN, se les sumó, a los valores de la variable latente, 1 a las regiones de menor nivel de desarrollo, 2 a las siguientes, 3 y 4 a las de mayor desarrollo

y renta per cápita, con lo que se buscó que dichas variables capturaran la diferencia en nivel de desarrollo. El proceso de construcción de las variables se recoge en la tabla A1 de los anexos, en donde la primera columna muestra los cinco bloques teóricos que describen los componentes con los que se construye FPC, EIN, HUM, SP, PRC y GID. En la segunda columna se muestran los indicadores o variables observables que componen cada variable latente. De la columna tercera a la séptima se muestra el tratamiento al que fue sometida cada variable observable para construir el modelo.

3.3. Estimación de los constructos y estructura de la FPC mediante la técnica de PLS

Para lograr el cometido de una propuesta de FPC con constructos que superen pruebas de representatividad, fiabilidad y operatividad, en este trabajo se utiliza la técnica PLS Path Modeling, cuyo objetivo es predecir haciendo mínimas las varianzas residuales (Wold, 1975). Los trabajos que se construyen con indicadores compuestos carecen de normalidad multivariante (Arancegui et al., 2011) y este trabajo no escapa a este impase. Por tal razón, se usó la técnica de PLS, pues a partir de ella se puede obtener estimadores fiables bajo otras clases de distribución de los datos (Wold, 1975; Tubadji y Pelzel, 2015).

La presente propuesta, al igual que todas las de esta clase, enfrenta la dificultad de que proviene de un marco referencial como el de los SRI (Markusen, 2003). La técnica PLS-PM es flexible en cuestiones de especificación, debido a que es más exploratoria que confirmatoria (Henseler, Ringle y Sinkovics, 2009; Tubadji y Pelzel, 2015), por lo que es muy útil en este trabajo, debido a que esta investigación es exploratoria.

Otra dificultad que enfrenta este trabajo es que el tamaño de la muestra de 137 regiones no es suficiente para validar constructos mediante ecuaciones estructurales basadas en covarianzas. Por esta razón, se utiliza la PLS, debido a que las estimaciones no se condicionan al tamaño mínimo de muestra, puede ser suficiente con un número reducido de casos (Wold, 1975). Aunque existen discusiones sobre este punto (Rigdon, 2016), se recomienda que por variable observable haya como mínimo 10 casos en el constructo de mayor número de variables (Henseler et al., 2009). En este trabajo, el constructo de EIN tiene 12 variables y los casos son 137, con un promedio de 11 casos

por variable; por lo que se cumple la condición de tamaño de muestra mínimo y se justifica el uso de la técnica (Henseler et al., 2009).

Los trabajos del SRI buscan comparar regiones; la virtud de esta técnica es que permite puntuaciones de las variables latentes o construidas que pueden ser utilizadas para otro tipo de mediciones (Tubadji y Pelzel, 2015), como el análisis de clústeres entre otras. Lo que ayudaría a realizar comparaciones y construir índices compuestos; además, al estar soportados por una FPC, se podrá obtener la jerarquía entre regiones y el porqué de esta discriminación.

Justificadas las razones del uso de la técnica, se procedió a estimar la FPC. El proceso se realizó en dos etapas: primero, se calculó el modelo de medida u *outer model* y se validó la calidad de cada uno de los constructos, dado que se estiman las relaciones entre del constructo y las variables observables, y, segundo, se obtuvo el modelo estructural o *inner model*, donde se explica únicamente las relaciones entre las variables latentes, es decir, se calculó la estructura de la FPC.

3.3.1. Obtención de los constructos mediante el modelo de medida: indicadores reflectivos

Un aspecto clave de esta investigación es verificar la validez unidimensional de los constructos, es decir, si las variables observables pertenecen y describen el fenómeno que representan. Este proceso se realizó mediante la utilización del modelo de medida o el *outer model*. Rigdon (2016), Henceler et al. (2009) y Wold (1975) plantean que un constructo está bien formulado cuando supera las pruebas de confiabilidad individual de los ítems, la fiabilidad del constructo o unidimensionalidad, la validez convergente y la validez discriminante. En este sentido, la tabla 2 presenta el resumen del modelo de medida, resultados obtenidos mediante el ajuste del modelo general utilizando el software

estadístico R versión 3.1.2 (R Core Development Team, 2014) con la librería PLS-PM (Sanchez, Trinchera y Russolillo, 2013), que tiene implementados los algoritmos de estimación de los parámetros del modelo.

A partir del análisis del modelo de medida, a través de un proceso de prueba y error, se dejaron 24 de 26 variables observables para el ajuste definitivo. Se eliminaron los indicadores GID realizados por el sector de la educación superior del constructo GID, y el total matriculados en el nivel secundario correspondiente al bloque HUM, debido a que presentaron cargas factoriales por debajo de 0,2 y no añaden un valor significativo al modelo. Como se observa en la tabla 2, los indicadores reflectivos sobrepasan los valores mínimos (cargas mayores a 0,7), referidos a las cargas, y por ende a las comunales, a excepción de los indicadores logaritmo natural de matriculados en educación terciaria (LN.MATER) y *spillovers* de las publicaciones (S.PUBT), cuyas cargas factoriales oscilan entre 0,62 y 0,7; estos se conservaron porque se aproximan al valor mínimo tolerable. De aquí que se supera la prueba de la fiabilidad del ítem.

En cuanto a la unidimensionalidad y consistencia del constructo, como se muestra en la tabla 2, todos los bloques sobrepasan los valores mínimos. Esto se evidencia en la fiabilidad del constructo referido a los índices alfa de Cronbach y fiabilidad compuesta; presenta valores por encima de 0,7 respectivamente y mayor que 1, correspondiente al primer valor propio de la matriz de correlaciones de las variables latentes, lo que indica la validación de la consistencia interna y la unidimensionalidad de cada concepto teórico. En consecuencia, los distintos indicadores están relacionados significativamente con una y solo una dimensión o variable latente. Como se observa en la tabla 2, se aprueba la validez convergente, dado que los valores de varianza media extraída (AVE) de cada constructo son mayores a 0,6. Lo que significa que más del 60% de la varianza de cada constructo se debe a sus indicadores.

Tabla 2. Resumen modelo medida

Constructo	Indicadores	Pesos	Cargas	Comunalidades	Alpha de Cronbach	Fiabilidad compuesta	Primer valor propio	Varianza extraída media (AVE)
GID					0,854	0,932	1,746	0,872
LN.GIDP.ID		0,4985	0,9247	0,855				
GIDEP.ID		0,5715	0,9432	0,8897				
HUM					0,788	0,904	1,651	0,693
LN.MATER		-0,0496	0,6218	0,3866				
LN.EMPID		1,0316	0,9993	0,9986				
SP					1	1	4,999	1
DEREDUSUP		0,2	0,9999	0,9999				
DERPAT		0,2001	1	1				
DERGRAPUB		0,2004	0,9999	0,9998				
DERSER		0,1998	0,9999	0,9998				
DERPEROCUID		0,1997	1	0,9999				
EIN					1	1	11,975	0,998
GIDP.S		0,083	0,9996	0,9993				
VVD.S		0,0835	0,9987	0,9974				
ESTU.S		0,0827	0,9992	0,9985				

Tabla 2. Resumen modelo medida (Continuación)

Constructo	Indicadores	Pesos	Cargas	Comunalidades	Alpha de Cronbach	Fiabilidad compuesta	Primer valor propio	Varianza extraída media (AVE)
ESMACO.S		0,0835	0,9997	0,9994				
PARVE.S		0,0834	0,999	0,998				
DEPO.S		0,0845	0,994	0,9881				
INMEXT.S		0,0824	0,9991	0,9981				
SPATPCT.S		0,084	0,9994	0,9989				
PUBT.S		0,0839	0,9997	0,9994				
ABINBA.S		0,0832	0,9994	0,9988				
ABTECE.S		0,0831	0,9997	0,9994				
LITE.S		0,0838	0,9998	0,9996				
PRC					0,845	0,909	2,314	0,771
S.SPATPCT		0,4523	0,9605	0,9226				
S.PUBT		0,2698	0,6981	0,4874				
S.SPATPCT_TICS		0,3972	0,9496	0,9018				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Correlaciones de variables latentes.

	GID	HUM	SP	EIN	PRC
GID	0,934				
HUM	0,528	0,832			
SP	0,403	0,507	1		
EIN	0,442	0,336	0,506	1	
PRC	0,579	0,517	0,566	0,659	0,878

Fuente: elaboración propia.

El último paso para validar los constructos propuestos es constatar la validez discriminante, para ello se ilustran los datos en la [tabla 3](#). Con este criterio se buscó comprobar en qué medida un constructo es diferente de otros. En la [tabla 3](#) se muestra que en efecto la varianza que cada constructo comparte con sus indicadores (AVE) es mayor que la que comparte con otros constructos incluidos en el modelo. Por tanto, se prueba que los constructos tienen validez discriminante, dado que la AVE de cada constructo es mayor que las variaciones comunes, es decir, la correlación al cuadrado entre el constructo y las demás variables latentes del modelo.

En la [tabla 3](#) se observa que los coeficientes de correlación de Pearson entre cada variable latente y el resto son menores a la raíz cuadrada de la AVE de cada constructo (valores incluidos en la diagonal de la matriz), cumpliéndose así la validez discriminante. Otra forma de evaluar la validez discriminante es mediante las cargas cruzadas. Es decir, las correlaciones entre las puntuaciones de un constructo y el resto de indicadores. En efecto, las correlaciones entre las puntuaciones de una variable latente y sus propios ítems son las cargas factoriales, mientras que las correlaciones entre las puntuaciones de un constructo y los indicadores que pertenecen a otros constructos corresponden a las cargas cruzadas ([Revuelta, Mulero y García, 2009](#)). Bajo estas implicaciones, la [tabla 4](#) muestra que los indicadores cargan más en sus respectivos constructos que en otros a los que no

pertenecen y mediante este resultado se confirma la validez discriminante.

Como se puede observar en la [tabla 4](#), los conceptos teóricos están medidos correctamente y, por ende, se tienen medidas válidas y fiables. Cada variable latente mide lo que pretende medir y las variables manifiestas son las que se corresponden en cada constructo.

3.3.2. Evaluación del modelo estructural

Una vez comprobado que los conceptos teóricos están medidos correctamente y, por tanto, se tienen medidas válidas y fiables, se procede a la evaluación del modelo estructural, con el fin de extraer conclusiones referentes a las relaciones entre los constructos.

La evaluación de la calidad del *inner model*, similar que en un modelo de regresión múltiple, se llevó a cabo mediante el examen de dos índices fundamentales ([Götz, Liehr-Gobbers y Krafft, 2010](#)): el coeficiente de determinación R^2 de la variable latente endógena, que indica la cantidad de varianza del constructo explicada por el modelo, y los coeficientes Path (β), que miden el peso y dirección de cada camino o relación entre variables latentes.

Mediante la evaluación del modelo estructural se aportó evidencia sobre cómo los componentes del sistema resultan más decisivos como impulsores de la innovación. En la [figura 3](#) se expone el gráfico de rutas con las correspondientes estimaciones de los coeficientes Path o pesos de regresión. Estos trayectos se identifican por medio de las flechas que vinculan a los constructos en el modelo interno. En este sentido, se obtiene un solo coeficiente de determinación aproximado de 0,6, correspondiente a la variable latente endógena PRC, que bajo las normas PLS-PM ([Rigdon, 2016](#)) indica una alta cantidad de varianza del constructo explicada por el modelo.

No obstante, los datos de los regresores tienen que cumplir los supuestos de las regresiones lineales. Previo a la

interpretación exhaustiva de las salidas correspondientes al modelo estructural, se hizo necesario probar los supuestos asociados a la regresión múltiple con el fin de lograr estimaciones óptimas de los coeficientes Path. Para tal efecto, se utilizaron las puntuaciones de cada constructo obtenidas mediante PLS, y así ejecutar el modelo de regresión por mínimos cuadrados ordinarios.

De este modo, se obtuvo de nuevo el ajuste del *inner model* por separado, además de los residuales, insumos necesarios para realizar las pruebas estadísticas. De acuerdo con esto, se presentan de manera resumida los resultados correspondientes a las pruebas estadísticas llevadas a cabo en el software R versión 3.1.2 (R Core Development Team, 2014).

Con el objeto de detectar posible multicolinealidad, se presenta en la [tabla 5](#) los factores de inflación de la varianza (VIF, por sus siglas en inglés). De acuerdo con los VIF obtenidos por cada variable latente exógena, no existen problemas de colinealidad y las estimaciones son válidas.

Mediante las demás pruebas llevadas a cabo, se validaron los supuestos de homogeneidad de varianza y distribución normal de los residuos, a través de las

pruebas Breusch Pagan y Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov), respectivamente, a un nivel de significancia del 1%. Mientras que el supuesto de incorrelación de los errores no se cumplió, posiblemente por la recolección de los datos en el tiempo. El incumplimiento de la no correlación de los errores, conservándose todos los demás supuestos, aunque origina estimaciones lineales insesgadas, no garantiza eficiencia, es decir, mínima varianza. No obstante, es de notar, en la [tabla 6](#), los bajos errores estándar que resultan de las estimaciones de cada coeficiente Path, compensando un poco este hecho. Una vez probados los supuestos inherentes en la regresión lineal, se vuelve la mirada a los resultados obtenidos en el modelo estructural, presentados en la [figura 2](#) y en la [tabla 6](#).

Al comparar estas evidencias, se destaca que todos los factores tienen un efecto positivo estadísticamente significativo sobre la PRC, puesto que los valores p son

Tabla 5. Factores de inflación de la varianza

GID	HUM	SP	EIN
1,560922	1,619019	1,628982	1,478427

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Cargas cruzadas

		GID	HUM	SP	EIN	PRC
GID						
1	LN.GIDP.ID2010	0,925	0,412	0,409	0,454	0,502
1	GIDEP.ID2010	0,943	0,564	0,348	0,377	0,575
HUM						
2	LN.MATER2010	0,167	0,622	0,017	-0,132	-0,024
2	LN.EMPID2010	0,519	0,999	0,493	0,319	0,501
SP						
3	DEREDUSUPPIBP2010	0,405	0,511	1	0,505	0,566
3	DERPATPIBP2010	0,403	0,506	1	0,506	0,566
3	DERGRAPUBPIBP2010	0,402	0,508	1	0,505	0,567
3	DERSERPIBP2010	0,402	0,504	1	0,507	0,565
3	DERPEROCUIDPIBP2010	0,403	0,508	1	0,505	0,565
EIN						
4	GIDP.S.PINST2010	0,441	0,336	0,503	1	0,655
4	VVD.S.PINST2010	0,436	0,333	0,513	0,999	0,659
4	ESTU.S.PINST2010	0,445	0,336	0,498	0,999	0,653
4	ESMACO.S.PINST2010	0,447	0,337	0,502	1	0,659
4	PARVE.S.PINST2010	0,444	0,336	0,511	0,999	0,658
4	DEPO.PINST2010	0,426	0,331	0,516	0,994	0,666
4	INMEXT.S.PINST2010	0,44	0,331	0,496	0,999	0,65
4	SPATPCT.S.PINST2010	0,446	0,337	0,503	0,999	0,663
4	PUBT.S.PINST2010	0,441	0,336	0,512	1	0,662
4	ABINBA.S.PINST2010	0,446	0,336	0,5	0,999	0,656
4	ABTECE.S.PINST2010	0,445	0,336	0,501	1	0,655
4	LITE.S.PINST2010	0,439	0,338	0,508	1	0,661
PRC						
5	S.SPATPCT2012	0,632	0,56	0,551	0,67	0,961
5	S.PUBT2012	0,286	0,205	0,483	0,465	0,698
5	S.SPATPCT_TICS2012	0,543	0,526	0,469	0,58	0,95

Fuente: elaboración propia.

menores a un nivel de significancia del 5%. Sin embargo, es de resaltar que tanto el EIN como el GID presentan mayores influencias sobre la innovación regional en contraste con los demás determinantes.

Por otra parte, respecto a la redundancia promedio correspondiente a la PRC esta indica que los constructos exógenos predicen o explican el 45,7% de la variabilidad

de los indicadores de la producción científica y tecnológica. Además, se obtiene un valor del índice Götz de 0,7445, lo que indica un buen ajuste del modelo global y por ende una buena capacidad de predicción.

Para finalizar la evaluación del modelo de ecuaciones estructurales, se procede a examinar los resultados correspondientes al proceso de remuestreo (*bootstrap*), con el fin de estudiar la estabilidad y precisión de los parámetros. En la [tabla 7](#) se presenta una matriz con cinco columnas: 1) el valor original de cada parámetro; 2) el valor promedio del remuestreo; 3) el error estándar; 4) el percentil inferior y 5) el percentil superior del intervalo de 95% de confianza. Es de notar que los valores originales de los parámetros, cargas, coeficientes Path y el coeficiente de determinación se encuentran dentro del intervalo de confianza, lo que indica estabilidad y precisión de cada parámetro en el modelo ajustado.

Tabla 6. Resultados *inner model*

	Estimadores	Error estándar	t valor	Pr(> t)
GID → PRC	0,241	0,0693	3,47	0,0007
HUM → PRC	0,162	0,0706	2,3	0,0232
SP → PRC	0,181	0,0708	2,56	0,0116
EIN → PRC	0,406	0,0675	6,02	1,5900E-08
R2	0,594	Redundancia promedio		0,457

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Resultados *bootstrap*

Cargas (λ)	Original	Medida de arranque	Error estándar	Percentil 25%	Percentil 97,5
LN.GIDP.ID	0,925	0,926	0,0152	0,894	0,952
GIDEP.ID	0,943	0,944	0,0103	0,922	0,96
LN.MATER	0,622	0,556	0,202	0,108	0,817
LN.EMPID	0,999	0,958	0,192	0,855	1
DEREDUSUPPIBP	1	1	0,0000371	1	1
DERPATPIBP	1	1	0,00000516	1	1
DERGRAPUBPIBP	1	1	0,0000684	1	1
DERSERPIBP	1	1	0,0000269	1	1
DERPEROCUIDPIBP	1	1	0,0000332	1	1
GIDP.S.PINST	1		0,000122	0,999	1
VVD.S.PINST	0,999	0,999	0,00114	0,996	1
ESTU.S.PINST	0,999	0,999	0,000269	0,999	1
ESMACO.S.PINST	1	1	0,0000807	1	1
PARVE.S.PINST	0,999	0,999	0,00052	0,998	1
DEPO.PINST	0,994	0,994	0,00167	0,991	0,997
INMEXT.S.PINST	0,999	0,999	0,000263	0,999	1
SPATPCT.S.PINST	0,999	0,999	0,000237	0,999	1
PUBT.S.PINST	1	1	0,000116	0,999	1
ABINBA.S.PINST	0,999	0,999	0,000199	0,999	1
ABTECE.S.PINST	1	1	0,00011	0,999	1
LITE.S.PINST	1	1	0,0000798	1	1
S.SPATPCT	0,961	0,961	0,00498	0,951	0,97
S.PUBT	0,698	0,713	0,0711	0,561	0,819
S.SPATPCT_TICS	0,95	0,951	0,00731	0,937	0,965
Coeficientes (β)					
GID → PRC	0,241	0,22	0,0674	0,0838	0,352
HUM → PRC	0,162	0,166	0,0841	0,0167	0,297
SP → PRC	0,181	0,18	0,0967	-0,0126	0,39
EIN → PRC	0,406	0,416	0,0575	0,3038	0,52
R2					
PRC	0,594	0,607	0,04	0,533	0,678

Fuente: elaboración propia.

4. Análisis y evaluación de la FPC

Una vez aplicada la metodología, se está en condiciones de evaluar los constructos que componen la FPC. Pero antes conviene identificar las regiones más competitivas en la economía del conocimiento. La [figura 2](#) describe las regiones según su localización y país de origen.

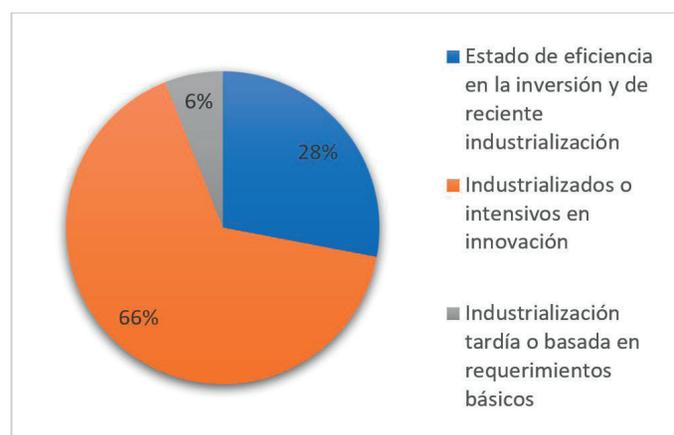


Figura 2. Regiones competitivas de la economía del conocimiento
Fuente: elaboración propia.

Las 137 regiones están localizadas en 37 países. El 54% son industrializados o intensivos en innovación. En este grupo se localiza el 66,4% de las regiones, mientras que el 32,4% de los países son de estadio de eficiencia en la inversión y de reciente industrialización, y albergan el 27,9% de las regiones. Finalmente, el 13,5% de los países son de industrialización tardía o basada en requerimientos básicos, y contienen apenas el 5,9% de las regiones competitivas en la economía del conocimiento.

De acuerdo con los resultados obtenidos al estimar la FPC de las regiones competitivas en la economía del conocimiento, se confirman las dos hipótesis planteadas: se probó que los cinco constructos son unidimensionales, es decir, las variables que los conforman pertenecen a la variable latente. Por otra parte, se verificó que existe relación directa y significativa entre la PRC con todos y cada uno de los demás constructos que integran la función. Esto se corrobora debido a que el modelo presenta una elevada bondad de ajuste, y los valores de los parámetros estimados se encuentran en los márgenes y criterios esperados.

4.1. Unidimensionalidad de los constructos

Como se mostró en la [tabla 2](#), los constructos propuestos superaron las pruebas requeridas para garantizar unidimensionalidad y consistencia. A partir de los resultados del *outer model*, se resalta que los indicadores reflejan en buena medida cada constructo, en este sentido, se aportó evidencias sobre la unidimensionalidad de cada concepto teórico, mostrando que los cinco componentes propuestos miden las propiedades del conocimiento y su relación con el espacio en las regiones más competitivas en la economía

del conocimiento. A continuación, se describe el contenido de cada uno de los constructos.

1. **GID:** respecto a este constructo, se puede afirmar que es unidimensional y, tal y como lo proponían [Griliches \(1979\)](#), [Romer \(1990\)](#) y la [OCDE \(2018\)](#), describe los esfuerzos financieros para producir conocimiento, financiando las modalidades de la investigación. Como constructo, el GID también representa los esfuerzos de una región para incrementar la capacidad de adsorción ([Cohen y Levinthal, 1990](#)).

Los resultados de la [tabla 2](#) arrojan que el GID realizado por el sector de educación superior no presentó correlación con el GID del sector empresarial y público. Este resultado concuerda con los hallazgos de [Caicedo-Asprilla \(2018\)](#), quien ha establecido las dificultades de las regiones latinoamericanas para articular la triple hélice.

Dentro del constructo de GID, se destaca el esfuerzo innovador que realiza el sector empresarial y privado; dado que tiene la mayor carga factorial, levemente por encima del esfuerzo realizado por el sector público. Este resultado es consistente con los hallazgos de la [OCDE \(2018\)](#), pues muestra que, en las regiones más desarrolladas, el GID de las empresas es mayor que el de los otros agentes del sistema. Por lo que las patentes de las empresas han ido creciendo en los últimos años.

En cuanto a la cadena de valor de la investigación, según los resultados, predomina la financiación en la investigación aplicada por sobre las demás modalidades de investigación. Existe más relación entre la financiación del Estado y las empresas que entre estas con las universidades; la intensiva inversión en conocimiento de las empresas es lo que explica el aumento de nuevos productos y servicios en clústeres ([Audretsch et al., 2019](#)).

2. **Recursos humanos (HUM):** como se propuso, este constructo representa el saber de los individuos en una región. Los resultados confirman esta idea y colocan de manifiesto que existe correlación entre el saber qué de la educación media, el saber cómo y el porqué de la superior, y el saber con quién o el conocimiento propio del personal dedicado a la investigación.

Es de resaltar que, según los datos de la [tabla 2](#), el indicador total de empleados en I+D es el elemento más importante para contribuir a un buen capital humano en la generación de nuevo conocimiento. Este hallazgo deja ver que actualmente tiene mucha relevancia que las empresas están emprendiendo, junto con las universidades, la ejecución de proyectos en el nuevo modo tres de la investigación ([Carayannis, Grigoroudis, Campbell, Meissner y Stamati, 2018](#)). Este hecho se acentúa con la formación de redes científicas. Hallazgos semejantes pueden encontrarse en los trabajos de [Scutto et al. \(2017\)](#) y [Carayannis et al. \(2018\)](#).

Aunque no menos importante, seguido con una carga más baja, se presentan los matriculados en la educación superior, este juega un papel relevante en el constructo; en tanto que evidencian como fundamentales el saber cómo, el porqué y quién sabe qué. En cierta manera, se rescata la importancia del conocimiento tácito como clave para la producción de

más conocimiento. Este hecho ya había sido sugerido y demostrado por Johnson et al. (2002) y Cowan et al. (2000).

Es de resaltar que en el constructo de HUM no son relevantes los matriculados en la educación media, pues no se conservó la variable educación secundaria en el constructo de HUM. Este resultado concuerda con la presunción de autores como Meusburger (2013), que discuten ampliamente que el saber qué, en cuanto es apenas el acercamiento a los datos o información, no es suficiente para tomar decisiones, y mucho menos para producir nuevo conocimiento.

3. SP: este constructo representa los flujos de conocimiento que circulan en la región. Además, da cuenta de la cantidad de conocimiento público o no rival con que las empresas cuentan para producir nuevos conocimientos, que luego serán productos y servicios (Audretsch et al., 2019).

Según los resultados de la tabla 2, todos los indicadores de los SP tienen significancia estadística e integran bien el constructo. Se destaca el hecho de que para las regiones son muy relevantes los SP asociados a los servicios, debido a la importancia que tienen en la actual economía basada en servicios intensivos en conocimiento (Audretsch et al., 2019; Capello y Lenzi, 2013). Por su parte, las patentes siguen siendo clave en los desbordamientos espaciales, hecho que ya hace más de veinticinco años había mostrado Jaffe et al. (1993). El papel de los matriculados en nivel superior y del personal dedicado a la investigación es fundamental en el actual crecimiento endógeno (Romer, 1990; OCDE, 2018; Audretsch et al., 2019).

Se debe resaltar que el constructo de SP tiene una gran consistencia y unidimensionalidad, esto se debe tal vez a que todos los flujos de conocimiento tienden a ser importantes, tanto si se evalúan juntos como por separado; es lo que Capello y Lenzi (2013) denominan enfoque cognitivo, que se refiere a la suma de todos los efectos secundarios derivados del conocimiento.

4. EIN: al igual que los anteriores constructos, también superó las pruebas estadísticas a las que fue sometido, por lo que es fiable. Así las cosas, se puede afirmar que, en las regiones, el EIN, tal y como se ha definido y calculado aquí, recoge la importancia que tiene para la producción de nuevo conocimiento la proximidad (Balland et al., 2014), el contacto cara a cara (Storper y Venables, 2004), los canales de circulación (Maskell et al., 2006), la formación de los clústeres (Audretsch et al., 2019) y el conocimiento colectivo (Antonelli y Colombelli, 2015). La sumatoria y combinatoria de todos los elementos configuran un ambiente particular y propicio para la creación de nuevo conocimiento (Capello y Lenzi, 2013).

Los datos de la tabla 2 muestran que este constructo tiene una gran homogeneidad, hecho que se refleja en que

los 12 indicadores que lo componen tienen carga cercana a 1. Esto significa que todos los indicadores son necesarios e importantes; que, en términos de entorno, estos se complementan conformando un todo homogéneo en una región, o lo que, en términos de Aydalot (1986), Bramanti (1999), Capello y Lenzi (2013) y Kasmi (2018), implica un enfoque relacional y cognitivo al espacio geográfico.

5. PRC: este constructo también está bien conformado, según la tabla 8. De aquí que la producción de patentes, publicaciones y patentes en TIC recogen bien la actividad de creación de nuevo conocimiento en una región.

En cuanto a la producción científica y tecnológica, se corrobora la importancia de las solicitudes de patentes como output de la actividad innovadora, así como del número de patentes en TIC, debido a sus similares y grandes cargas. Con menor cuantía se evidenció la relevancia de las publicaciones científicas como resultado de producción de nuevo conocimiento.

4.2. Análisis de la función de producción de conocimiento

Una vez confirmada la validez de los constructos propuestos, se está en condiciones de analizar la FPC que de ellos se deriva. La estructura de esta función se muestra en la figura 3; el avance aquí es la evidencia de los coeficientes de determinación o, lo que es lo mismo, la contribución o impacto que tiene cada variable explicativa sobre la explicada.

La figura 3 refleja la estructura de la FPC mediante lo que en PLS se denomina el modelo estructural. Aquí se muestra que los coeficientes Path de los cuatro factores son positivos y significativos. Que la bondad de ajuste o R² tiene un valor de 0,6, que indica que por lo menos en un 60% se ajusta el modelo a los datos. Por otro lado, el índice Götz también

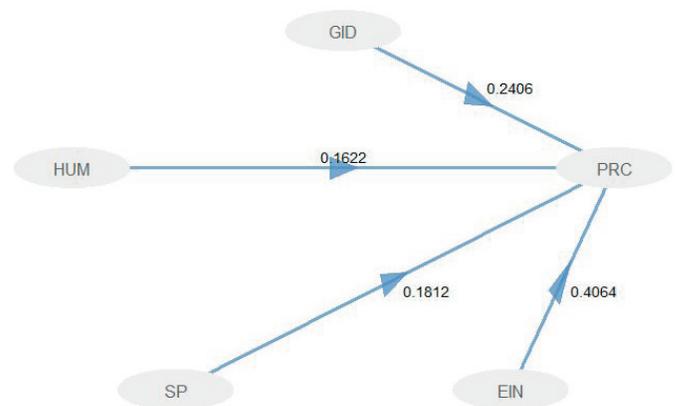


Figura 3. Gráfico inner model

Nota: como se indicó en la Tabla 6, el modelo cuenta con un R² de 0,594.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Estadísticas descriptivas PRC

	Media	Desv. est.	CV %	Min.	Cuartil 1	Cuartil 2	Cuartil 3	Máx.
SPATPCT	120	131,851	162,78	0,372	31	81	154	646
PUBT	3537	4695,36	132,75	35,41	1049	2307	4002	43995
SPATPCT_TICS	39,88	61,21	153,49	0	5,4	17,8	46,47	380

Fuente: elaboración propia.

presenta un ajuste de calidad del 70% (Götz, et al., 2010). Hecho que muestra que el modelo está bien especificado (Rigdon, 2016).

Ahora bien, el análisis de los coeficientes arroja que el factor más importante de la FPC es el EIN, con un coeficiente Path de 0,4; es decir, el EIN contribuye con cerca del 40% de la PRC en una región competitiva. Esto indica que el ambiente en que se crea conocimiento es fundamental para su producción (Aydalot, 1986; Bramanti, 1999; Capello y Lenzi, 2013).

El coeficiente Path de 0,4 indica que en la PRC son de suma importancia las redes, el aprendizaje, la gobernanza y la innovación, como motores de la creación de nuevo conocimiento. La importancia de estos elementos radica en que son los que garantizan la competitividad en el largo plazo. De aquí se deduce entonces que entre más se potencie el EIN, más conocimiento se generará en la región.

En la figura 3 se evidencia que el GID contribuye con cerca del 24% en la PRC de una región. A la vez que indica que es el segundo constructo en nivel de importancia, con un coeficiente Path de 0,24, en la creación y explotación de nuevo conocimiento. Resultados similares se han encontrado desde la década del ochenta del siglo pasado (Griliches, 1979).

Dado que el constructo de GID está compuesto por los gastos de la empresa, el Gobierno y las universidades, se infiere de los resultados que es fundamental la financiación de la investigación de la empresa y del Gobierno para la PRC, en tanto que entre más se invierta en investigación y desarrollo más conocimiento se experimenta en la región. Hoy en día, las empresas son conscientes de la importancia del papel que juega el GID; al parecer, asumen los riesgos que entraña invertir en un bien público en el largo plazo. Sin embargo, para disminuir este riesgo, el Gobierno también es importante, dado que para este no es prioridad la ganancia.

Por su parte, el constructo de SP aporta aproximadamente el 18% a la PRC. Esto indica que las externalidades técnicas son una especie de piscina u osmosis tecnológica donde todos los agentes que tengan las capacidades de adsorción, es decir, que gasten en aprendizaje, aprovechan para producir conocimiento (Audretsch et al., 2019).

El constructo de SP, como efecto secundario, se desborda de las universidades, empresas, centros de investigación, etc., y su productividad aumenta con más SP, configurando una cadena que se retroalimenta positivamente y, como asegura Romer (1990), son la fuente de rendimientos crecientes. De aquí se desprende que mayores esfuerzos en generación de SP redundan en más y mejor conocimiento.

Por último, el constructo de HUM aporta el 16% a la PRC. Si bien el HUM es el de menor aporte de todos los constructos, no implica que sea el de menor importancia. Lo que está indicando es que los HUM por sí solos no garantizan el crecimiento ni la producción de nuevo conocimiento. Se requiere que a los científicos e investigadores se les den las condiciones necesarias para crear y producir. Hipótesis y reflexiones semejantes se hallan en los trabajos de Meusburger (2013), Antonelli y Colombelli (2015).

Como se puede observar, la sumatoria de los cuatro constructos es equivalente al 100% de la PRC. Lo cual

puede estar indicando que la FPC aquí propuesta es útil y pertinente para entender la PRC y su relación con el espacio. Puede indicar que entre los constructos existe una complementariedad, por lo que la PRC está más cerca de experimentar rendimientos crecientes. Esta clase de FPC es propia de situaciones en donde las economías son más evolutivas y atrapadas en caminos de dependencia.

5. Conclusiones

En este trabajo se logró plantear una propuesta de FPC basada en constructos. Lo relevante de esta FPC es que fue sometida a las pruebas de fiabilidad y logró superarlas. De aquí que el objetivo de esta investigación se alcanzó, porque, en primer lugar, se plantearon constructos y se validaron estadísticamente; gracias a esto, se dispone de una interpretación de cómo se produce el conocimiento, rescatando sus propiedades, no solo como bien económico, sino como elemento central de la toma de decisiones y la acción social.

El otro logro de esta investigación fue poder validar la FPC como una estructura compuesta por constructos. Esto es relevante porque ha permitido el acercamiento a una mejor interpretación de la forma en que los distintos componentes de una región, EIN, SP, GID y HUM, se integran en el territorio para facilitar y crear las condiciones para producir conocimiento. Aquí se ha pretendido rescatar que la PRC es un fenómeno de suyo complejo, en donde juegan un rol muchos valores e instituciones.

En cuanto a implicaciones para futuras investigaciones, aquí se ha puesto de manifiesto el efecto positivo y significativo de todos los constructos, pero con distintos niveles de impactos en la PRC. Mientras el EIN se presenta como el constructo de mayor relevancia, el de HUM experimenta los efectos más bajos. De igual forma se rescata el impacto casi semejante que tienen los GID y los SP.

Conviene seguir investigando las cuestiones políticas preliminares, con el fin de confirmar estos primeros resultados. En ese sentido, debe investigarse i) el impacto de los gastos de los gobiernos locales hacia la generación de más SP; ii) la contribución de los subsidios a aquellas investigaciones que tengan un fin más básico que aplicado; iii) la importancia de los estímulos a las empresas para que inviertan más en nuevos productos y servicios intensivos en conocimiento, para que se jalone más la calidad de los insumos y de todo el tejido empresarial; iv) evaluar el impacto de elevar la educación por encima de la media, dado que esta por sí sola no contribuye a la competitividad.

Este estudio aporta a la construcción de herramientas avanzadas para realizar la estimación de los determinantes de la PRC. Aquí se ha mostrado la potencialidad de la aplicación de PLS-PM, como una técnica relevante para casos de modelación flexible. Dado que puede ser aplicada a los SRI, que suelen presentar problemas de condiciones teóricas poco desarrolladas y tamaños de muestra pequeños.

No obstante, se han identificado algunas limitaciones que conviene mencionar. En primer lugar, la disponibilidad de datos que permitan la valoración exhaustiva de distintos

aspectos concernientes a los sistemas de I+D es limitada y obliga a la imputación de datos y a considerar algunos elementos como representativos de su evolución. En este sentido, queda como recomendación llevar a cabo estudios similares para corroborar los hallazgos obtenidos.

Una segunda limitación del estudio guarda relación con el espacio temporal evaluado a corte trasversal. La realización del análisis a nivel longitudinal puede contribuir en el hallazgo de la evolución de los factores determinantes de la innovación, pero se requieren estudios longitudinales para evaluar el comportamiento de estos constructos en el tiempo.

Aunque se consideraron las regiones más competitivas en la economía del conocimiento, queda como recomendación considerar regiones disímiles, no solo en desarrollo, sino en tipo y producción de innovación; para contar con grupos de regiones más heterogéneos, con el objetivo de obtener resultados más explicativos en el campo de la PRC científico y tecnológico.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo

Tabla A1. Bloques de variables manifiestas (*outer model*)

Variables latentes	Variables manifiestas	Nombre variable	Naturaleza de la variable				% Imputación
			Física (F) o monetaria (M)	Obtenida (OB) o construidas (C)	Transformada (T) no transformada (NF)	Ajustada (A) o no Ajustada (NA)	
GID	Gastos en I+D realizados por el sector publico	GIDP.ID	M	OB	T	NA	1,46%
	Gastos en I+D realizados por el sector empresarial y sector privado	GIDEP.ID	M	OB	T	NA	1,46%
	Gastos en I +D realizados por el sector de la educación superior	GIDEDS.ID	M	OB	T	NA	1,46%
HUM	Total matriculados en el nivel	MASEC	F	OB	T	NA	1,46%
	Total matriculados en el nivel superior	MASUP	F	OB	T	NA	1,46%
	Total empleados en I+D	EMPID	F	OB	T	NA	1,46%
SP	(cine 5-6/total de establecimientos) * gasto en I+D del sector empresarial	DER.EDU.SUP.PIBP	F	C	NT	A	0%
	(Pct:número de solicitudes de patetente pct/total de establecimientos) * Gasto total en I+D	DER.PAT.PIBP	F	C	NT	A	0%
	(Publicaciones totales /total de establecimiento) * Gasto total en I+D	DER.GRA.PUB.PIBP	F	C	NT	A	0%
	(Valor agregado de los servicios /total de establecimientos)* Gastos en I+D	DER.SER.PIBP	F	C	NT	A	0%
EIN	(Personal ocupado en I+D / total de establecimiento) * Gasto total en I+D	DER.PER.OUID.PIBP	F	C	NT	A	0%
	Gasto total en I+D del sector público por Km2 de superficie	GIDP.S.PINST	M	C	NT	A	0%
	Vivienda por km2 de superficie	VVD.S.PINST	M	C	NT	A	0%
	Establecimientos turisticos por km2 superficie	ESTU.S.PINST	M	C	NT	A	0%
	Establecimientos manufactureros y comerciales por km2 de superficie	ESMACO.S.PINST	F	C	NT	A	0%
Parque de vehiculos por km2 de superficie	PARVE.S.PINST	F	C	NT	A	0%	

Tabla A1. Bloques de variables manifiestas (*outer model*) (Continuación)

	Densidad de población (hab/superkm ²)	DEPO.PINST	F	C	NT	A	0%
	Inmigrantes extranjeros por km ² superficie	INMEXT.S.PINST	F	C	NT	A	0%
	Pct:número de solicitudes de patentes pct por km ² de superficie	SPATPCT.S.PINST	M	C	NT	A	0%
	Publicaciones totales por km ² superficie	PUBT.S.PINST	F	C	NT	A	0%
	Abonados por internet banda ancha por km ² de superficie	ABINBA.S.PINST	F	C	NT	A	0%
	Abonados a telefonos celulares por km ² de superficie	ABTECE.S.PINST	F	C	NT	A	0%
	Lineas telefonicas por km ² de superficie	LITE.S.PINST	F	C	NT	A	0%
PRC	Solicitud de patentes de pct por millón de habitantes	SPATPCT	F	OB	T	NA	1,46%
	Publicaciones totales por millón de habitantes	PUBT	F	OB	T	NA	1,46%
	Solicitudes de patentes pct en TICS por millón de habitantes	SPATPCT_TICS	F	OB	T	NA	1,46%

Fuente: elaboración propia.

Bibliografía

- Anselin, L., Varga, A. y Acs, Z. (1997). Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations. *Journal of Urban Economics*, 42(3), 422-448.
- Antonelli, C. y Colombelli, A. (2015). External and internal knowledge in the knowledge generation function: Industry and innovation. *Industry and Innovation*, 22(4), 273-198. <http://dx.doi.org/10.1006/juec.1997.2032>
- Arancegui, M. N., Martins, J. J. G., Franco-Rodríguez, S. y Alonso, A. M. (2011). Territorial benchmarking methodology: The need to identify reference regions. Louvain-la-Neuve: European Regional Science Association.
- Asheim, B., Boschma, R. y Cooke, P. (2011). Constructing regional advantage: platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. *Regional Studies*, 45(7), 893-904. <http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2010.543126>
- Audretsch, D. B., Lehmann, E. E., Menter, M. y Seitz, N. (2019). Public cluster policy and firm performance: Evaluating spillover effects across industries. *Entrepreneurship & Regional Development*, 31(1-2), 150-165. <http://dx.doi.org/10.1080/08985626.2018.1537153>
- Autant-Bernard, C. y LeSage, J. P. (2019). A heterogeneous coefficient approach to the knowledge production function. *Spatial Economic Analysis*, 14(2), 196-218. <https://doi.org/10.1080/17421772.2019.1562201>
- Aydalot, P. (1986). *Milieux innovateurs en Europe*. París: GREMI.
- Balland, P. A., Boschma, R. y Frenken, K. (2015). Proximity and innovation: From statics to dynamics. *Regional Studies*, 49(6), 907-920. <https://doi.org/10.1080/00343404.2014.883598>
- Bathelt, H. y Glückler, J. (2005). Resources in economic geography: From substantive concepts towards a relational perspective. *Environment and Planning A*, 37(9), 1545-1563. <http://dx.doi.org/10.1068/a37109>
- Bramanti, A. (1999). From space to territory: Relational development and territorial competitiveness. *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, 3, 633-654.
- Buesa, M., Heijs, J. y Baumert, T. (2010). The determinants of regional innovation in Europe: A combined factorial and regression knowledge production function approach. *Research Policy*, 39(6), 722-735. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2010.02.016>
- Caicedo-Asprilla, H. (2018). El análisis de las diferencias en el proceso de transferencia de tecnología entre regiones. *Cuadernos de Administración*, 31(56), 163-194. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao.31-56.adpt>
- Capello, R. y Lenzi, C. (2013). Territorial patterns of innovation and economic growth in European regions. *Growth and Change*, 44(2), 195-227. <https://doi.org/10.1111/grow.12009>
- Carayannis, E. G., Grigoroudis, E., Campbell, D. F., Meissner, D. y Stamati, D. (2018). The ecosystem as helix: An exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/ Quintuple Helix Innovation Models. *R&D Management*, 48(1), 148-162. <http://dx.doi.org/10.1111/radm.12300>
- Cohen, W. M. y Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-7506-7223-8.50005-8>
- Cooke, P., Uranga, M. G. y Etxebarria, G. (1997). Regional innovation systems: institutional and organizational dimensions. *Research Policy*, 26(4-5), 475-491. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00025-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00025-5)
- Cowan, R., David, P. A. y Foray, D. (2000). The explicit economics of knowledge codification and tacitness. *Industrial and Corporate Change*, 9(2), 211-253. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/9.2.211>
- Crescenzi, R. y Rodríguez-Pose, A. (2011). *Innovation and regional growth in the European Union*. Berlín: Springer Science + Business Media. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-17761-3>
- Dall'Erba, S., Kang, D. y Fang, F. (2017). On deriving reduced-form spatial econometric models from theory and their fits from observed flows: example based on the regional knowledge production function. En R. Jackson y P. Schaeffer (Eds.), *Regional Research Frontiers*, vol. 2 (pp. 127-139). Switzerland: Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-50590-9_7
- Doloreux, D. y Parto, S. (2004). Regional Innovation Systems: A Critical Synthesis. UNU-INTECH Discussion Paper Series 17.
- Fritsch, M. y Slavtchev, V. (2011). Determinants of the efficiency of regional innovation systems. *Regional Studies*, 45(7), 905-918. <http://dx.doi.org/10.1080/00343400802251494>
- González, M., Alvarado J. y Martínez S. (2004). Una recopilación de recursos en ciudades del conocimiento y el desarrollo basado en el conocimiento. *Diario de Gestión del Conocimiento*, 8(5), 107-127. <https://doi.org/10.1108/13673270410558819>
- Götz, O., Liehr-Gobbers, K. y Krafft, M. (2010). Evaluation of structural equation models using the partial least squares (PLS) approach. En V. Esposito, W. Chin, J. Henseler y H. Wang (Eds.), *Handbook of Partial Least Squares* (pp. 691-711). Springer, Berlín: Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-32827-8_30

- Griliches, Z. (1979). Problemas para evaluar la contribución de la investigación y el desarrollo al crecimiento de la productividad. *Bell Journal of Economics*, 10(1), 92-116.
- Grupp, H. y Moge, M. E. (2004). Indicators for national science and technology policy: How robust are composite indicators? *Research Policy*, 33(9), 1373-1384. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2004.09.007>
- Henseler, J., Ringle, C. M. y Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. En R. Sinkovics y P. N. Ghauri (Eds.), *New challenges to international marketing* (pp. 277-319). Bingley, United Kingdom: Emerald. [http://dx.doi.org/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014](http://dx.doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014)
- Huggins, R. y Izushi, H. (2008b). World Knowledge Competitiveness Index 2002: Benchmarking the globes high-performing regions. Cardiff (UK): Robert Huggins. Recuperado el 2 de agosto de 2018, de <http://eprints.aston.ac.uk/3311>
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M. y Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 577-598. <http://dx.doi.org/10.2307/2118401>
- Jeannerat, H. y Crevoisier, O. (2016). From 'territorial innovation models' to 'territorial knowledge dynamics': On the learning value of a new concept in regional studies. *Regional Studies*, 50(2):185-188. <http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2015.1105653>
- Johnson, B., Lorenz, E. y Lundvall, B. Å. (2002). Why all this fuss about codified and tacit knowledge? *Industrial and Corporate Change*, 11(2), 245-262. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/11.2.245>
- Karlsson, C., Johansson, B., Kobayashi, K. y Stough, R. (2014). *Knowledge, innovation and space*. Stockholm, Sweden: CESIS. Paper N.º 367. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/11.2.245>
- Kasmi, F. (2018). Le milieu "éco-innovateur": écologie industrielle et diversification de l'économie territoriale. *Revue Technologie et Innovation*, 18(3), 1-17. <http://dx.doi.org/10.21494/ISTE.OP.2018.0238>
- Kerlinger, F. N. y Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento: métodos de investigación en ciencias sociales* (4.ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Lewin, A. Y. y Massini, S. (2004). Knowledge creation and organizational capabilities of innovating and imitating firms. En H. Tsoukas y N. Mylonopoulos (Eds.), *Organizations as knowledge systems* (pp. 209-237). London: Palgrave Macmillan. http://dx.doi.org/10.1057/9780230524545_10
- Markusen, A. (2003). Conceptos confusos, escasa evidencia, distancia de la política: el caso del rigor y la relevancia de la política en los estudios regionales críticos. *Estudios Regionales*, 37(6-7), 701-717. <https://doi.org/10.1080/00343409950075506>
- Maskell, P., Bathelt, H. y Malmberg, A. (2006). Construyendo líneas de conocimiento globales: el papel de los clusters temporales. *Estudios de Planificación Europeos*, 14(8), 997-1013. <https://doi.org/10.1080/09654310600852332>
- Meusburger, P. (2013). Relations between knowledge and economic development: Some methodological considerations. En P. Meusburger, J. Glückler, y M. el Meskioui (Eds.), *Knowledge and the Economy*. Dordrecht: Springer. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-6131-5_2
- Michie, J., Oughton, C. y Pianta, M. (2002). Innovation and the economy. *International Review of Applied Economics*, 16(3), 253-264. <http://dx.doi.org/10.1080/02692170210136091>
- Moulaert, F. y Sekia, F. (2003). Territorial innovation models: A critical survey. *Regional studies*, 37(3), 289-302. <http://dx.doi.org/10.1080/0034340032000065442>
- Neves-Sequeira, T. y Cunha-Neves, P. (2020). Stepping on toes in the production of knowledge: A meta-regression analysis. *Applied Economics*, 52(3), 260-274. <https://doi.org/10.1080/00036846.2019.1644447>
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. México: Oxford University Press.
- OCDE (2012). *Promoting growth in all regions*. París: OCDE. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264174634-en>
- OCDE (2018). *Rethinking Regional Development Policy-making*. París: OCDE. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264293014-en>
- R Core Development Team. (2014). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Recuperado el 14 de enero de 2019, de <https://bit.ly/2jNqhzW>
- Revuelta, D., Mulero, E. y García, T. (2009). Validación empírica de un modelo de balanced scorecard para la I+D a través de ecuaciones estructurales. España: Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Rigdon, E. E. (2016). Choosing PLS path modeling as analytical method in European management research: A realist perspective. *European Management Journal*, 34(6), 598-605. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2016.05.006>
- Rodríguez-Pose, A. (2013). Do institutions matter for regional development? *Regional Studies*, 47(7), 1034-1047. <http://dx.doi.org/10.1016/j.emj.2016.05.006>
- Rodríguez-Pose, A. y Tselios, V. (2007). *Analysis of educational distribution in Europe: Educational attainment and inequality within regions*. Economic and Social Research Institute. Papers DYNREG08.
- Romer, P. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), part 2, S71-S102.
- Saltelli, A., Tarantola, S., Campolongo, F. y Ratto, M. (2004). *Sensitivity analysis in practice: A guide to assessing scientific models*. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/0470870958>
- Sanchez, G., Trinchera, L. y Russolillo, G. (2013). *plsppm: Tools for Partial Least Squares Path Modeling (PLS-PM)*. R package version 0.4.1. Recuperado el 14 de marzo de 2019, de: <http://cran.r-project.org/package=plsppm>
- Scuotto, V., Del Giudice, M., Bresciani, S. y Meissner, D. (2017). Knowledge-driven preferences in informal inbound open innovation modes: An explorative view on small to medium enterprises. *Journal of Knowledge Management*, 21(3), 640-655. <http://dx.doi.org/10.1108/JKM-10-2016-0465>
- Sotarauta, M. (2015). *Leadership and the city power: Strategy and networks in the making of knowledge cities*. London: Routledge. <http://dx.doi.org/10.4324/9781315753256>
- Storper, M., y Venables, A. J. (2004). Buzz: Face-to-face contact and the urban economy. *Journal of Economic Geography*, 4(4), 351-370. <http://dx.doi.org/10.1093/jnlcgb/lbh027>
- Strambach, S. y Klement, B. (2011). Cumulative and combinatorial micro-dynamics of knowledge: The role of space and place in knowledge integration. *European Planning Studies*, 20(11), 1843-1866. <http://dx.doi.org/10.1080/09654313.2012.723424>
- Strauf, S. y Scherer, R. (2008). Universities and their contribution to regional development: Transformations. *Business & Economics*, 7(1), 137-151. https://www.researchgate.net/publication/281407412_Universities
- Thierstein, A., Lüthi, S., Kruse, C., Gabi, S. y Glanzmann, L. (2008). The changing value chain of the swiss knowledge economy: Spatial impact of intra-firm and inter-firm networks within the emerging mega-city region of Northern Switzerland. *Regional Studies*, 42(8), 1113-1131. <http://dx.doi.org/10.1080/00343400802154557>
- Tödtling, F. y Tripl, M. (2005). One size fits all?: Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy*, 34(8), 1203-1219. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.018>
- Tubadji, A. y Pelzel, F. (2015). Culture based development: Measuring an invisible resource using the PLS-PM method. *International Journal of Social Economics*, 42(12), 1050-1070. <http://dx.doi.org/10.1108/IJSE-01-2014-0005>
- Uyarra, E. y Flanagan, K. (2010). Understanding the Innovation Impacts of Public Procurement. *European Planning Studies*, 18(1), 123-143. <http://dx.doi.org/10.1080/09654310903343567>
- Varga, A. y Horváth, M. (2014). Regional knowledge production function analysis. En C. Karlsson, M. Andersson y T. Norman (Eds.), *Handbook of research methods and applications in economic geography* (pp. 511-543). Cheltenham: Edward Elgar. <http://dx.doi.org/10.4337/9780857932679.00033>
- Wold, H. (1975). Modelling in complex situations with soft information. *Third World Congress of Econometric Society* (pp. 21-26). Göteborg, Sweden: University, Institute of Statistics.

Artículo de investigación

Efectos de la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial en la economía de las regiones en conflicto de Colombia

Brigitte Andrea Aguirre-Muñoz *

Profesora-investigadora, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universitaria Agustiniana, Bogotá, Colombia.

brigitte.aguirre@uniagustiniana.edu.co

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto económico de la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial, implementada en Colombia durante el mandato del presidente Juan Manuel Santos. Para esto, se analizó el desempeño de la recaudación tributaria en las regiones seleccionadas por la política, en dicho periodo presidencial (2010-2014); se elaboró un estudio econométrico, y se utilizaron metodologías de impacto cuasi-experimentales (*propensity score matching* y Diferencia en Diferencias). Los resultados evidencian un incremento en los impuestos recaudados en las zonas intervenidas, así como una mayor independencia fiscal. Esto confirma la importancia de las intervenciones políticas para mejorar la economía regional.

Palabras clave: conflicto armado; evaluación económica; instituciones políticas; economía regional.

Effects of the National Policy for Territorial Consolidation and Reconstruction on the economy of the conflict regions of Colombia

Abstract

This study aimed to evaluate the economic impact of the National Policy for Territorial Consolidation and Reconstruction, implemented in Colombia during the mandate of President Juan Manuel Santos. For this, the performance of tax collection in the regions selected by the policy, during the presidential period (2010-2014), was analyzed; an econometric study was designed, and quasi-experimental impact methodologies (*propensity score matching* and difference in differences) were used. The results evidence an increase of taxes in the regions where the policy was implemented, as well as greater fiscal independence. This shows the importance of political intervention for the improvement of the regional economy.

Keywords: armed conflict; economic evaluation; political institutions; regional economy.

Efeitos da Política Nacional de Consolidação e Reconstrução Territorial na economia das regiões de conflito da Colômbia

Resumo

Este estudo teve como objetivo avaliar o impacto econômico da Política Nacional de Consolidação e Reconstrução Territorial, implementada na Colômbia durante o mandato do presidente Juan Manuel Santos. Para isso, analisou-se o desempenho da arrecadação de impostos nas regiões selecionadas pela política, no referido período presidencial (2010-2014); foi elaborado um estudo econométrico e foram utilizadas metodologias de impacto quase-experimentais (*propensity score matching* e Diferenças-em-Diferenças). Os resultados mostram um aumento nos impostos arrecadados nas áreas intervenientes, bem como uma maior independência fiscal. Isso mostra a importância de intervenções políticas para melhorar a economia regional.

Palavras-chave: conflito armado; avaliação econômica; instituições políticas; economia regional.

*Autor para dirigir correspondencia.

Clasificación JEL: D74; O17; R11.

Cómo citar: Aguirre-Muñoz, B. A. (2020). Efectos de la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial en la economía de las regiones en conflicto de Colombia. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 193-205. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3343>

DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3343>

Recibido: 31-dic-2018

Aceptado: 6-abr-2020

Publicado: 30-jun-2020

Nota: trabajo presentado en el XI Encuentro Nacional y III Encuentro Internacional de la Asociación Colombiana de Estudios Regionales y Urbanos, realizado entre el 25 y 26 de octubre de 2018 en Cali, Colombia.

1. Introducción

Estudios rigurosos en los campos de la economía, la sociología y la política evidencian que la consolidación de las instituciones de un Estado cualquiera contribuye de manera directa con su prosperidad económica (Weber, 1946; Wade, 1990; Herbst, 2000; Wiarda, 2004). Además, autores como North (1993), North, Summerhill y Wingast (2000) y Easterly (2008) argumentan que los países con instituciones débiles no están en capacidad de enfrentar choques económicos, dado que estas motivan inestabilidad en lo político y lo económico. Por su parte, Johnson, Boone, Breach y Friedman (2000) muestran que, entre los mercados emergentes abiertos a los flujos de capital, aquellos con instituciones deficientes fueron los que experimentaron las crisis políticas y financieras más severas a finales de la década del noventa. De acuerdo con estos análisis, el fortalecimiento institucional de un país definirá la calidad de las entidades políticas y el desempeño económico subsecuente.

Acemoglu y Robinson (2001); Acemoglu, Johnson y Robinson (2005); y Acemoglu, Robinson y Santos (2013) han demostrado que aquellos países que presentan unas instituciones políticas débiles, donde la corrupción es frecuente, no logran imponer restricciones ni a los dirigentes ni a las élites políticas; además son incapaces de garantizar los derechos de propiedad para los inversores. Estos países tienden a establecer estrategias macroeconómicas deficientes, como una alta inflación, la volatilidad en el tipo de cambio y el excesivo gasto gubernamental que conlleva grandes déficits. Dichos autores concluyen que el fortalecimiento del Estado es una condición vital para que los ciudadanos logren interactuar en medio de reglas claras y vivir en un entorno confiable, que promueva mayores niveles de inversión.

En Colombia, se reconoce que los grupos insurgentes, presentes en algunas regiones, se nutren de instituciones débiles que les permiten injerencia política, con un nivel de sofisticación que permite el desvío de los recursos que provienen del Gobierno Nacional hacia actividades ilegales asociadas a la guerra y al narcotráfico (Barham y Klienfield, 2018; Díaz y Sánchez, 2008). Ese factor termina repercutiendo en las decisiones de inversión privada; por ejemplo, Arias e Ibáñez (2014) demuestran cómo las elecciones en la producción agrícola campesina están influidas por el temor, lo que promueve la siembra de cultivos de corto plazo, pero con una menor rentabilidad, para disminuir el riesgo de pérdida en caso de tener que abandonar sus tierras. Asimismo, la inversión y la atención que se da a la unidad productiva es de un nivel bajo y deriva en múltiples perjuicios para la economía.

De hecho, la economía colombiana presenta múltiples impactos negativos como consecuencia de la penetración armada ilegal, propia de un Estado ausente en gran parte del territorio. En el estudio realizado por Cárdenas, Eslava y Ramírez (2016), el conflicto armado socava la capacidad del Gobierno Nacional para recolectar el pago de impuestos. Durán (2011) estimó el impacto de las acciones guerrilleras y de paramilitares sobre el crecimiento de la economía en Colombia y encontró que este incide de manera negativa en

el desempeño económico municipal. Montenegro, Posada y Piraquive (2000) señalaron que la propagación del tráfico de drogas y la minería ilegal capturaron la mano de obra disponible, e intensificaron la actividad criminal. Por ello, es imperativo el fortalecimiento de las instituciones gubernamentales para frenar el accionar insurgente y de esta forma reactivar la senda económica en lo local (Echeverry y Partow, 1996).

En este marco, la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial (PNCRT) fue implementada en el período 2010-2014, en zonas que a lo largo de la historia han sido afectadas por el conflicto y el accionar insurgente. La finalidad de la política era consolidar las instituciones del Estado en las regiones, llevar la paz y promover la economía, hasta entonces limitada por la guerra interna y la reducida capacidad institucional. Como su nombre lo indica, la PNCRT consolida el resultado de décadas de intervenciones, a través de planes, programas y políticas gubernamentales implementados en el territorio, con miras al desarrollo de capacidades regionales¹.

Aunque el Estado determinó algunos indicadores para calcular el éxito de la PNCRT con base en sus propios objetivos, a partir del momento en que la política finalizó, diversos investigadores se dieron a la tarea de estudiar los efectos de la aplicación de esta, en relación con su propia área de conocimiento. En el caso particular de esta investigación, se planteó la necesidad de medir la incidencia de la aplicación de la PNCRT y se propuso evaluar el impacto de la política en el desempeño de las economías locales en las regiones objeto de intervención.

Los resultados de este estudio se obtuvieron gracias a una combinación de métodos econométricos, entre ellos un modelo de emparejamiento en el que se configuraron dos grupos: uno conformado por las regiones que fueron intervenidas y, el otro, un grupo de control (no intervenido). Se compararon los resultados obtenidos en las regiones que en realidad fueron intervenidas por la política con los resultados de las mismas regiones en el caso hipotético de no haberlo sido.

En primer lugar, se usó el método de emparejamiento *propensity score matching* (PSM), el cual estimó las regiones con características similares a las intervenidas (Gertler, Martinez, Premand, Rawlings y Vermeersch, 2011). En segundo lugar, se utilizó la técnica de Diferencia en Diferencias, para determinar los efectos netos de la intervención y minimizar los posibles sesgos de selección existentes.

En el mejor de los casos, y de acuerdo con la teoría institucionalista, se esperaba que los resultados de la política hubieran derivado en beneficios económicos en una escala municipal, es decir, que el fortalecimiento institucional del Estado se hubiera reflejado en una economía local más consolidada, gracias a unas asignaciones de capital eficientes. Vale la pena agregar que —como principal variable para la evaluación del desempeño económico de los municipios— fue necesario acceder a los datos de la capacidad de recaudo tributario, ante la ausencia de mediciones del nivel de producción municipal.

¹ López (2016) distingue nueve gobiernos en los cuales se ejecutaron planes y programas de paz, entre los que se encuentran La Comisión de Reconciliación y Rehabilitación; El Plan Nacional de Rehabilitación (PNR); El Plante, El Plan Colombia I y Plan Colombia II.

Este artículo presenta en síntesis la dinámica de las regiones en conflicto, así como algunos intentos pacificadores previos a la PNCRT; continúa con la descripción del diseño metodológico utilizado y con los resultados de las estimaciones. Por último, presenta la discusión y las conclusiones.

2. Antecedentes de la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial

En Colombia han prevalecido dos aspectos que aún hoy día son recurrentes en la realidad del país, a saber, la violencia interna y la amplia desigualdad económica. Por su parte, la violencia es producto de la evolución de acontecimientos históricos que han caracterizado al país desde la Conquista. El conflicto interno armado surge en el área rural como un evento más en este proceso, con el surgimiento de las guerrillas campesinas en los años cincuenta. Es de anotar que este conflicto se ha agudizado en las áreas rurales, en cuyo escenario prevalece la guerra.

2.1. De la situación del campo en las regiones en conflicto

Entender la evolución del conflicto interno colombiano y lo que ha conllevado su permanencia en el tiempo obliga a recordar el exterminio indígena de la Colonización, la guerra de Independencia, la Guerra de los Mil Días y el aniquilamiento de los campesinos liberales de la guerra de los años cincuenta, para así llegar a la conformación de la insurgencia armada en el país.

Por su parte, el conjunto de grupos armados, cuyo origen fue la conformación de grandes organizaciones políticas, fue cambiando hasta transformarse en movimientos intelectuales organizados, agrupaciones privadas contrainsurgentes o paramilitares, asociaciones político criminales, e incluso bandas criminales, algunas de ellas contratando mercenarios asociados al crimen y al narcotráfico, prestos a un accionar más flexible y agresivo.

En lo que se refiere a la inequitativa distribución de los ingresos, que se agudiza en el área rural, esta se debe, en primer lugar, a la topografía de algunas zonas, que dificulta las condiciones de acceso y limita los avances y las comunicaciones. En segundo lugar, en general, el campo presenta una fuerte concentración de tierras a razón de una reforma agraria aún pendiente desde la época de la Colonia.

De hecho, en cuanto al desempeño económico en las zonas rurales, Morales (2014) aborda las condiciones de precariedad en que subsisten los habitantes del campo en general. Evoca así, por un lado, la escasa o incluso la ausencia extrema de infraestructuras, tales como como vías y servicios públicos. Por otro lado, menciona la escasa presencia de instituciones del Estado y la poca confianza en estas, la explotación ilegal de minas de oro y la presencia de cultivos ilícitos. El autor pone así en evidencia el retraso que esto implica para el desarrollo económico en estos municipios del país y la urgencia de la intervención gubernamental.

Por supuesto, el conflicto armado interno en el país localizado en el área rural recrudece la situación del campo y obliga a consolidar la institucionalidad en las regiones.

Aun así, llevar a cabo intervenciones estatales en lo local debe hacerse con cuidado, para evitar la manipulación de los actores que compiten con el Estado en las regiones. Tal fue el caso de la descentralización en los años noventa, tergiversada por los grupos armados para asentar su poder en lo local, acceder a los recursos del Estado y, así, acceder a las urnas. Sin lugar a dudas, esta maniobra trajo como consecuencia no solo el detrimento económico regional, al inhibir el adecuado funcionamiento de la institucionalidad local, sino que, además, creó mayor precariedad estatal en los municipios (Villarraga, 2015).

Por lo anterior, se deduce que es imperativo fortalecer la presencia de las instituciones estatales en aquellos municipios afectados por las acciones de grupos insurgentes.

2.2. De las causas objetivas del conflicto a la lucha antinarcóticos

La primera vez que se pensó en adoptar estrategias específicas para intervenir a los municipios afectados por el conflicto armado se remonta al gobierno del presidente Alberto Lleras Camargo, en 1958. En efecto, durante ese mandato, se creó la Comisión Especial para la Rehabilitación, cuya tarea se definió en el Decreto 1718 del 3 de septiembre de 1958. Allí, fue prevista la preparación y la ejecución de un plan de rehabilitación de las zonas afectadas por la violencia. Sin embargo, es lamentable que no se lograra llevar a la práctica esta iniciativa y que la comisión fuera clausurada en el año 1961 (López, 2016).

Durante los siguientes veinte años de bipartidismo político, período que fue conocido bajo el nombre de Frente Nacional, predominaron los dos partidos tradicionales, a saber, el Partido Liberal y el Partido Conservador; cualquier otra propuesta alternativa fue desechada en forma represiva. Este período se caracterizó por una fuerte tendencia hacia la inversión local, que dependía de las necesidades electorales que, a su vez, eran aquellas que asegurarían el poder para las élites partidistas.

Después de esto, a principios de la década del ochenta, el presidente Belisario Betancur creó el Plan Nacional de Rehabilitación (PNR) en medio de una fuerte tensión, ya que las fuerzas militares no estaban de acuerdo con establecer ningún tipo de diálogo con las guerrillas. El PNR consideraba que el conflicto interno respondía a "causas objetivas" que se habían incubado, debido a amplias condiciones de pobreza y de desigualdad que reinaban en el país; en virtud de ello, buscaba establecer condiciones sociales, políticas y económicas destinadas a garantizar la paz en las regiones afectadas por el enfrentamiento armado (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 1984).

Para su desarrollo, el plan identificó tres fases: 1) acciones de apoyo a la creación de condiciones para la paz; 2) obtención de la paz, y 3) consolidación de la paz. No obstante, debido a la insuficiencia de recursos de financiación y a la escasa voluntad política que rodeó al presidente Betancur, su implementación fue limitada. Aun así, es importante precisar que se realizaron avances significativos, como la negociación llevada a cabo con las guerrillas del Movimiento 19 de abril (M-19) y el Ejército Popular de Liberación (EPL). Asimismo,

por primera vez, se vislumbró la necesidad de la descentralización municipal y la de la elección de representantes locales; más aún, la necesidad de generar condiciones de desarrollo en infraestructura, como garantía para la integración social y económica de las regiones, constituyó el eje central de una nueva política tendiente a crear la paz (Chernick, 1996).

El PNR se mantuvo vigente durante los dos gobiernos siguientes, a pesar de contar con variaciones en su enfoque por los cambios en las políticas de los gobiernos que sucedieron. Durante este período, es decir, hacia finales de los años ochenta, el país fue testigo de un desbordado crecimiento de las guerrillas en el territorio. En efecto, estas tomaron ventaja y, durante la tregua bilateral con el gobierno de Betancur, aprovecharon para multiplicarse². En consecuencia, para contrarrestar lo sucedido, la política dio un giro y pasó de basarse en las causas objetivas para explicar el conflicto armado a buscar estrategias para establecer la presencia y legitimización del Estado en las regiones. Así es como, para entonces, los objetivos del PNR fueron la integración económica, social y política de las zonas marginadas (no solo en conflicto) y la reestructuración de la administración local.

Luego, dada la prioridad al proceso de descentralización administrativa, que, a su vez, derivó de la Constitución de 1991, durante el mandato del presidente Gaviria, el PNR tomó un lugar secundario dentro del Fondo de Proyectos Especiales.

De igual manera, el panorama del país no era alentador, pues el conflicto se había recrudecido, el negocio del narcotráfico avanzaba tanto o más que los grupos paramilitares y existían sospechas acerca de los vínculos presidenciales con las guerrillas.

Por su parte, durante su mandato, el presidente Ernesto Samper (1994-1998) creó dos programas con enfoque pacificador. Un primer programa fue el Programa de Desarrollo Alternativo (Plante), que consistió en crear e implementar una estrategia en particular para la sustitución de cultivos ilícitos en zonas rurales. Por otra parte, a diferencia de los programas anteriores, el segundo programa, denominado Red de Solidaridad Social, enfocó sus esfuerzos institucionales en la disminución de la pobreza extrema mediante programas orientados directamente a la población necesitada y no a los municipios afectados.

En el siguiente gobierno, es decir, durante el mandato del presidente Andrés Pastrana (1998-2002), se puso en ejecución un proyecto denominado Plan Colombia, que tuvo como objetivo primordial no solo la resolución del conflicto armado interno, sino también la lucha antinarcóticos y la lucha contrainsurgente. Este plan tuvo una duración de doce años, ya que comprendió también los dos períodos de mandato del expresidente Uribe (2002-2010). Apoyado por la política internacional, contó con la financiación para la modernización de las fuerzas militares y el incremento en el pie de fuerza³.

² En el informe del Centro Nacional de Memoria Histórica [2013], *¡Basta ya! Colombia: memorias de guerra y dignidad*, se relata que durante el gobierno del presidente Betancur el EPL pasó de tener dos frentes a contar con doce; el ELN pasó de tres frentes a diez y las FARC de diez frentes a treinta y uno.

³ En el contexto internacional, los atentados del 11 de septiembre de 2001 habían cifrado una sombra de terrorismo mundial. Colombia padecía la frustración del proceso de paz entre

La dinámica de planes y estrategias durante este último período estuvo liderada por el Centro de Coordinación y Acción Integral (CCAI) y fue diseñada por el entonces ministro de Defensa, Juan Manuel Santos, con el fin de garantizar la gobernabilidad, legitimidad, presencia y confianza de los ciudadanos en el Estado.

Además, durante la administración Uribe, se implementó el Programa Presidencial contra Cultivos Ilícitos (PCI), el cual fue ejecutado por Acción Social y comprendió tres estrategias para frenar el crecimiento de los cultivos. En primer lugar, la generación de proyectos productivos; en segundo lugar, los programas de Familias Guardabosques y, por último, el fortalecimiento institucional (Rojas, 2007).

2.3. La Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial

La PNCRT surgió bajo el mandato del presidente Santos (2010-2014); su direccionamiento estratégico fue responsabilidad del Consejo de Seguridad Nacional.

Para su implementación fue diseñado el Decreto 4161 del 3 de noviembre de 2011, el cual creó la Unidad Administrativa Especial para la Consolidación Territorial (UACT) del orden nacional; contó con personería jurídica, autonomía administrativa y financiera, y patrimonio propio. Además, para su puesta en marcha, fue adscrita al Departamento Administrativo para la Prosperidad Social.

En lo que concierne el objetivo de la PNCRT, resultó primordial generar las capacidades institucionales necesarias para asegurar la protección y el acceso a los derechos fundamentales de la población de los territorios afectados, históricamente, por el conflicto armado y los cultivos ilícitos.

Por su parte, tres bases conceptuales rigieron esta política. En primer lugar, se apoyó en la Doctrina conjunta para la planificación, ejecución y evaluación de la contrainsurgencia (COIN); se trata de una teoría político-militar norteamericana para enfrentar guerras asimétricas entre el Estado y la insurgencia, que enfrenta el orden político y social. En segundo lugar, la PNCRT estuvo basada en las políticas antidrogas que constituyen la continuación del Plan Colombia. Y, en tercer lugar, para el desarrollo de las regiones en las que intervino, la PNCRT fue respaldada por un componente de desarrollo en su doble dimensión regional y social (Fundación Ideas para la Paz [FIP], 2011).

La PNCRT estuvo dirigida hacia zonas en donde la población civil había convivido por años con grupos insurgentes en medio de una alta represión armada⁴. Por consiguiente, la PNCRT no fue dirigida al azar. En efecto, su intervención se llevó a cabo en 59 de los 1122 municipios que conforman el país. Esta pequeña muestra escogida por el Gobierno central contó con criterios de elegibilidad precisos.

el Gobierno y las FARC-EP. Razón por la cual se afianzó la alianza estratégica de seguridad entre Colombia-Estados Unidos, lo que llevó a un apoyo político y económico para los planes Colombia y Patriota (Palou y Arias, 2011, citado en Cuadros, 2016).

⁴ Incluso algunos municipios del país son catalogados como "municipios expulsores", por sus condiciones críticas de seguridad. Según Naciones Unidas [2010], las cifras de desplazamiento forzado interno en Colombia ascienden a más de seis millones de personas, cifras que se asemejan a los datos reportados por países en guerra como Siria.

De hecho, fueron determinados con antelación, de acuerdo con las características propias del conflicto armado, las condiciones socioeconómicas y la situación del narcotráfico de cada región. En la [figura 1](#) se pueden apreciar las zonas de intervención que consolidan las regiones tenidas en cuenta por la política y sobre las cuales se estimaran los impactos de esta. Para conocer el detalle de las zonas se puede observar la [tabla A1](#) (anexos).

Vale la pena resaltar que, para este estudio, se tomó en cuenta la definición de las regiones de tratamiento, seleccionada por la PNCRT, donde prevaleció el conflicto interno, que denotaba situaciones determinantes para la implementación de las intervenciones, agrupadas en tres zonas de análisis situadas de la siguiente manera: una al nororiente del país que cubre la región del Catatumbo y Arauca, otra al noroccidente que da cuenta del Nudo de Paramillo y los Montes de María y una macrorregión al suroccidente el país que encierra desde Nariño hasta Meta.

Por último, es importante resaltar que la PNCRT tuvo como eje principal buscar una solución a la ausencia del Estado en zonas marginadas por la violencia, mediante el fortalecimiento de las instituciones que podían saldar deudas en cuanto al desarrollo y a la prosperidad social e institucional de dichas zonas. En lo que se refiere al desarrollo económico de dichas tierras, es preciso recordar que el trabajo del campesino colombiano en general ha sido, desde tiempo atrás, reducido a condiciones precarias, que lo llevan a situaciones en las que el cultivo ilícito y la minería ilegal se convierten en sus fuentes más rentables de subsistencia.

3. Método

3.1. Diseño del estudio

Para evaluar los efectos económicos de los municipios seleccionados por la política, surge la pregunta ¿qué habría pasado con estos municipios en ausencia de la PNCRT? Para responder a ello es necesario la definición de los municipios que servirán de comparación o de control; estos deben presentar características idénticas a los municipios intervenidos, pero antes de la intervención, y no haber sido seleccionados por la política, es decir, ser el contrafactual. En otras palabras, se necesita medir la diferencia entre la variable resultado del municipio intervenido, una vez que se ejecutó la política, y la variable resultado que habría obtenido dicho municipio en el caso de que no existiera la política. El primer caso se conoce como variable observada, ya que los datos existen y están a disposición; el segundo caso, como hipotético, pues los datos no están a disposición y se le llama el contrafactual.

Para este estudio, dicho contrafactual corresponde a los municipios sobre los cuales se pueden asumir los resultados de la política bajo el supuesto de no intervención, los municipios de control. La diferencia entre lo que ocurrió realmente y la estimación de este contrafactual o municipio de control definirá el impacto del programa ([Bernal y Peña, 2011](#)).

Cabe notar que la política en su diseño no contempló municipios para la comparación de los resultados de la intervención, por tanto, la definición de los municipios de

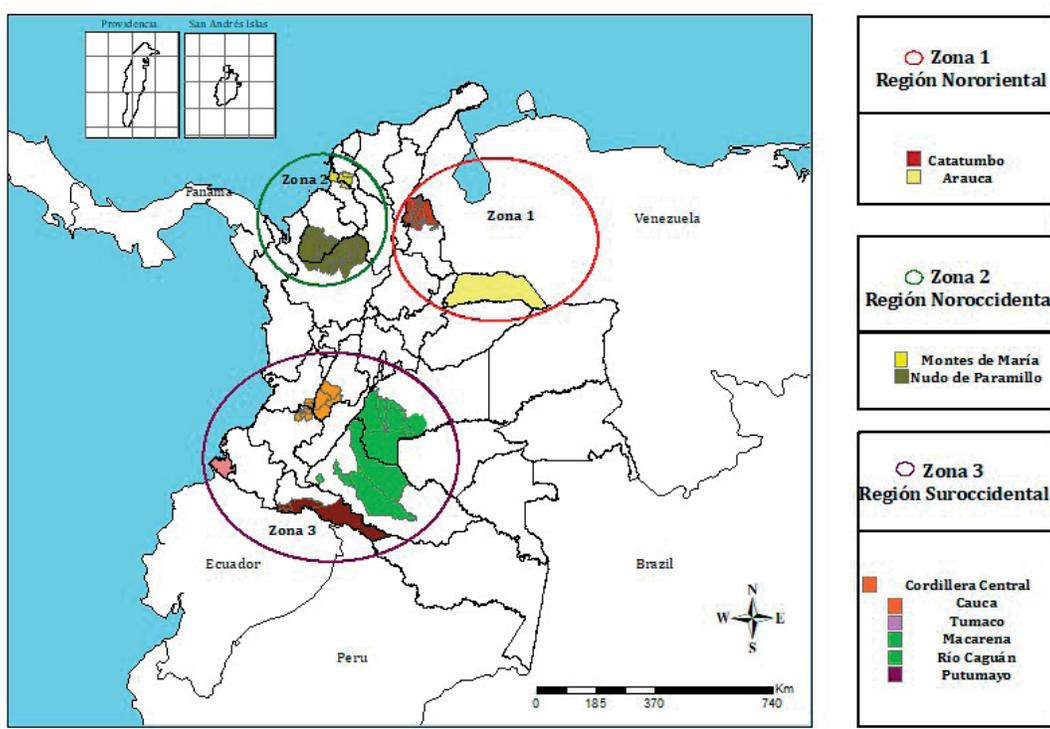


Figura 1. Mapa de las zonas de intervención de la PNCRT

Fuente: elaboración propia con base en las regiones seleccionadas por la PNCRT para la intervención.

control o contrafactual fue uno de los retos metodológicos de este estudio. La selección del mecanismo de evaluación, dadas las condiciones de esta investigación, consistió en usar la técnica denominada PSM y ajustarla con el método de Diferencia en Diferencias, mecanismos idóneos en este tipo de situaciones, cuando las reglas de asignación del programa no son tan claras.

3.1.1. Fuentes de los datos

En primera instancia, se describen las fuentes consultadas para la recolección de las variables observables que fueron medidas en el estudio. En el Observatorio del Centro Nacional de Memoria Histórica (CNMH, 2013), se revisaron las variables en cuanto a casos y número de víctimas en el

orden municipal y con frecuencia anual, entre los años 1985 y 2015. Se tuvieron en cuenta los datos sobre desplazamiento forzado interno de La Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas (UARIV, 2019). También se consideró el Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (SIMCI), que hace parte de la Oficina de la Naciones Unidas para la Droga y el Crimen (UNODC, 2019). En este caso se elaboró una variable *dummy* donde uno (1) corresponde a los municipios donde hay cultivos de coca, marihuana o amapola, y cero (0) donde no hay cultivos de este tipo.

Desde el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) se obtuvieron los datos de proyecciones de población municipal urbana y rural desde 1985, el área y la altura municipal. Los datos sobre información económica

Tabla 1. Variables de caracterización municipal

Variables	Descripción	Unidades	Periodo	Fuente
Densidad poblacional	Número de habitantes sobre el tamaño del municipio	Habitantes por km ²	1985-2020	DANE
Tasa de mortalidad infantil	Total de muertes infantiles por municipio	Casos por cada 100.000 muertes	1998-2019	DNP
Cobertura régimen subsidiado	Número de personas afiliadas al régimen subsidiado de salud sobre el número de población municipal	Porcentaje	1998-2019	DNP
Cobertura acueducto	Número de familias que cuentan con la instalación del servicio de acueducto sobre el número de población municipal	Porcentaje	1998-2019	DNP
Cobertura aseo	Número de familias que cuentan con el servicio de aseo sobre el número de población municipal	Porcentaje	1998-2019	DNP
Cobertura alcantarillado	Número de familias que cuentan con la instalación del servicio de alcantarillado sobre el número de población municipal	Porcentaje	1998-2017	DNP
Dependencia fiscal	Total de ingresos tributarios sobre el total de ingresos corrientes	Porcentaje	1998-2017	DNP
Ingresos tributarios totales	Total de ingresos tributarios, no tributarios y transferencias corrientes de libre destinación, por municipio	Millones de pesos, base 2015	1998-2017	DNP
Ingresos tributarios predial	Total de ingresos tributarios provenientes del impuesto predial, por municipio	Millones de pesos, base 2015	1998-2017	DNP
Ingresos tributarios ICA	Total de ingresos tributarios provenientes del impuesto de industria y comercio, por municipio	Millones de pesos, base 2015	1998-2017	DNP
Reclutamiento	Número de años entre 1999 y 2010 donde se presentó reclutamiento de menores	Años	1999-2010	CNMH
Cultivos ilícitos	Número de hectáreas cultivadas con coca sobre las hectáreas del municipio	Porcentaje	1990-2016	SIMCI
Asesinato selectivo	Número de años entre 1999 y 2010 donde se presentaron asesinatos selectivos	Años	1999-2010	CNMH
Víctimas acciones bélicas	Número de personas muertas en el marco del enfrentamiento armado	Personas	1985-2015	CNMH
Daño a bienes	Número de eventos que ocasionaron daños en bienes en el marco del enfrentamiento armado	Casos	1985-2015	CNMH
Secuestro	Número de años entre 1999 y 2010 donde se presentaron secuestros	Años	1999-2010	CNMH
Ataques a la población civil	Número de eventos que ocasionaron daños en bienes civiles	Casos	1985-2015	CNMH
Masacres	Total de muertes a más de 4 personas en estado de indefensión	Casos	1985-2015	CNMH
Violencia sexual	Número de años entre 1999 y 2010 donde se presentaron secuestros	Años	1999-2010	CNMH
Participación en políticas previas	Número de años acumulados de intervenciones políticas, por municipio	Número de años	1983-2011	DNP
Porcentaje de sufragantes	Población votante por municipio	Porcentaje de población por cada 100.000	1990-2014	Registro nacional

Fuente: elaboración propia.

y coberturas de servicios públicos se encuentran disponibles en el repositorio del DNP a partir de 1998.

3.1.2. Variables de caracterización de los municipios

Las variables de caracterización municipal fueron seleccionadas con el ánimo de llevar a cabo el emparejamiento de los municipios, antes de la intervención de la PNCRT. La [tabla 1](#) da cuenta de los aspectos revisados.

3.1.3. Metodología de análisis de impacto de la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial

El objetivo de la metodología es realizar el análisis de impacto de la PNCRT, la cual esperaba llevar el Estado a las regiones en conflicto, en los municipios intervenidos entre 2010 y 2014.

En cuanto a los modelos de emparejamiento, estos buscan analizar el impacto de la intervención de un programa o política, comparando sus resultados respecto a la situación de no haber recibido intervención alguna. Para estimar tal situación hipotética en este estudio, se buscan regiones de características idénticas sobre las variables observables, con anterioridad a la implementación de la política.

La técnica conocida como PSM es un mecanismo de emparejamiento confiable que permite construir un grupo estadísticamente comparable con otro, basándose en un modelo de probabilidad, condicionado a las características observables ([Khandker, Koolwal y Samad, 2010](#)). Es decir,

$$P(D=1|X) \quad (1)$$

Donde P es la probabilidad de participar en el tratamiento, dado un conjunto de características observables independientes.

En particular, [Rosenbaum y Rubin \(1983\)](#) advierten que PSM es una técnica infalible cuando se cumplen dos supuestos: la independencia condicional y el soporte común. El primero consiste en que las características no observables de los individuos no afectan la participación de estos para ser intervenidos por el programa o política; el segundo, denominado soporte común, es una condición que asegura que las unidades de observación cuentan con características comparables y cercanas en la distribución del *propensity score* ([PS] valor numérico entre cero y uno, que resume la probabilidad de ser parte del programa). Para esta última condición, [Ravallion \(2008\)](#) sugiere que en el área de traslape, entre los individuos de control y de tratamiento, se eliminan las observaciones de los individuos de tratamiento, cuya posibilidad sea mayor que el máximo en los individuos de control, y aquellas observaciones de los individuos de control, cuya posibilidad de participación sea inferior al mínimo en los individuos de tratamiento.

En síntesis, y de acuerdo con [Khandker et al. \(2010\)](#), para llevar a cabo la estimación del grupo de control a través del método de PSM son necesarios tres pasos: 1) la estimación de un modelo de participación en el programa; 2) la definición del soporte común y las pruebas de balance,

y 3) el emparejamiento entre individuos intervenidos y no intervenidos ([Mata y Hernández, 2015](#)). A continuación, se establecen los resultados de estos pasos, aplicados a los municipios intervenidos por la PNCRT.

3.1.3.1. Paso 1. Estimación del modelo

Para las estimaciones del PSM de los municipios de control, se utilizó el método PSM simple *average nearest neighbor estimator* con reemplazo y sin reemplazo⁵. Este estimador permite comparar cada municipio intervenido con aquel que presenta la probabilidad matemática más cercana de haber sido escogido, pero que no hizo parte de la PNCRT. Posteriormente, se calculan las diferencias de probabilidad entre cada municipio tratado con cada municipio sin intervención, para formar un vector de distancias que deben ser ordenadas de menor a mayor. A continuación, se debe comparar el valor de la variable analizada de cada municipio con los N municipios más cercanos en probabilidad del grupo de municipios de control. En este trabajo se utilizó 1 vecino más cercano (también se revisó la PS con 3 y 4 municipios, pero la estimación no era tan precisa), para hallar el *average treatment effect on the treated* (ATT), el cual está dado por:

$$ATT = \sum_{K=1}^N \frac{(X_k - X_{m,k})}{N_t} \quad (2)$$

Donde N_t es el total de municipios objeto de la política. El valor de ATT es precisamente el efecto de la PNCRT sobre la variable analizada ([Heckman y Ichimura, 1998](#)).

Con respecto a la estimación del modelo de participación de los municipios de control, según lo sugerido por [Caliendo y Sabine \(2008\)](#), se utilizó un modelo Logit⁶, con base en las variables especificadas en la [tabla 1](#). Dado que la PNCRT es una política de paz, para el emparejamiento se tuvieron en cuenta, en un inicio, las variables relacionadas con el reclutamiento de menores de edad, los asesinatos selectivos, los secuestros, la violencia sexual, el número de víctimas de acciones bélicas, las hectáreas de cultivos ilícitos, los ataques a la población civil, las masacres y el daño a bienes. También, como ya se mencionó, se revisaron variables referentes a las condiciones de desarrollo municipal en el ámbito social y de infraestructura de servicios, como la cobertura de aseo, el acueducto, el alcantarillado, la mortalidad infantil, la cobertura del régimen subsidiado, la participación en políticas previas y la población. Por último, se tuvieron en cuenta variables asociadas con el ámbito económico, como los ingresos tributarios totales, los ingresos tributarios provenientes del impuesto predial e industria y comercio.

Los resultados de la estimación de emparejamiento muestran que las variables de mayor significancia están

⁵ Existen diferentes métodos para emparejar los individuos participantes con los no participantes del programa, con base en el PS estimado. Esto conlleva calcular un peso para cada emparejamiento entre tratado y no tratado. La selección de la técnica de *matching* puede afectar la estimación del impacto del programa de acuerdo con los pesos asignados. Algunas de las técnicas más usadas o conocidas, de acuerdo a [Khandker et al. \(2010\)](#), son el *matching* con el vecino más cercano, *matching* dentro de un calíper o radio, *matching* por estratificación o intervalos y el *matching* Kernel.

⁶ Después de probar con diferentes técnicas, se determinó que la de vecino más cercano con reemplazo y un solo individuo era la que permitía disminuir el posible sesgo de selección y la variación de las variables observadas.

relacionadas con años de incidencia del conflicto, es decir, con violencia histórica, y con el desarrollo social, como la cobertura de régimen subsidiado de salud (ver [tabla A2](#), anexos).

Como el modelo lo plantea, la línea base para la evaluación del modelo de probabilidad de selección de los municipios de control se definió como el año en el que se planearon las intervenciones que serían realizadas, pero en el que aún no se habían intervenido los territorios, que para el estudio corresponde al año 2009.

3.1.3.2. Paso 2. Soporte común

Entonces, una vez obtenido un PS para cada uno de los municipios, tanto los intervenidos como los no intervenidos, se obtienen también sus correspondientes distribuciones del PS. Existirá un área en la que estas dos distribuciones se traslapen. Las observaciones que no se encuentren dentro de esta área de traslape deberán ser retiradas de la muestra, también denominada el área de soporte común (SP), en la cual se descartan las observaciones de tratamiento, cuya

puntuación de propensión es mayor que el máximo en los municipios de control, y se eliminan las observaciones de control, cuya puntuación de propensión es inferior al mínimo en los municipios de tratamiento (ver [figura A1](#), anexos).

3.1.3.3. Paso 3 Balanceo

Los resultados arrojados por la prueba de balanceo, como se observa en la [tabla 1](#), indican que tanto los municipios seleccionados por la PNCRT para tratamiento como los municipios de control seleccionados estadísticamente de acuerdo con los criterios establecidos no son significativamente diferentes.

Una vez el emparejamiento ha sido determinado y testeado, y se cuenta con los municipios de control que responden a un contrafactual adecuado, se procede a realizar la estimación del efecto neto del programa. En este orden de ideas, a continuación se indica la forma en la que se evaluaron los efectos de la política sobre variables tributarias, con el fin de determinar los cambios en el desempeño económico sobre las zonas intervenidas por la PNCRT.

Tabla 2. Test de balanceo

Características observadas de los municipios	Municipios de tratamiento	Técnica utilizada	
		Sin reemplazo - control	Con reemplazo - control
Características sociodemográficas			
Densidad poblacional	35,78	48,85 (74,86)	44,30 (77,02)
Cobertura régimen subsidiado	0,87	0,89 (0,14)	0,86 (0,13)
Cobertura de acueducto	47,31	60,47 (32,79)	46,67 (28,62)
Cobertura alcantarillado	36,38	44,89 (34,01)	31,58 (27,35)
Cobertura de aseo	44,33	50,68 (33,05)	40,92 (27,55)
Tasa de mortalidad infantil	25,09	23,56 (8,43)	23,97 (7,73)
Porcentaje de sufragantes	0,53	0,54 (0,04)	0,52 (0,05)
Características relacionadas con el conflicto			
Reclutamiento (Cantidad de años entre 1999-2010)	7,01	5,79 (3,41)	5,30 (2,33)
Asesinato selectivo (Cantidad de años entre 1999-2010)	11,96	11,74 (1,91)	11,66 (1,87)
Participación en el Plan Colombia	0,64	0,33 (0,47)	0,62 (0,49)
Ataques a la población	0,37	0,40 (0,61)	0,27 (0,52)
Víctimas de acciones bélicas	1,42	0,94 (1,44)	0,51 (1,31)
Daño a bienes	1,88	1,05 (2,16)	1,40 (1,49)

Tabla 2. Test de balanceo (Continuación)

Secuestro (promedio de años entre 1999-2010)	9,50	8,81 (2,67)	9,37 (2,53)
Masacres	1,71	1,55 (0,91)	1,53 (0,62)
Violencia sexual (Cantidad de años entre 1999-2010)	7,70	6,90 (3,83)	7,57 (3,45)
Porcentaje de hectáreas de coca	0,00	0,00 (0,002)	0,00 (0,00)
Características tributarias			
Dependencia fiscal	0,80	0,81 (0,21)	0,59 (0,27)
Regalías per-cápita	0,08	0,04 (0,09)	0,15 (0,16)
Ingresos tributarios per-cápita	0,08	0,09 (0,14)	0,09 (0,05)
Ingresos tributarios predial per-cápita	0,01	0,01 (0,01)	0,01 (0,01)
Ingresos tributarios de industria y comercio per-cápita	0,02	0,03 (0,11)	0,04 (0,03)

Nota. los datos relacionados con cada variable corresponden a la media y, en paréntesis debajo de esta, se muestra la desviación estándar.

Fuente: elaboración propia.

3.2 Evaluación de impacto

3.2.1 Construcción base de datos

Con el fin de medir los efectos económicos de la política en las regiones, es importante señalar que la falta de información sobre el producto interno bruto (PIB) municipal en Colombia obliga a buscar variables proxy del desempeño económico municipal. Para este caso, fueron analizadas las variables tributarias expresadas en valores constantes de 2015 y per cápita. Dichas variables se encontraron en las ejecuciones presupuestales de los municipios, consolidadas por el DNP en la dirección territorial desde 1984, y se pueden consultar actualmente.

Para este estudio, fueron tenidos en cuenta los datos reportados sobre el impuesto de industria y comercio, el impuesto predial y la totalidad de los impuestos recaudados. Asimismo, con el ánimo de medir la dependencia fiscal municipal, se estimó la relación entre la tributación municipal y los ingresos corrientes.

En tal sentido, este estudio enfrentó esencialmente dos limitaciones. En primer lugar, el hecho de que, en Colombia, los municipios cuentan con fuentes de ingresos en su mayoría de origen rural, por lo cual, las variables tributarias no capturarían adecuadamente las variaciones del crecimiento económico. En segundo lugar, la certeza de la evasión tributaria —producto de economías ilícitas que, como es evidente, no se registran— y la ignorancia de los ciudadanos en cuanto a sus obligaciones tributarias. Es de anotar que, pese a lo anterior,

pequeñas variaciones de estas variables darían indicios sobre el desarrollo económico regional.

3.2.2 Diferencia en Diferencias

Con el fin de evitar posibles diferencias preexistentes y ganar eficiencia en las variables medidas, entre el grupo de control y el grupo de tratamiento, se llevó a cabo una estimación adicional conocida como la técnica de Diferencia en Diferencias. Esta técnica consiste en establecer el efecto de la intervención, también conocido como la diferencia entre la variable de resultado del individuo participante en el programa en presencia del programa y la variable de resultado de ese individuo en ausencia del mismo. De no corregirse la diferencia preexistente, la estimación será parcialmente endógena, es decir, puede existir sesgo de selección. Por lo tanto, la comparación de medias entre el grupo de control y tratamiento no es válida (Word Bank, 2009).

La primera diferencia de este procedimiento es la diferencia antes-y-después de los resultados para los grupos de tratamiento y control, comparando cada grupo con sí mismo y controlando por medio de factores de ese grupo que son constantes en el tiempo. La segunda diferencia pretende controlar los factores que se dejaron de lado en la primera diferencia y que varían a través del tiempo, es decir, se mide el cambio antes-y-después en las variables para el grupo control. De esta manera, la técnica de Diferencia en Diferencias compara el antes y el después entre los municipios que estuvieron y los que no hicieron parte de la política.

El modelo propuesto es el siguiente (Imbens y Wooldridge, 2009):

$$Y = \mu + \lambda \cdot D + \omega \cdot T + \alpha (D \cdot T) + \varepsilon \quad (3)$$

Donde Y es la variable resultado de interés de los municipios; D es una variable *dummy* que captura las posibles diferencias entre los municipios de tratamiento ($D=1$) y los de control ($D=0$); la variable *dummy* T indica el momento en el tiempo en que los municipios son observados, para este caso adquiere el valor de uno (1) en el año 2015 (año de revisión de los efectos); $D \cdot T$ es una variable explicativa resultante de multiplicar las dos variables, captura factores agregados que podrían causar cambios en Y , incluso en ausencia de política; λ y ω son parámetros asociados a las variables explicativas D y T ; μ es un parámetro que muestra los efectos fijos en el modelo; ε es el error aleatorio, de media cero: $E[\varepsilon | D, T] = 0$; y el coeficiente de interés α determina el efecto conjunto de las variable o interacción de las variables explicativas D y T .

4. Análisis estadístico

A continuación, la tabla 3 presenta los resultados de la evaluación acerca de los efectos de la intervención de la PNCRT sobre la dimensión económica en los municipios intervenidos, por región y a nivel nacional, durante el período 2010-2014.

En primer lugar, se evidencian mejoras en la tributación a nivel nacional. En segundo lugar, se observa una disminución de la dependencia fiscal. En tercer lugar, se constata que el impuesto al comercio es positivo y significativo en un 90%.

Sin embargo, los ingresos percibidos por el impuesto predial no presentan un comportamiento similar. Incluso se puede observar que los ingresos recaudados en la región Nororiente del país asociados al impuesto predial disminuyen y en la región Noroccidental es casi nulo. Aun cuando el comportamiento de las demás variables presenta mejoras en las dos zonas, no se percibe mejoras en el recaudo fiscal asociado a la propiedad. Esto puede estar asociado más al limitado avance en términos catastrales, en cuyo caso hay una oportunidad en estas regiones para actualizar la información y obtener aumentos en los recursos fiscales.

Por su parte, la región del Nororiente, donde se encuentran el departamento de Arauca y la zona del Catatumbo, presenta

la mejora para casi todas las variables resultado. Su avance en recursos propios es un indicador del progreso de esta zona del país; no obstante, es preciso tener en cuenta que es también una de las zonas que más presenta incremento en cuanto a cultivos ilícitos se refiere, lo cual impactó de manera positiva el nivel de recaudación per-cápita y de industria y comercio.

Por último, se destaca la disminución de la dependencia fiscal en la región Noroccidente del país.

5. Conclusiones

La PNCRT fue implementada durante el mandato del presidente Juan Manuel Santos en el período transcurrido entre 2010-2014 como una política enfocada hacia la pacificación de los municipios que históricamente habían permanecido en conflicto, con la intención de consolidar la presencia del Estado en estas regiones y con ello mejorar el desempeño económico. La evaluación de los resultados requirió la construcción de un contrafactual entre los demás municipios del país que no hicieron parte inicial de la política y comparar los resultados en términos tributarios.

Los resultados de esta investigación arrojan luces sobre los efectos concretos de la intervención estatal a través de la PNCRT; sin embargo, al emplearse la construcción de un modelo y la elección de métodos estadísticos, esto constituye una limitación en el estudio del objeto-problema.

El contrafactual que se construyó para este ejercicio investigativo busca reproducir, mediante el uso del método científico, las contingencias económicas que pudieron ocurrir en los territorios intervenidos. Aunque no se puede afirmar que sea exacto, sí permite entrever una tendencia clara hacia ciertos indicadores.

En ese sentido, los resultados fácticos de esta investigación indican que los municipios intervenidos por la PNCRT presentaron un incremento en la captación y recaudación de impuestos en el año 2015, en comparación con el año 2009. Esto quiere decir que, desde un punto de vista estadístico, la política presentó impactos significativos y positivos, lo cual supone una mayor dinámica en la economía.

También se puede observar que, en definitiva, las regiones intervenidas presentan una disminución significativa de la dependencia fiscal. Aunque la región que se estima con mayores recursos propios y con un sostenido recaudo tributario es la del Nororiente —que históricamente se ha caracterizado

Tabla 3. Efectos de la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial en la economía regional

Variables	Regiones			
	Total nacional	Sur occidente	Nororiente	Noroccidente
Recursos propios	0,027**	-0,006	0,082***	0,032*
Dependencia fiscal	-0,13***	-0,112***	-0,145*	-0,17**
Ingresos totales per cápita	0,2713**	0,095	0,59*	0,36**
Ingresos tributarios per cápita	0,061***	0,016	0,11***	0,093*
Sistema general de participaciones per cápita	-0,014	-0,025	-0,036	0,044
Predial	0,0032	0,011*	-0,006	0,001
ICA	0,029*	0,005	0,043**	0,053
Regalías	0,093*	0,062*	0,29*	-0,011

Nota: nivel de significancia "*" al 10%, "***" al 5%, "****" al 1%.

Fuente: elaboración propia.

por su espíritu emprendedor y comercial, como lo corrobora su significativa contribución al impuesto de industria y comercio—, es la región del Suroccidente del país la que estuvo intervenida y la que cuenta con los mejores resultados en lo concerniente a la eficiencia en el manejo de los recursos económicos.

Estos hallazgos se corresponden con la teoría institucionalista y prometen la realización de una investigación de campo, que pueda recabar información de fuentes primarias.

Si bien la tendencia probabilística es contundente, existen variables que no fueron observables y, por tanto, si se lograran medir, podrían causar algún grado de fluctuación en los valores que fueron estimados. Entre estas variables se encuentran las economías ilícitas (presentes en el universo del estudio) y que constituyen otro objeto de estudio factible.

En tal caso, existe la posibilidad de que la mejora observada en la recaudación tributaria local, así como la disminución de la dependencia fiscal, esté relacionada con la presencia de estas economías subrepticias. Tal caso podría haberse presentado con preponderancia debido al tráfico de estupefacientes, en ambas regiones, y por la minería ilegal de oro, en el Noroccidente. Es posible que más adelante se puedan correlacionar los datos del aumento de cultivos ilícitos en las regiones con los obtenidos en este estudio.

Por otra parte, vale la pena profundizar en las razones por las cuales la zona del Noroccidente, a pesar de ser la que más ingresos por habitante presenta, no es la que mayor tributación hace ni en impuestos comerciales ni en prediales, para determinar la existencia de posibles fallas en la recaudación.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

Anexos

Tabla A1. Municipios de tratamiento según la PNCRT

Región	Subregión	Departamento	Municipio
Macarena-Caguan	Caqueta	Caquetá	Albania
		Caquetá	Cartagena del Chairá
		Caquetá	La Montañita
		Caquetá	San Vicente del Caguán
	Meta	Meta	La Macarena
		Meta	La Uribe
		Meta	Mesetas
		Meta	Puerto Rico
		Meta	San Juan de Arama
		Meta	Vista hermosa
Nororient	Arauca	Arauca	Arauca
		Arauca	Araucuita
		Arauca	Cravo Norte
		Arauca	Fortul
		Arauca	Puerto Rondon
		Arauca	Saravena

Tabla A1. Municipios de tratamiento según la PNCRT (Continuación)

Región	Subregión	Departamento	Municipio
Noroccidente	Catatumbo	Arauca	Tame
		Norte de Santander	Convención
		Norte de Santander	El Carmen
		Norte de Santander	El Tarra
		Norte de Santander	Hacarí
		Norte de Santander	San Calixto
		Norte de Santander	Teorama
	Nudo de paramillo	Antioquia	Tibú
			Anorí
			Briceño
			Cáceres
			Caucasia
			El Bagre
			Ituango
			Nechí
			Tarazá
			Valdivia
			Zaragoza
			Montes de Maria
Puerto Libertador			
Tierralta			
San José de Uré			
Valencia			
Bolívar	El Carmen de Bolívar		
Bolívar	San Jacinto		
Sucre	Ovejas		
Sucre	San Onofre		
Suroccidente	Cauca	Cauca	
		Cauca	Corinto
		Cauca	Miranda
		Cauca	Santander de Quilichao
		Cauca	Toribío
		Putumayo	Puerto asís
	Tolima	Putumayo	Puerto Leguizamo
		Putumayo	San Miguel
		Putumayo	Valle del Guamez
		Tolima	Ataco
		Tolima	Chaparral
		Tolima	Planadas
		Tolima	Rióblanco
Tumaco	Nariño	San Andrés de Tumaco	
		Florida	
		Pradera	
		Valle del Cauca	Valle del cauca
Valle del Cauca	Valle del cauca	Valle del cauca	
		Valle del cauca	

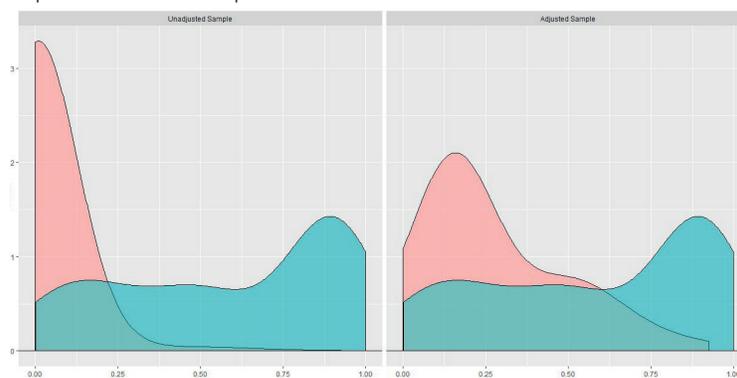
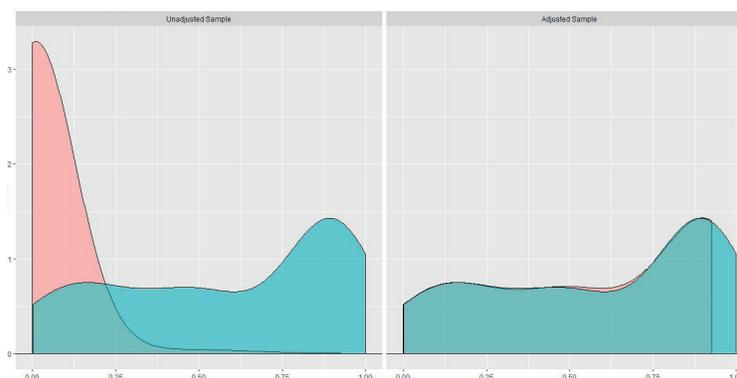
Fuente: elaboración propia.

Tabla A2. Modelo Logit de probabilidad

VARIABLES	Estimación	Error estándar	Z valor	P valor
Densidad poblacional	-0,002881	0,003973	-0,725	0,46836
Reclutamiento	0,127442	0,081774	1,558	0,11912
Cultivos ilícitos	166,68083	95,48582	1,7456	0,08088 *
Asesinato selectivo	0,360332	0,142946	2,5207	0,01171 *
Víctimas acciones bélicas	0,159378	0,143626	1,1096	0,26714
Daño a bienes	0,233689	0,108403	2,15573	0,03110 *
Secuestro	0,201546	0,098059	2,05535	0,03984 *
Ataques a la población civil	0,404439	0,394127	1,02616	0,30481
Masacres	0,550517	0,248571	2,21473	0,02678 *
Mortalidad infantil	-0,023167	0,029185	-0,79380	0,42731
Participación en políticas previas	3,299680	0,529328	6,23371	4,5e-10***
Cobertura régimen subsidiado	-2,98395	1,469414	-2,03070	0,04228 *
Cobertura acueducto	0,011434	0,010379	1,10161	0,27063
Cobertura aseo	0,004079	0,014545	0,28043	0,77914
Cobertura alcantarillado	-0,012038	0,014294	-0,8421	0,39968
Dependencia fiscal	-1,870447	1,124653	-1,66313	0,09629 *
Violencia sexual	-0,272454	0,097969	-2,78101	0,00542 **
Ingresos tributarios totales	-5,586407	7,971187	-0,7008	0,48341
Ingresos tributarios predial	-27,613642	17,173687	-1,60790	0,10786
Ingresos tributarios ICA	7,159766	9,408764	0,76096	0,44668
Porcentaje de sufragantes	-7,207827	5,967211	-1,20790	0,22708

Nota: nivel de significancia "*" al 10%, "***" al 5%, "****" al 1%.

Fuente: elaboración propia.

Soporte común sin reemplazo**Soporte común con reemplazo****Figura A1.** Gráfica de soporte común de probabilidad

Fuente: elaboración propia.

Bibliografía

- Acemoglu, D., y Robinson, J. (2001). A theory of political transitions. *American Economic Review*, 91(4), 938-963. <https://doi.org/10.1257/aer.91.4.938>
- Acemoglu, D., Johnson S., y Robinson, J. (2005). Los orígenes coloniales del desarrollo comparativo: una investigación empírica. *Revista de economía institucional*, 7(13), 17-67.
- Acemoglu, D., Robinson, J., y Santos, R. (2013). The monopoly of violence: Evidence from Colombia. *Journal of the European Economic Association, European Economic Association*, 11(1), 5-44. <http://doi.org/10.3386/w15578>
- Arias, M. y Ibáñez, A. (2014). Conflicto armado en Colombia y producción agrícola: ¿aprenden los pequeños productores a vivir en medio del conflicto? En *Costos económicos y sociales del conflicto en Colombia ¿cómo construir un posconflicto sostenible?* (pp. 61-92). Bogotá. Colombia. Ediciones Uniandes.
- Barham, E. y Kleinfeld, R. (2018). Complicit states and the governing strategy of privilege violence: When weakness is not the problem. *Annual Review of Political Science*. 21, 215-238. <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-041916-015628>
- Bernal, R. y Peña J. (2011). *Guía práctica para la evaluación de impacto*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Caliendo, M., y Sabine, K. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of Economic Surveys*. 22(1), 31-72. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2007.00527>
- Cárdenas, M., Eslava, M. y Ramírez, S. (2016). Why internal conflict deteriorates state capacity? Evidence from colombian municipalities. *Defence and Peace Economics*, 27(3), 353-377. <https://doi.org/10.1080/10242694.2014.955668>
- CNMH. (2013). *¡Basta ya! Colombia: memorias de guerra y dignidad*. Bogotá. Imprenta Nacional. <http://dx.doi.org/10.15446/achsc.v41n2.48792>
- Chernick, M. W. (1996). Aprender del pasado: breve historia de los procesos de Paz en Colombia (1982-1996). *Colombia Internacional*, 36, 4-8. <https://doi.org/10.7440/colombiaint36.1996.02>
- Cuadros, F. J. (2016). *Análisis de la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial PNCRT implementado en Putumayo en el periodo 2011 - 2015* (tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- DANE. (2019). Series de población 1985-2020. *Colombia. Estimaciones 1985-2005 y Proyecciones 2005-2020 nacional y departamental desagregadas por sexo, área y grupos quinquenales de edad*. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/>
- DNP. (1984). *Informe de progreso del plan nacional de rehabilitación* (Conpes 2090). Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/>
- DNP. (2006). *Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006: Hacia un Estado Comunitario* (29-98). Recuperado el 23 de noviembre de 2019, de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/pnd/pnd.pdf>
- Díaz, A. M. y Sánchez, F. (2008). Los efectos del conflicto armado en el desarrollo social colombiano. En F. Sánchez (Ed.), *Las cuentas de la violencia* (pp. 393-459). Bogotá: Universidad de los Andes-Editorial Norma.
- Durán, I. (2011). *Conflicto armado y crecimiento económico municipal en Colombia* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia.
- Easterly, W. (2008). Institutions: Top down or bottom up? *American Economic Review* 98(2), 95-99.
- Echeverry, J. C. y Partow, Z. (1996). Por qué la justicia no responde al crimen: el caso de la cocaína en Colombia. En M. Cárdenas y R. Steiner (Eds.), *Corrupción, crimen y justicia: una perspectiva económica*. Bogotá: T. M. Editores.
- FIP. (2011). Balance de la política nacional de consolidación territorial (14). Recuperado 23 de noviembre de 2019, de: <http://ideaspaz.org/media/>
- Gertler, P. J., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L. B. y Vermeersch, C. M. J. (2011). *Impact Evaluation in Practice*. Washington: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8541-8>
- Heckman, J. y Ichimura, H. (1998). Matching as an econometric evaluation estimator. *Review of Economic Studies*, 65(2), 261-294. <https://doi.org/10.1111/1467-937X.00044>
- Herbst, J. (2000). States and power in Africa: Comparative lessons in authority and control. En G. Martin (Ed.), *African Studies Review*, 44(3), 179-182, Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.2307/525650>
- Imbens, G. W. y Wooldridge, J. M. (2009). Recent developments in the econometrics of program evaluation. *Journal of Economic Literature*, 47(1), 5-86. <http://dx.doi.org/10.1257/jel.47.1.5>
- Johnson, S., Boone, P., Breach, A. y Friedman, E. (2000). Corporate governance in the Asian financial crisis. *Journal of Financial Economics*, 58(1-2), 141-186.
- Khandker, S. R., Koolwal, G. B. y Samad, H. A. (2010). *Handbook on impact evaluation: Quantitative methods and practices*. World Bank. Recuperado el 23 de noviembre de 2019, de: <https://openknowledge.worldbank.org/>
- López, C. (2016). *¡Adios a las Farc!. ¿Y ahora qué?* Bogotá: Penguin Random House S.A.S.
- Mata, C. y Hernández, K. (2015). Evaluación de impacto de la implementación de transferencias monetarias condicionadas para educación secundaria en Costa Rica (Avancemos). En *Revista de Ciencias Económicas*, 33(1), 9-35. <https://doi.org/10.15517/rce.v33i1.19964>
- Montenegro, A., Posada, C. y Piraquive, G. (2000). Violencia, criminalidad y justicia: otra mirada desde la economía. *Coyuntura económica: Investigación Económica y Social*, 30(2), 85-132. Bogotá: Fedesarrollo.
- Morales, L. A. (2014). *De la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial: un estudio de caso sobre las dificultades en la implementación de la política pública en medio del conflicto armado* (tesis de pregrado). Universidad Católica. Bogotá.
- Naciones Unidas. (2010). UN Peacebuilding: An orientation. Recuperado 24 de noviembre de 2019, de: <https://www.un.org/peacebuilding/sites/>
- North D. (1993). Institutions and economic performance. En U. Mäki, B. Gustafsson y C. Knudsen (Eds.), *Rationality, Institutions and Economic Methodology* (pp. 242-261). Londres: Routledge.
- North D. C., Summerhill, W., J., y Weingast, B. (2000). Order, disorder and economic change: Latin America vs. North America. En B. Bueno de M., y H. Root (Eds.), *Governing for prosperity* (pp. 17-58). New Haven, USA: Yale University Press.
- Ravallion, M. (2008). Evaluating anti-poverty programs. En T. P. Schultz y J. Strauss (Eds.), *Forthcoming in Handbook of Development Economics* (pp.3787-3846). Amsterdam, North-Holland: World Bank. Recuperado 24 de noviembre de 2019, de: [https://econpapers.repec.org/bookchap/](https://econpapers.repec.org/bookchap/Rojas, D. M. (2007). Plan Colombia II: ¿más de lo mismo? Colombia Internacional, 65, 14-37. https://doi.org/10.7440/colombiaint65.2007.01)
- Rojas, D. M. (2007). Plan Colombia II: ¿más de lo mismo? *Colombia Internacional*, 65, 14-37. <https://doi.org/10.7440/colombiaint65.2007.01>
- Rosenbaum, P. R. y Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55. <https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.41>
- UNODC. (2019). *Monitoreo de Cultivos de Coca*. Recuperado 24 de noviembre de 2019, de: <https://www.unodc.org/colombia/es/censocultivos.html>
- UARIV. (2019). *Publicación de datos abiertos. Reporte de víctimas por hecho victimizante*. Recuperado el 24 de noviembre de 2019, de: <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/planeacion-y-seguimiento/>
- Villarraga, A. (2015). *Biblioteca de la Paz 1980-2013: Los procesos de paz en Colombia, 1982-2014 [Documento resumen]*. Bogotá, Colombia: Fundación Cultura Democrática.
- Wade, R. (1990). *Governing the market*. Princeton, USA: Princeton University Press.
- Weber, M. (1946). Essays in sociology. En H. Gerth y C. W. Mills (Trad.), *From Max Weber: Essays in sociology* (pp. 490). New York, USA: Oxford University Press.
- Wiarda, H. J., (2004). The soul of Latin America: The cultural and political tradition. *Revista Universum*, 2(19), 201-203. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-23762004000200016>
- World Bank. (2009). *Sesión Técnica III Diferencia en Diferencias [Dif Diferencia en Diferencias (Dif-en-dif) y Datos Panel]*. Lima. Recuperado el 24 de noviembre de 2019, de: <http://pubdocs.worldbank.org/en/151011526067783381/11->

Artículo de investigación

Gobernanza y servicios ambientales en la gestión de los acueductos comunitarios en tres municipios de Caldas, Colombia

Irma Soto-Vallejo *

Directora, Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo (CIMAD), Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.
irma@umanizales.edu.co

Ángela María Villarraga-Lozano

Egresada, Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.
amvillarragal@gmail.com

Marleny Cardona-Acevedo

Investigadora, Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo (CIMAD), Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.
mcardona@umanizales.edu.co

Resumen

El artículo propone determinar el rol de la gobernanza y los servicios ambientales en la gestión de los acueductos comunitarios de tres municipios de Caldas, Colombia. La metodología responde al enfoque cualitativo, con diseño y aplicación de guía para la entrevista y grupos focales. Se halló que las asociaciones cumplen un papel fundamental en la gestión del agua y los servicios ambientales, a pesar de sus debilidades y riesgos organizacionales. Estas asociaciones tejen relaciones que contribuyen a la gestión con gobernanza en el territorio, en concordancia con el reconocimiento de las capacidades de gobernanza que se evidencia en las sentencias de la Corte Constitucional. En el sector rural, los asuntos comunitarios cobran vital importancia, en particular para el recurso hídrico.

Palabras clave: acceso al agua; servicios ambientales; acueductos comunitarios; gobernanza; mínimos vitales.

Governance and environmental services in the management of community aqueducts in three municipalities of Caldas, Colombia

Abstract

The article proposes to determine the role of governance and environmental services in the management of community aqueducts in three municipalities of Caldas, Colombia. The methodology responds to the qualitative approach, with the design and application of a guide for the interview and focus groups. It was found that associations play a key role in the management of water and environmental services, despite their organizational weaknesses and risks. These associations weave relationships contributing to management with governance in the territory, in accordance with the recognition of governance capabilities evidenced in the rulings of the Constitutional Court. In the rural sector, community issues are of vital importance, particularly for water resources.

Keywords: access to water; environmental services; community aqueducts; governance; vital minimums.

Governança e serviços ambientais na gestão de aquedutos comunitários em três municípios de Caldas, Colômbia

Resumo

O artigo propõe determinar o papel da governança e dos serviços ambientais no gerenciamento de aquedutos comunitários em três municípios de Caldas, Colômbia. A metodologia responde à abordagem qualitativa, com o desenho e aplicação de um guia para a entrevista e os grupos focais. Verificou-se que as associações desempenham um papel crítico na gestão da água e nos serviços ambientais, apesar de suas fraquezas e riscos organizacionais. Essas organizações tecem relações que contribuem para a gestão com governança no território, de acordo com o reconhecimento das capacidades de governança evidenciadas nos julgamentos do Tribunal Constitucional. No setor rural, os assuntos da comunidade são de vital importância, principalmente nos recursos hídricos.

Palavras-chave: acesso a água; serviços ambientais; aquedutos comunitários; governança; mínimos vitais.

*Autor para dirigir correspondencia.

Clasificación JEL: Q01; Q25; Q58.

Cómo citar: Soto-Vallejo, I., Villarraga-Lozano, A. M. y Cardona-Acevedo, M. [2020]. Gobernanza y servicios ambientales en la gestión de los acueductos comunitarios en tres municipios de Caldas, Colombia. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 206-217. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3442>

DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3442>

Recibido: 26-feb-2019

Aceptado: 12-mar-2020

Publicado: 30-jun-2020

Nota: trabajo presentado en el XI Encuentro Nacional y III Encuentro Internacional de la Asociación Colombiana de Estudios Regionales y Urbanos, realizado entre el 25 y 26 de octubre de 2018 en Cali, Colombia

1. Introducción

La Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2010) reconoció el acceso al agua como un derecho humano esencial. En Colombia, el primer antecedente jurídico para considerar el acceso al agua potable un derecho fundamental se presentó en 1991 con la Constitución Política (Corte Constitucional de Colombia, 1991), que en su artículo 366¹ advierte sobre las finalidades sociales del Estado, entre las que subraya la de garantizar agua potable a todos los ciudadanos y conmina a las administraciones nacionales y territoriales a asegurar los recursos necesarios con sus presupuestos de inversión para tal fin. Luego, la Corte Constitucional de Colombia (2011), Sala de Revisión Tutelas, T-740 de 2011, reconoció el agua potable como un derecho fundamental inherente a la condición humana e imprescindible para la vida.

Tal reconocimiento está en consonancia internacional con los diversos tratados y convenios que se han suscrito para regular la materia y que buscan proteger el derecho al agua, entre ellos, el Pacto Internacional por Los Derechos Económicos, Sociales y Culturales, aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1966, que en la Resolución 64-292 de 2010 reconoció el derecho al agua y al saneamiento como derecho humano esencial. Además, en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2019) se estima que para garantizar “el acceso al agua potable para todos en 2030, es necesario realizar inversiones adecuadas en infraestructura, proporcionar instalaciones sanitarias y fomentar prácticas de higiene” (párr. 3).

De igual manera, la sociedad civil ha constituido organizaciones e instituciones para lograr la administración de las fuentes de agua y promover marcos normativos; esto con el fin de hacer posible que las comunidades tengan acceso al agua. Por ejemplo, en Colombia está el Comité Nacional de Defensa del Agua y de la Vida² (CNDAV), que tiene el objetivo de promover el referendo por el agua, fundamental para que se estableciera una política pública de un mínimo vital de agua potable en Bogotá.

En tal contexto, el presente artículo tuvo como objetivo encontrar el orden social que determina el rol de la gobernanza y los servicios ambientales cuando se trata de la gestión asociativa de los acueductos comunitarios³, en los municipios de Riosucio, Viterbo y Marmato, del departamento de Caldas, Colombia.

Para ello, se aplicó un método de tipo cualitativo, en el cual se implementaron técnicas como entrevistas con guía y grupos focales, que permitieron conocer las condiciones de acceso y distribución del agua potable en la población

rural de las asociaciones de acueductos veredales de dichos municipios. Además, se hace explícito el papel de los actores en relación con la gobernanza y los vínculos que definen las condiciones y características rurales en la organización social de los acueductos comunitarios.

En general, los resultados de este estudio dan cuenta del análisis y discusión en torno a las categorías de *gobernanza* y *servicios ambientales*, para generar conciencia en la protección y cuidado del agua. De tales hallazgos, sobresalen la generación de espacios para la gobernanza en temas tan vitales como garantizar el acceso universal al agua potable. Estos procesos fueron realizados desde instituciones de la sociedad civil, como las asociaciones de acueductos comunitarios, las cuales, a pesar de sus debilidades organizativas, están liderando la defensa de los recursos naturales.

El resto del artículo comprende las siguientes secciones. En la segunda sección se encuentra el marco teórico; en la tercera se revisan los antecedentes; en la cuarta se desarrolla la metodología; en la quinta se pasa a revisar los resultados y, por último, se presentan las conclusiones.

2. Marco teórico

Esta sección presenta una discusión de carácter teórico sobre las diversas perspectivas globales de *la gobernanza* y *los servicios ambientales* como categorías de análisis de la investigación y sus implicaciones e impacto social. En tal sentido, estamentos internacionales como el PNUD (1997) define *gobernanza* como el conjunto de mecanismos, procesos, relaciones e instituciones mediante las cuales los ciudadanos y los grupos articulan sus intereses, ejercen sus derechos y obligaciones y concilian sus diferencias. Esta definición se funda en los postulados y acciones ideales para que las democracias se mantengan estables y, en consecuencia, se logren mejores niveles de calidad de vida, estabilidad y prosperidad. Por su parte, Hufty (2011) la define como una categoría de hechos sociales liderada por los actores intervinientes que, frente a un problema colectivo, ayudan a la creación de instituciones o prácticas culturales. Tal visión apunta menos a la participación del Estado, desde la perspectiva institucional, y más al liderazgo de la sociedad civil para autorregularse.

Desde otra visión, Rhodes (1996) determina la gobernanza como la autoorganización y se refiere a las redes interorganizacionales que complementan los mercados y las jerarquías de gobierno, ya que destinan recursos de manera confiable y ejercen control y coordinación. Este enfoque se orienta a la unificación de esfuerzos de las instituciones gubernamentales, la sociedad civil y el mercado para la consecución de objetivos. Un ejemplo claro de esta concepción son los sistemas sociales de seguridad, en los cuales estos tres estamentos (instituciones, sociedad y el mercado) trabajan en pro de un sistema de aseguramiento en salud para toda la población de un país. En sintonía con esta perspectiva se encuentra Kooiman (1993), quien enfatiza que ningún actor, sea público o privado, tiene la capacidad unilateral de resolver situaciones complejas en una sociedad.

¹ El artículo 366 de la Constitución Política de Colombia de 1991 dice: “El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de la Nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación” (p. 188).

² Este comité fue creado el 24 de febrero de 2007 con 70 organizaciones en representación de ambientalistas, campesinos, indígenas, afrodescendientes, líderes de acueductos comunitarios y sindicalistas.

³ Los acueductos comunitarios se organizan en la Red Nacional de Acueductos Comunitarios de Colombia; a esta agrupación pertenecen asociaciones conformadas por grupos indígenas, afrocolombianos y campesinos, entre otras.

Por eso, deben construirse relaciones dinámicas basadas en la interdependencia entre los actores gubernamentales y privados en aras de encontrar estas soluciones reales; así se construye gobernanza.

Otro énfasis del concepto *gobernanza* lo presenta Prats (2003), para quien la gobernanza consiste en una herramienta analítica de procesos de interacción de actores basada en unas reglas de comportamiento, que son legitimadas y respetadas por los intervinientes. En conclusión, estas definiciones aquí aportadas muestran que desde las diversas posturas teóricas se reconoce en la gobernanza un elemento imprescindible para el relacionamiento entre las instituciones públicas y privadas, y que estas relaciones deben estar cimentadas en la legitimidad y la confianza que tienen los actores por las reglas establecidas.

Otro elemento estructurante de los análisis de esta investigación son los servicios ambientales. Si bien no existe una definición de regulación ambiental aceptada de manera universal por los organismos nacionales e internacionales, hay autores como Ribeiro (2003) que afirman que los servicios ambientales son el reconocimiento propuesto por la economía ecológica de los desequilibrios que ha creado la sociedad capitalista por la destrucción ambiental y el abuso de los recursos naturales con la consiguiente erosión cultural. Hasta el momento, cada ente gubernamental que se encarga del asunto ha dado una significación propia del término y ha aportado matices diferentes, pero todos en el mismo contexto. Y, de acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (s. f.), algunos de estos servicios ambientales, que suministran los ecosistemas naturales a la humanidad, son:

Mantenimiento de la calidad gaseosa de la atmósfera (la cual ayuda a regular el clima); mejoramiento de la calidad del agua; control de los ciclos hidrológicos, incluyendo la reducción de la probabilidad de inundaciones y sequías; protección de las zonas costeras por la generación y conservación de los sistemas de arrecifes de coral y dunas de arena; generación y conservación de suelos fértiles; control de parásitos de cultivos y de vectores de enfermedades; polinización de muchos cultivos; disposición directa de alimentos provenientes de medios ambientales acuáticos y terrestres. (párr. 1)

2.1. La relación entre la gobernabilidad y la gobernanza

El papel del Estado en la administración no siempre es el mismo y depende de cuán cerca esté de la gobernabilidad o de la gobernanza. La diferencia fundamental entre la *gobernabilidad* y la *gobernanza* se refleja en el papel que el Estado juega en ellas. En la gobernabilidad, el Estado tiene una relación vertical con los administrados y con todos los demás actores sociales, y estos últimos tienen una relación de dependencia hacia a él. La gobernabilidad tiene como valor fundamental la eficacia de las instituciones y de las agencias estatales (Serrano, 2011; Revesz, 2009). También tiene como supuesto la marcada división entre quienes gobiernan y entre quienes son gobernados, y la delegación del poder de estos a aquellos (Revesz, 2009).

La gobernanza, por su parte, es una nueva manera de concebir y de llevar a la práctica el “trabajo público”, en el que se resta importancia al rol del Estado para otorgarla a otros actores. En la gobernanza, la interdependencia económica, social y política entre todos estos actores (el Estado incluido) es de suprema importancia (Serrano, 2011). Cuando se utiliza el término *gobernanza*, se hace referencia a mecanismos no jerárquicos: descentralizados, público-privado, autoorganizados (Hernández, 2018). Los estudios sobre gobernanza se centran en los cambios que esta categoría ha tenido en el tiempo.

En síntesis, la gobernanza reconoce los límites del Estado y la necesidad de colaboración entre actores diversos para ejecutar de manera óptima el trabajo público. La gobernanza implica cooperación y transparencia gracias a una profundización de la democracia (Serrano, 2011); en este sentido, se trata “de sobrepasar los límites de la democracia representativa para vincular directamente a los actores sociales en la obtención de bienes y en el suministro de servicios que tradicionalmente han correspondido al Estado” (Revesz, 2009, p. 52). Por otro lado, Hernández (2018) explica que el concepto de *gobernanza* es utilizado en los estudios de teoría política y de teoría de organizaciones y que, de esa manera, se pueden identificar múltiples definiciones para explicar situaciones diferentes.

Sin embargo, existen otras miradas que estudian a la gobernanza de una manera más crítica. Por ejemplo, el análisis que realiza Gragna (2005) muestra que el Banco Mundial —como institución que promueve el desarrollo— desde los años setenta se ha apropiado del término *gobernanza* con un significado diferente. El Banco Mundial lo relaciona con la reestructuración del Estado en los países en desarrollo. De este modo, durante los años ochenta, las reformas que llevaron a cabo los países del *tercer mundo* buscaban mejorar la administración pública por medio de la privatización y la inclusión de nuevos actores privados para la gestión de recursos, para lo cual se utilizaba el término *gobernanza*.

Para la Comunidad Económica Europea y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el concepto de *gobernanza* está vinculado con la descentralización, el desarrollo territorial y la coordinación entre distintos niveles del Gobierno y del Gobierno con actores privados. De acuerdo con Serrano (2011), esta coordinación se hace de manera vertical al interior del Estado, de su nivel central hacia el regional y el local y, de manera horizontal, en el exterior, entre “agencias, instituciones y actores a un mismo nivel, no solo entre entidades gubernamentales, sino con actores diversos” (p. 8).

2.2. Gestión del territorio: articulación entre gobernanza y gobernabilidad

En relación con el territorio, la gobernanza ocurre al interior del Estado y en este interactúan actores diferentes: el Estado mismo, las agencias públicas que actúan de manera directa, la sociedad civil y el sector privado (Serrano, 2011). La gobernanza, en lo que al desarrollo territorial concierne, se

refiere a la pérdida de energía y de recursos, porque el mismo desarrollo se realiza por sectores sin atender de manera integral la complejidad de la problemática de un territorio.

En contexto, la acción del Estado en el *territorio* (Serrano, 2011) no pasa sin la participación antagónica tanto del Estado mismo como de los actores sociales: el Estado, que actúa como regulador y promotor del desarrollo, y los actores sociales, que abogan para que en el Estado se tengan en cuenta las iniciativas locales (Mazurek, 2011). Las reglas del sistema político, diseñadas para superar este antagonismo y permitir la toma de decisiones, también son llamadas, en su conjunto, gobernabilidad; además, se hace referencia con ese término al funcionamiento adecuado de las instituciones y a la aceptación de estas por la ciudadanía (Mazurek, 2011). Los casos que se pueden considerar como exitosos en la gestión de recursos en un territorio se han caracterizado por combinar gestión pública y privada; es decir, en los que participan el Estado y actores de la sociedad civil, como las asociaciones y los movimientos sociales. Por esto, no se puede afirmar que la única solución en el manejo de recursos de uso común (RUC) sea que agentes externos asignen reglamentos a las organizaciones (Ostrom, 2000).

En Colombia, la desconfianza en los gobernantes genera consecuencias en la gobernabilidad, sobre todo, respecto a la gobernabilidad hídrica. Zamudio (2012) considera que hay una crisis por la inhabilidad del Estado para dar soluciones a las demandas de la sociedad. Estas circunstancias han ocasionado que en la sociedad civil se establezcan asociaciones y ONG para una mejor gestión del agua (Correa, 2015). Así, al hacer referencia a la gobernanza del agua, se identifican tres dimensiones: la política, las instituciones y los instrumentos. Y cuando se analizan diferentes factores, se pueden identificar otros tipos de gobernanza que facilitan u obstaculizan la conservación del recurso hídrico (Hernández, 2018). Al referirse a la gestión del recurso hídrico, es importante comprender la estabilidad de las organizaciones que lo administran, teniendo en cuenta que por las diferencias respecto al contexto y momento histórico específico de cada caso se descarta que las reglas y acuerdos sean similares. De la misma manera, factores como la confianza, la reciprocidad y la reputación son esenciales para que haya un funcionamiento adecuado en la gestión de los bienes comunes, lo que garantiza a largo plazo que la organización subsista en el territorio (Ostrom, 2000).

Además, Ostrom (2000) plantea algunas reglas para que las instituciones encargadas de la gestión de recursos tengan una mayor duración. Estas se pueden aplicar al contexto colombiano, en especial a los acueductos comunitarios con algunas adaptaciones. Así, se debe saber la cantidad máxima de agua que se puede extraer y bajo qué condiciones puede hacerse. Las reglas deben adoptarse por medio de decisiones colectivas y las sanciones deben estar acorde con las características del contexto; los actores se deben poner de acuerdo en el tipo de mecanismos que se utilizarían en caso de que haya un conflicto en la organización de asociaciones; el Estado debe garantizar el derecho a la solución conflictos por medio de soluciones colectivas. Y, como puede haber conflicto en torno a los recursos de propiedad comunal

(RPC), en los municipios en los que se aplicó el estudio, la protección del agua entra en conflicto con la práctica de la minería y la agricultura como las actividades económicas más importantes. No obstante, entre las competencias que señala Serrano (2011) como ventajas de la gobernanza territorial en la gestión del territorio, se toman en cuenta para el caso de estos municipios las siguientes:

- Adopción de marcos normativos adecuados para el desarrollo del territorio.
- La participación de distintos actores de una manera más o menos horizontal en la gestión del territorio es propicia para la consecución de recursos financieros y humanos, al igual que la proposición de ideas convenientes por parte de los distintos actores.
- La participación directa de los ciudadanos en las políticas que han de desarrollarse en el territorio que estos habitan hace que tales políticas sean más pertinentes. Punto en el que coincide con Mazurek (2009), para quien las dinámicas territoriales a la vez dependen de la articulación con la gobernanza.
- La gobernanza favorece la articulación de las agencias públicas que actúan en un territorio.
- La gobernanza favorece la institucionalidad en el territorio en que tiene lugar.

2.3. El Estado en la promoción de la gobernanza

La gobernanza como resultado de las prácticas de un Estado “debe procurar el marco legal adecuado a ello; una normatividad que no solo cree y regule escenarios de diálogo y mecanismos de coordinación, sino que promueva la cooperación entre los actores sociales y su participación en la gestión pública” (Romero, 2011, p. 311). Cabe resaltar que la necesidad de un marco regulatorio y su efectiva creación no debe confundirse con la participación y la coordinación. La inclusión, en estos procesos, no debe reducirse a la de grupos de interés organizados, sino que se debe extender a otros sectores más amplios, a ciudadanos no organizados. La participación no debe quedarse en el procedimiento formal que prescriba la ley, pues “ciudadanos, actores y grupos de interés organizados pueden ‘cansarse’ de estar envueltos en procesos participativos si estos solo se producen en el caso de temas marginales mientras que las grandes decisiones quedan fuera de su alcance” (Romero, 2011, p. 312).

En este contexto, aspectos de la gobernanza que han sido mencionados hasta ahora tienen como condición el diálogo entre los actores y una relación horizontal, lo que permite la coherencia entre ellos, como los manifiesta Serrano (2011). Además, los beneficios de la gobernanza en cuanto a la coordinación de las agencias estatales no ocurren de manera inmediata y espontánea, sino que se requiere que las agencias tengan una conciencia previa del proceso en que se verán envueltas y que haya un liderazgo en el proceso de gobernanza suficientemente flexible, que permita la cooperación y la creación de mecanismos facilitadores de confianza entre los actores.

En síntesis, en la gobernanza se establecen cuatro

elementos característicos: 1) los problemas que se pretende resolver; 2) los actores que toman decisiones y tienen poderes de influencia; 3) la acción colectiva que lleva a la formulación de normas o decisiones públicas; y 4) los espacios de negociación formal e informal (Hernández, 2018). La gobernanza se muestra como una respuesta a las críticas que se le hacen al Estado por su ineficiencia, por los costos de su funcionamiento y por el peso de su burocracia. La gobernanza tiene ventajas por la relación que entraña lo público y lo privado, y por su flexibilidad permite que políticas de desregulación sean aplicadas. Es así que “la gobernanza debe su prestigio a las prácticas democratizantes que sugiere: menos jerarquía, más participación horizontal, cooperación de múltiples decisores, obligación de rendir cuentas” (Hernández, 2018, p. 36).

2.4. Servicios ambientales

Como ya se apuntó, los servicios ambientales son entendidos como aquellos que genera la naturaleza para el mantenimiento de la calidad de vida y de sus propios procesos. También se conciben como la capacidad de los ecosistemas de aportar beneficios y bienestar a las personas. Son características sus funciones de los ecosistemas por su capacidad para generar productos para el hombre, como la regulación de oxígeno, los escenarios agradables por el verde del campo o las montañas, la protección de la biodiversidad, los suelos y el recurso hídrico, entre otros. Wunder (2006) describe los tipos de servicios ambientales, haciendo énfasis en lo siguiente:

- 1). Secuestro y almacenamiento de carbono: por ejemplo, una empresa eléctrica del hemisferio norte paga a campesinos del trópico por plantar y mantener árboles.
- 2). Protección de la biodiversidad: por ejemplo, donantes que pagan a los pobladores locales por proteger y restaurar áreas para crear un corredor biológico.
- 3). Protección de cuencas hidrográficas: por ejemplo, los usuarios aguas abajo pagan a los dueños de fincas aguas arriba por adoptar usos de la tierra que limiten la deforestación, la erosión del suelo, riesgos de inundación, etc.
- 4). Belleza escénica: por ejemplo, una empresa de turismo paga a una comunidad local por no cazar en un bosque usado para turismo de observación de la vida silvestre. (Wunder, 2006, p. 2)

En ese sentido, se han diseñado varias estrategias para garantizar la conservación y los servicios ambientales, por ejemplo, el mecanismo de pago por servicios ambientales (PSA). Según Wunder (2006), “La idea central de este mecanismo es que los beneficiarios externos de los Servicios Ambientales (SA) paguen de manera directa, contractual y condicionada a los propietarios y usuarios locales por adoptar prácticas que aseguren la conservación y restauración de ecosistemas” (p. 7). La conservación del medio ambiente ha estado al margen del concepto de PSA. Por ello, se han creado esquemas en países desarrollados para la protección de la biodiversidad, los cuales se discuten en foros como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) y la plataforma intergubernamental de ciencia y política sobre Biodiversidad

y Servicios de los Ecosistemas (IPBES). En tanto, en los países en vía de desarrollo se han hecho algunas puestas en común; un ejemplo son los trabajos realizados en Bolivia y Vietnam, en los que se aplican las siguientes características del PSA: “una transacción voluntaria, donde un SA bien definido (o un uso de la tierra que aseguraría ese servicio) es “comprado” por al menos un comprador de SA, a por lo menos un proveedor de SA, solo si el proveedor asegura la provisión del SA transado (condicionamiento)” (Wunder, 2006, p. 9).

Ahora bien, se han identificado tres tipos de PSA (Wunder, 2006): 1) basados en área vs. basados en productos, 2) públicos vs. privados y 3) de uso restringido vs. realce productivo. El primero, *esquemas basados en el área*, es el más común; en este, el contrato estipula usos equiparables de la tierra o de los recursos para un número predeterminado de unidades de terreno. En el esquema público, el Estado actúa en defensa de los compradores de los SA mediante el cobro de impuestos y solicitud de donaciones para pagar a los proveedores como en el caso de Costa Rica, México y China. El esquema privado se centra en las necesidades locales; los compradores pagan directamente (esquema de cuencas en Pimampiro-Ecuador, Valle del Cauca-Colombia, Santa Rosa-Bolivia y los esquemas de carbono).

El modelo de uso restringido favorece a quienes se encargan de la conservación o preservación de zonas como hábitats protegidos (los propietarios de tierras reciben un pago por los costos de oportunidad de la conservación). De manera opuesta, en el realce productivo se busca restituir los SA de una zona, plantando árboles en paisajes degradados y deforestados. En este sentido, se puede citar el caso de Brasil, donde se presentan dos situaciones opuestas frente a la deforestación: en los Estados brasileños de Amazonas y Amapá se ha declarado la protección de grandes áreas de bosque, lo que ha hecho que los gobiernos busquen financiar las políticas de conservación con recursos de tipo PSA por medio de la cooperación internacional. Lo contrario ocurre en el Estado de Mato Grosso, en el que se fomenta la ganadería y el cultivo de soya; allí, la deforestación provoca cambios y costos en la conservación, sobre todo por el beneficio del cultivo de soya.

Según el Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes 3886, 2018), en Colombia existen iniciativas incipientes en la implementación de PSA. Hasta el momento, el país cuenta con un 0,06% del territorio con proyectos de este tipo, promovidos sobre todo por agencias de cooperación internacional, autoridades ambientales, ONG, gremios productivos y otros beneficiarios del recurso hídrico.

3. Antecedentes

En este estudio se describen casos en los que se vislumbran acciones colectivas globales y locales que lograron no solo movilizar de manera efectiva a las ciudadanías en torno al cuidado y administración del recurso hídrico, sino también una serie de beneficios en conjunto, con el ánimo de alcanzar el reconocimiento del agua como derecho fundamental y su relación con el ejercicio de los derechos humanos.

3.1. La gestión del territorio a la privatización del agua

En Colombia, el Estado asumió la gestión⁴ de los servicios públicos desde finales del siglo XIX; tal gestión se ha caracterizado por la privatización y la descentralización de esos servicios públicos. En el caso del acueducto, su privatización se fundamenta en la concepción que se tiene del agua como un objeto de valor económico. Por ejemplo, en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Agua y el Medio Ambiente se consideró que “El agua tiene un valor económico en todos sus usos y debería ser reconocido como un bien económico” (ONU, 2010), citado por Ortega y Portillo (2015, p. 15), quienes asumen que el agua es un bien de valor económico sostienen que la privatización es la mejor manera para que el servicio de acueducto mejore y gane en cobertura; de esa manera, este sería regulado por el mercado.

A pesar de la abundancia de agua, en Colombia existe el problema de la escasez y la poca calidad, debido a que no se distribuye de la misma manera por todo el territorio; los grupos más desfavorecidos no pueden acceder al agua por factores geográficos, físicos o económicos. Un resultado importante del análisis del artículo “Agua, pobreza y equidad: un análisis asimétrico” está relacionado con el servicio de acueducto tanto en áreas urbanas como rurales; la deficiencia en el servicio obliga a los habitantes a buscar otras formas para acceder al agua, diferentes a las que el Estado debería suministrar (Correa y Muñoz, 2015).

3.2. Las resistencias de la sociedad civil en la gestión del agua

En este ítem se puede hacer alusión al proceso de privatización del agua en la ciudad de Cochabamba, Bolivia. El enfrentamiento entre el Estado boliviano y los movimientos sociales se conoce como la *Guerra por el Agua*; este fenómeno produjo un impacto regional e internacional respecto a la privatización del agua en diferentes países de América Latina. El ejemplo de Cochabamba dio reconocimiento a los movimientos sociales en las disputas por los recursos hídricos en América Latina, generó debates mundiales y sirvió de modelo para evitar la privatización en otras ciudades de la región (Contreras, 2015).

Asimismo, se pueden nombrar otras acciones de la sociedad civil como la Declaración de San Salvador por la defensa y el derecho al agua, en agosto de 2003; el Foro Mundial Alternativo del Agua, en 2012, y la Plataforma Global de Lucha por el Agua, en 2005.

3.3. La protección del territorio y la generación de iniciativas desde la sociedad civil

La construcción de los territorios ha tenido una historia de desalojo, despojo y debilitamiento del tejido social, resultado de la violencia y la guerra.

3.3.1. El páramo de Santurbán

Ubicado en el nororiente de Colombia, con más de ciento cuarenta mil hectáreas protegidas, el páramo de Santurbán es un ecosistema de gran importancia, ya que de él nacen múltiples cuencas hídricas que abastecen municipios de los departamentos de Santander y Norte de Santander. Es considerado sitio sagrado por comunidades indígenas de la zona. Por su ubicación estratégica, esta zona ha sido afectada por el conflicto armado que vive el país, pues grupos armados han ocasionado el desplazamiento de comunidades indígenas y campesinas de esta región. Otra situación problemática vivida por este ecosistema es que, durante la década del sesenta, el Gobierno nacional promovió la agricultura y la ganadería a gran escala en un claro ejemplo de expansión de la frontera agrícola y de la puesta en marcha de un modelo extractivista de los recursos naturales. Luego, el Gobierno nacional designó los páramos y sus sitios de amortiguamiento zonas de desarrollo, a partir de leyes como la Ley 685 de 2001 y el Decreto 2655 de 1988, con las que otorgó concesiones al uso de la tierra para proyectos minero-energéticos (Duarte y Boelens, 2016).

El anterior escenario sirve para analizar la gestión del territorio en el que se presenta un conflicto entre la producción agrícola a pequeña escala de los habitantes y la producción a gran escala de las empresas multinacionales. En los últimos años, las minas artesanales han sido vendidas a multinacionales para su explotación. Por ello, el Gobierno nacional promovió la Ley 1450 de 2011, que prohíbe la mayoría de actividades económicas en dicho territorio. Sin embargo, Santurbán es un ejemplo del neoliberalismo, en el que el Gobierno deja que las estrategias del mercado sean las que administren.

Otro factor importante es el crecimiento de la población de ciudades cercanas como Bucaramanga, Cúcuta y Pamplona; esto ha aumentado la demanda de suministro de agua del páramo (Duarte y Boelens, 2016). Algo que caracteriza a un territorio como el páramo de Santurbán es la relación que establecen los grupos interesados con respecto al control del territorio. Pero las acciones de movimientos en defensa del agua ayudaron en la promoción de políticas públicas y en la conformación de movimientos contra la minería en Santurbán y La Colosa (Tolima) y en oposición a la construcción de la represa del Quimbo (Huila). Así, se ponen en juego los intereses socioeconómicos, políticos y ecológicos de grupos diversos.

3.3.2. Los movimientos sociales en la lucha por el mínimo vital: el caso de Bogotá

Las reformas pertinentes⁵ de los años noventa en Colombia, para adoptar un modelo neoliberal, generaron un incremento en el precio del servicio del agua, lo que impactó en particular a las clases menos favorecidas. Frente a este tipo de reformas, se destacan las sentencias de la Corte

⁴ En un primer momento, la gestión de los servicios públicos se caracterizó por ser privada y por no estar regulada en absoluto (así sucedía a finales del siglo XVIII en Inglaterra y en otras regiones del mundo).

⁵ Por ejemplo, en 1994 se expidió la Ley 142 por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios.

Constitucional en favor del derecho al servicio de acueducto [Corte Constitucional de Colombia, 1992a] y derecho a la subsistencia o mínimo vital [Corte Constitucional de Colombia, 1992b]. En Colombia, el mínimo vital de agua potable es reconocido por la Corte Constitucional de Colombia (2011) a través de la sentencia T-740 de 2011, en la cual se adoptan observaciones dadas por la ONU respecto al agua como derecho humano y al rol del Estado en el cumplimiento de este derecho.

Ahora bien, el caso del mínimo vital gratuito en Bogotá [Contreras, 2015; Isaza, 2014] muestra los diferentes factores y actores que participaron de esta iniciativa. Se evidencia el rol fundamental de los movimientos sociales en cuestiones ambientales y su participación en la promoción de propuestas desde la sociedad civil por medio de ONG y asociaciones, entre otras. Dichas acciones provocaron el reconocimiento del agua como derecho, puesto que se organizaron formas de participación y se incentivó a otros movimientos del país para divulgar la convocatoria del referendo por el agua. Además, los movimientos de Bogotá⁶ participaron en la formación de organizaciones en defensa del agua en el páramo de Sumapaz, la Red de Páramos y la construcción de redes asociativas y organizaciones comunitarias.

4. Metodología

La investigación aplicó un método cualitativo y tuvo un alcance exploratorio y descriptivo-explicativo, que parte de la caracterización de los acueductos comunitarios rurales objeto de estudio y de la gestión que de ellos realizan las juntas administradoras de las asociaciones. Para ello, se diseñaron y aplicaron instrumentos para la recolección de la información, tales como grupos focales en cada asociación de acueducto y entrevistas semiestructuradas en cada asociación (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Estos instrumentos se aplicaron a los miembros de las administraciones de los acueductos comunitarios; además, se usó el instrumento de poder colectivo, es decir, la consulta a la población.

La información recopilada directamente en los tres grupos focales —con los miembros de las asociaciones de los acueductos comunitarios rurales de los municipios de Marmato, Viterbo y Riosucio, del Departamento de Caldas (Colombia), y de las entrevistas directas a los tres líderes de dichas asociaciones— fue sistematizada y analizada con base en las categorías en cuatro momentos. En el primero, se realizó un acercamiento tanto a las fuentes secundarias de información bibliográfica como de autoridad ambiental territorial de Caldas, para que a través de la metodología de bola de nieve se concretaran los municipios y veredas en las que se desarrollaría el trabajo. En el segundo, se elaboraron los instrumentos de recolección de información por medio de entrevistas semiestructuradas y grupos focales. En el tercero, se realizó el trabajo de campo para la recolección de información primaria, a través de encuentros con los líderes de las asociaciones de acueductos veredales y sus asociados, en torno a aspectos como acceso, distribución, calidad del

agua y conservación de las fuentes hídricas. Y, en el cuarto momento, se realizó el análisis de la información recopilada a través de la sistematización, con miras a establecer las conexiones entre los planteamientos teóricos, las categorías de análisis y las expresiones de los líderes y usuarios de los acueductos veredales; por último, se elaboró el informe.

5. Resultados

El derecho al agua tiene una base constitucional que se visibiliza en las alternativas desde la gobernanza y el cuidado del recurso. Se encontró que en las veredas San Lorenzo en Riosucio, La Cabras en Marmato y el Socorro en Viterbo existen similitudes y diferencias en relación con el acceso al agua, con las características de cada una de las asociaciones que se encargan de la gestión del recurso en los municipios, las acciones de cada una de ellas para el cuidado del agua y el rol de la economía en la protección del agua. En la [tabla 1](#) se detalla la acción de la gobernanza y los servicios ambientales en los tres municipios.

Otro de los hallazgos, de acuerdo con la consulta a los actores de las asociaciones, es que las autoridades municipales y departamentales son permisivas en la aplicación de las medidas de control frente al cuidado del agua en territorios mineros, lo que conlleva la falta de cumplimiento de los requisitos en el territorio. A su vez, como lo explica [Correa \(2015\)](#), acerca de la gobernabilidad del agua en Colombia, la privatización de los acueductos de los municipios muestra la ausencia del Estado. Esto se evidencia, por ejemplo, en la empresa de acueducto para municipios de Caldas que, en una lógica de mercado, como actor privado y por la ausencia del Estado, aprovecha para imponer su ley; así lo expresaron personas de las poblaciones objeto de estudio. El Estado, por su parte, tampoco ha potenciado o apoyado alternativas económicas y productivas diferentes a la minería; por eso, en algunos municipios, la principal actividad económica continúa siendo la minería, que dinamiza el mercado y las posibilidades de empleo, comercio y servicios en el mismo territorio, sin tener en cuenta que la sostenibilidad del territorio está en juego.

En los acueductos veredales, que actúan bajo la modalidad de asociación, se observó un tipo de servicio ambiental articulado a la protección de cuencas hidrográficas, según lo expuesto por [Wunder \(2006\)](#). De esa manera, se contribuye a garantizar que se cumpla el cuidado del agua por los habitantes que viven cerca de los nacimientos de agua. Al respecto, [Ostrom \(2000\)](#) considera que una gestión exitosa de recursos en un territorio debe tener participación de gestión pública y privada; sin embargo, a pesar de que la gestión de estos acueductos es privada y pública, no existe un equilibrio en la toma de decisiones, ni en el cumplimiento de la reglamentación. En este aspecto, como lo describe [Ostrom \(2000\)](#), la confianza, la reciprocidad y la reputación son fundamentales para que haya una adecuada gestión de los recursos y para que subsistan las asociaciones de acueductos veredales en un territorio. Pero los testimonios de los integrantes de las asociaciones muestran que hay desconfianza respecto al cuidado que hacen los habitantes

⁶ El mínimo vital es un beneficio establecido a través del Decreto 064 de 2012, y consiste en otorgar seis metros cúbicos de agua, sin costo, para los usuarios residenciales de los estratos 1 y 2 de la ciudad de Bogotá.

Tabla 1. Acciones de las asociaciones de acueducto veredal en torno a la gobernanza y servicios ambientales

Asociación	Gobernanza	Servicios Ambientales
Riosucio "San Lorenzo"	La asociación debe pasar un proyecto con el Comité de Cafeteros para aportar el 50% de los medidores con el Cabildo para financiar la otra parte y lo faltante para poner a funcionar el sistema de tratamiento.	La asociación cuida el cuerpo de agua mediante la realización de cercas vivas, sembrando árboles nativos de la región. Se sembraron cerca de 2000 árboles en inmediaciones de la bocanoma.
Viterbo "Socorro"	<p>El acueducto fue construido por el Comité de Cafeteros, sin embargo quien asume su administración es la asociación, quien actualmente está haciendo esfuerzos para trabajar mancomunadamente con la junta de acción comunal.</p> <p>Es reconocido por los mismos asistentes al encuentro el uso inadecuado de la autoridad, desde las primeras autoridades municipales quienes hacen aprovechamiento del recurso hídrico para actividades mineras a título personal o favoreciendo a terceros.</p> <p>A pesar de existir en la vereda una estructura organizativa reflejada en la asociación con sus respectivos representantes de la junta directiva y los asociados como integrantes que se consideran parte de esta, no se ejerce el derecho al agua. Reconocen los problemas ocasionados por la minería y la fragilidad de los nacederos ya que están desprotegidos y afectados por la actividad ganadera. Sin embargo, no logran conciliar con propietarios donde se encuentra el nacimiento ya que estos ven como una amenaza el acceder a las peticiones de la comunidad hasta el punto de poder perder terreno y con las autoridades competentes la garantía de derechos se limita a solucionar problemas de corto plazo (conciliación), más no de garantizar el acceso en una condición apta para la seguridad humana.</p> <p>Los asistentes al encuentro manifestaron que entidades públicas llegan a purificar el agua y toman el control del contrato del agua. Pusieron como ejemplo el caso de Villa Tina en donde iban a hacer lo mismo y la comunidad enfrentada con el alcalde no permitió que hicieran lo mismo, argumentando lo siguiente: "aquí no nos van a poner a pagarle a nadie; si aquí es de nosotros, lo manejamos nosotros".</p>	<p>La asociación destaca dentro de sus logros con la comunidad el compromiso por la reforestación para el mantenimiento de la fuente; se destacan siembra de árboles y el respeto de las franjas en algunos lugares para la protección del recurso a través de comités de reforestación.</p> <p>La comunidad identifica que existe la amenaza para la vereda de quedarse sin agua y el acueducto está el peligro por tener muy cerca una zona minera carente de control.</p> <p>La asociación destaca dentro de sus logros con la comunidad el compromiso por la reforestación para el mantenimiento de la fuente; se destacan siembra de árboles y el respeto de las franjas en algunos lugares para la protección del recurso a través de comités de reforestación.</p> <p>Algunos usuarios consideran que existen riesgos en la conservación de la fuente; en el predio del nacimiento en Risaralda (el cual es un predio privado) se evidencia la siembra de café bordeando la fuente de agua, sin que la institucionalidad haga presencia para la solución de este conflicto y en el predio perteneciente al municipio se evidencia la interrupción de particulares porque no hay seguridad; esto genera incertidumbre en la población pues a pesar de los esfuerzos sienten que los nacimientos no están protegidos, lo que puede afectar la disponibilidad del recurso para las generaciones futuras.</p>
Marmato "Las Cabras"	La relación entre la institucionalidad del municipio de Marmato con la asociación de acueducto directamente se ve afectada por el desarrollo de la actividad minera en la vereda; esto, debido a que su mayoría los habitantes del sector se dedican a la misma.	<p>Las prácticas de conservación son una de las acciones promovidas por la asociación de acueducto veredal de Cabras a través de campaña de reforestación y de concientización para evitar el desperdicio del agua.</p> <p>Debido a las características de la zona donde se encuentra el nacimiento, está desprotegida por ser zona de potrero y de propiedad privada, viéndose en amenaza la conservación del mismo.</p> <p>Las prácticas de conservación entre los usuarios responden a las medidas sancionatorias de la asociación de acueducto (evitar el cobro de multas), además de ser conocedores de los problemas que se generan con la escasez de agua.</p> <p>Entre algunos de los usuarios de la vereda Cabras el consumo e incremento de la tarifa es un asunto de conciencia de cada usuario.</p> <p>En relación con los servicios ambientales no existe un reconocimiento económico por el cuidado del agua, más es considerado por los usuarios como garantía el no tener que depender de otros para beneficiarse del acueducto y asumir desde la misma comunidad los gastos para reparación y funcionamiento del mismo.</p> <p>A cerca de los servicios ambientales y la conservación representantes de la comunidad identifican que existe la amenaza para la vereda de quedarse sin agua y el acueducto está en peligro por tener muy cerca una zona minera carente del control.</p>

Fuente: elaboración propia.

que viven alrededor del nacimiento. En algunos territorios existen cultivos de café, en otros se practica la ganadería y en otros, la minería. A continuación, se describe la caracterización por cada una de las veredas.

5.1. San Lorenzo (Riosucio)

El territorio del resguardo indígena de San Lorenzo tiene una extensión de 6500 hectáreas; en este territorio viven 21 comunidades indígenas con una población aproximada de 12.600 habitantes. La distancia que existe entre el nacimiento y la bocatoma es de cerca de 2 kilómetros y entre la bocatoma a los tanques de almacenamiento es de cerca de 14 kilómetros.

En San Lorenzo, el acueducto veredal permite brindar agua tratada; sin embargo, a los usuarios del acueducto se les recomienda hervirla para su consumo, puesto que no se puede garantizar su potabilidad. Algunas familias de las comunidades de las veredas El Rodeo y La Pradera solicitan el servicio de provisión de agua a este acueducto, pues tienen muchas deficiencias en la prestación del servicio, a pesar de que cada uno tiene su propio abastecimiento.

No obstante, la Asociación tiene treinta y cinco años de vigencia y su Junta Directiva está conformada por un presidente, un vicepresidente, un secretario, un tesorero, un fiscal y un vocal. Del acueducto son usuarias 305 personas que hacen parte de esta Asociación. Respecto a las razones para pertenecer al acueducto, un habitante expresa:

Yo porque, yo vivo en el pueblo, pero pertenezco a la Junta, yo ingresé porque veía muchas falencias en las cosas, en cómo se manejaban, entonces yo dije: "creo que los puedo apoyar", entonces por eso ingresé a la Junta como fiscal (participante hombre).

Para otro habitante del pueblo la motivación es otra:

¿Motivos? Soy usuario y primero que todo yo me preocupó mucho por los recursos naturales y he estado con doña Margarita en siembras y cada que puedo, pues, vengo a la reunión. Tengo un niño que va para adelante entonces preocuparme por la generación de él, de aquí en adelante (participante hombre).

En Riosucio, la Alcaldía y el Cabildo Indígena han llevado a cabo algunas acciones de conservación y protección de las cuencas: la siembra de 1000 a 2000 árboles en inmediaciones a la bocatoma y la construcción de sistemas sépticos para las viviendas ubicadas cerca a la quebrada, como parte del programa de saneamiento básico. Respecto a la financiación de proyectos, un miembro de la asociación expresó que en ocasiones se realiza en tripartita con el Cabildo, la Alcaldía y el Acueducto; sin embargo, aclaró que:

Puede ser, o si hay otras entidades que entren también aportar, es la misma cosa o hay veces que la Alcaldía puede decir "yo en este momento no tengo recursos para el saneamiento básico, agua potable", entonces no aportan y lógicamente aporta el Cabildo, porque es más amplia los

recursos para esa parte del Cabildo, que la plata que destina de pronto el municipio, mientras que el Resguardo no invierte los recursos, sino únicamente en el mero territorio (participante mujer).

La Asociación se ha encargado del cuidado del cuerpo de agua construyendo cercas vivas (siembra de árboles nativos como *Trichanthera gigantea*, *Fuchsia magellanica* y *Smallanthus pyramidalis*). Además, por una ley del Cabildo, es obligatorio dejar libres cinco metros a cada lado de la quebrada.

5.2. El Socorro (Viterbo)

Del tratamiento del agua en este municipio se encarga cada habitante en su propia casa. Así, en el recibo del servicio se señala con claridad que el agua no es potable, por lo que se debe hervir si es para uso doméstico. No se tiene claridad sobre la función que desempeñan ni el Comité de Cafeteros, ni la Corporación Autónoma Regional de Caldas (Corpocaldas) o la Secretaría de Salud.

En esta localidad, el acueducto comunitario fue apoyado por el Comité de Cafeteros. La Asociación se encarga de la reforestación y la creación de conciencia sobre el correcto uso del agua. Varios habitantes denunciaron el desperdicio del agua por algunas personas, a pesar de las campañas en diferentes medios de comunicación.

Algunos miembros de la comunidad consideran que el acueducto, desde el punto de vista económico, no es sostenible, debido a que la cantidad de usuarios es muy baja (aprox. 75); de esa manera, el costo del servicio sería demasiado elevado para alcanzar el punto de equilibrio. En relación con los logros alcanzados por la Asociación, un usuario expresó:

Creo que el mayor logro es la ampliación de las redes, que hoy hay más cobertura desde que inició hasta el día de hoy. La ampliación de redes está beneficiando a 55 asociados... nosotros comenzamos con una red de 35 usuarios, asociados, entonces sí ha ampliado la red (participante hombre).

De acuerdo con lo anterior, se presentan problemas para asegurar la protección del nacimiento y garantizar el acceso a él. Esto porque para acceder al agua se debe pasar por el predio de un particular: el tanque de la bocatoma se encuentra en una finca privada y los abastecedores en otras dos propiedades. Al respecto, algunos señalan la falta de cuidado de los dueños de las fincas cercanas al nacimiento, ya que no tienen conciencia sobre el cuidado del recurso.

Así mismo, durante las labores de reforestación, se han encontrado cerca al nacimiento de agua recipientes de pesticidas y residuos de plástico. Estos fueron los testimonios de algunos habitantes respecto a la pregunta ¿cuáles fueron los motivos que llevaron a pertenecer a la Asociación?

Yo soy usuaria y a la vez pertenezco a la asociación. —¿Por qué?— porque por los años que llevo viviendo en esta vereda, porque me preocupa que nosotros tenemos

que trabajar por algo que es de nosotros y tenemos que mejorarlo día a día [participante mujer].

Soy usuario y primero que todo yo me preocupo mucho por los recursos naturales y he estado con doña Margarita en siembras y cada que puedo pues, vengo a la reunión [participante hombre].

Así pues, las principales razones que expusieron algunos habitantes de la zona para participar de la Junta Directiva de la Asociación tienen que ver con la expectativa por el conocimiento de la norma para el uso del recurso, por la importancia del recurso agua, los malos manejos en la cuenca y la distribución que quieren ayudar a corregir.

5.3. Las Cabras (Marmato)

En la Asociación del Acueducto Veredal, los usuarios del servicio señalan la minería como el principal problema del acueducto. Además, —dicen— esta es la principal actividad económica de los habitantes de la vereda, lo que dificulta que las instituciones, como Corpocaldas, puedan tomar medidas, a pesar de conocer las condiciones en las que se desarrolla la minería en la zona. A esto se suma la desprotección de los nacimientos de agua, afectados por presencia de ganadería de los particulares.

Los miembros de la Asociación consideran como sus logros contar con el servicio de agua y la autonomía para encargarse del mantenimiento y las reparaciones que requiere el acueducto. Para la ejecución de sus proyectos, la Asociación cuenta con el apoyo de la Alcaldía, donde en la actualidad se espera la ampliación de redes. Sin embargo, para algunos miembros existe incertidumbre, ya que consideran que la vereda consume agua no apta para la salud.

Respecto al tratamiento del agua que se consume, los habitantes expresaron que no existen en el nacimiento mecanismos que aseguren la calidad del agua. El nacimiento, por estar en una zona de potrero, no tiene ninguna protección y está expuesto al paso de ganado. Para los directivos de la Asociación, la preocupación se centra en la calidad, ya que en la actualidad es mala y no es apta para el consumo humano. Además, tanto para los usuarios como para los integrantes de la Asociación, el principal problema es la falta de conciencia de algunos de los habitantes en relación con el consumo de agua, pues la despilfarran; algunos piensan que tienen derecho a gastar el agua sin límite, por el solo hecho de pagar por ella.

Por otro lado, en este municipio existen dificultades para conciliar con los particulares que son propietarios del terreno en el cual se encuentra el nacimiento de agua. Estos piensan que acceder a las peticiones de la comunidad implicaría perder su terreno. Para las autoridades encargadas de garantizar este derecho, su función se limita a solucionar problemas de corto plazo (conciliación), mas no de asegurar el acceso a una condición óptima para el consumo.

En este territorio el derecho al agua no se garantiza, a pesar de la estructura organizacional de la Asociación, que se evidencia en la Junta Directiva y los asociados, quienes

asistieron al encuentro de grupo focal. Miembros de la Asociación y usuarios hicieron referencia a la problemática de la vereda Buena Vista, donde se otorgó licencia minera a cambio de recibir donaciones o aportes de mangueras. Los habitantes sienten temor de que se repita en la vereda Las Cabras, pues el territorio se verá impactado por la contaminación del nacimiento de agua.

6. Conclusiones

El reconocimiento de las capacidades de gobernanza se evidencia en las sentencias de la Corte Constitucional, que han hecho énfasis en la prevalencia del derecho al agua sobre la explotación minera⁷. Sin embargo, las entidades responsables no han cumplido con su rol para reducir el impacto en el medio ambiente. El cumplimiento y aplicación de las sentencias de la Corte Constitucional dependen de otras instituciones del Estado como el [Ministerio del Medio Ambiente \(2010\)](#) y las autoridades departamentales. Para el sector rural, los asuntos comunitarios cobran vital importancia, en particular, respecto al recurso hídrico; por tal razón, otra tarea en deuda de las entidades territoriales es la de socializar con las comunidades las posibilidades técnicas de recepción y almacenamiento de aguas lluvias, como lo sugiere la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura ([FAO, 2013](#)).

En los municipios donde se aplicó el estudio, se observa un esfuerzo en la consolidación de los acueductos veredales como una expresión de lo comunitario, que, además de girar en torno al agua, como organización social de base a través de la Asociación de acueductos, fortalece iniciativas que tienen que ver con asuntos económicos, sociales y culturales en un escenario de cambio climático. En ese orden de ideas, la participación de la sociedad civil en la gestión de recursos hídricos resulta fundamental para el acceso, la utilización, el servicio y el costo de estos.

El trabajo de campo en los municipios de Riosucio, en la vereda San Lorenzo; Marmato, en la vereda Las Cabras; y Viterbo, en la vereda el Socorro, permitió conocer la problemática por el acceso al agua, su gestión y conservación en esos municipios. De igual manera, se pudo identificar otros factores que de forma directa e indirecta están relacionados con el acceso al agua en el territorio. En consecuencia, los movimientos sociales por el agua, como un mecanismo garante de gobernanza y materializadores del logro y adopción del mínimo vital, demuestran que la participación de la sociedad civil juega un rol fundamental en la promoción de iniciativas medioambientales. En el caso de la minería, las asociaciones y las ONG han generado cambios en el cuidado y protección de los cuerpos de agua, como en Marmato. También se han evidenciado cambios en la regulación de la explotación minera, por la presión de los movimientos sociales.

En los tres municipios objeto de estudio, la falta de articulación entre lo público y lo privado es causa de que alguna de las partes no asuma la responsabilidad que le

⁷ Véase la Sentencia T-622 [Corte Constitucional de Colombia, 2016].

corresponde en la protección del nacimiento del agua; esto se debe, en parte, a que los predios que están cerca de los nacimientos son propiedad privada y sus propietarios desconocen y evaden la responsabilidad frente a la legislación y la política pública en torno a un bien común, además que generan presiones a la población para poder disponer de los predios para sus usos económicos. También se presentan dificultades de coordinación entre los actores locales al definir y desarrollar la infraestructura para el tratamiento y distribución del agua, lo que provoca dificultades de confianza, cooperación y apoyos para fortalecer las capacidades de actuación de las asociaciones de acueductos veredales.

Esta investigación también concluye que las asociaciones tienen sostenibilidad en el territorio y la han logrado respondiendo a factores externos e internos que las afectan; son flexibles respecto a los acuerdos entre los miembros y entre las asociaciones y otros actores de la comunidad (públicos y privados) y a las circunstancias a las cuales deben adaptarse. Además, para ser sustentables y poder establecer relación con los demás actores del territorio.

Según los resultados en los tres municipios, se puede concluir que la organización de las asociaciones, en términos generales, está estructurada acorde con la norma. Sin embargo, en uno de los municipios se manifiesta la poca participación de la comunidad. Frente a esto, se plantea que instituciones externas, como los entes territoriales, la Alcaldía y la Gobernación, realicen campañas de concientización sobre el derecho al agua para motivar la participación de la comunidad.

La minería afecta significativamente la calidad del agua en los territorios objeto de estudio, en los cuales se encontró que, a menudo, las comunidades consumen agua muy oscura, de mal olor y las acciones de las asociaciones no tienen el alcance para cambiar esta situación. Por eso, el trabajo conjunto con entidades departamentales podría servir para emprender acciones en realidad efectivas con relación a la minería y su impacto en el ambiente y la salud.

Sin embargo, el activismo judicial se convierte en uno de los mecanismos más eficaces para tratar de mitigar los impactos socioambientales de los enclaves extractivistas desplegados en los territorios, en especial en las zonas de influencia de los proyectos mineros. Un ejemplo claro de estas prácticas son las comunidades que en otras regiones del país han logrado que se tomen medidas para la protección del agua en departamentos como Cauca, Tolima y Casanare. Las asociaciones de acueductos veredales, que son expresiones de gobernabilidad y cuidado del ambiente, muestran en su funcionamiento condiciones de sostenibilidad, pero requieren fortalecer su capacidad de financiamiento, que les permita, a la vez, soportar condiciones económicas, técnicas, humanas y de gestión para la conservación de las fuentes hídricas. En este sentido, se requiere fortalecer sus posibilidades de actuación frente a relaciones con la institucionalidad, tanto pública como privada, para lograr una mejor autogestión en defensa de la seguridad humana y su acceso al agua y de calidad para el consumo humano. Para ello, resultan importantes todas las propuestas de fortalecimiento integral de acueductos comunitarios, como

la de [Gualtero \(2016\)](#). De todas formas, se reconoce que las asociaciones han demostrado un avance más significativo en la estructura de las organizaciones, como también en la capacidad de actuar frente a otros, pero requieren fortalecer la articulación con diferentes actores en el territorio local, regional y nacional, para el diseño e implementación de proyectos y gestión de recursos.

Por último, se concluye que en el contexto actual de problemas socioambientales, vinculados con el modelo de desarrollo que ha adoptado el país, resulta imprescindible el papel que juegan las instituciones lideradas por la sociedad civil, en este caso, los acueductos comunitarios; con el fin de que sirvan de referente en el cuidado y conservación de elementos vitales para la vida, como lo son el agua y el aire. En consecuencia, estos son escenarios propios para la construcción de procesos reales de gobernanza desde los territorios, mediados por la gente implicada en la gestión de sus propios recursos. Lo anterior concuerda con la tesis de [Ostrom \(2010\)](#) sobre la gestión de los bienes comunes, que propone que las comunidades puedan alcanzar un nivel de autonomía con gobernanza para gestionar eficientemente sus recursos.

Agradecimientos

Este artículo es resultado de la investigación "Seguridad humana, Mínimos vitales y esquema de servicios ambientales: una decisión ciudadana", de la Universidad de Manizales. Los autores agradecen a la Universidad de Manizales, el CIMAD y al ORMET Caldas por el apoyo, tanto financiero como de gestión del proyecto; a los investigadores que aportaron en la estructura y proceso de investigación; así mismo, a los estudiantes de Maestría que han participado de esta investigación, a la Asociación Colombiana de Estudios Regionales (ASCER) y a la Universidad Icesi.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Alcaldía Mayor de Bogotá, D. C. (15 de febrero de 2012). Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 485 de 2011, se reconoce el derecho al consumo mínimo vital de agua potable a los estratos 1 y 2 de uso residencial y mixto y se toman otras determinaciones. [Decreto 64 de 2012]. RD: 4837. Bogotá. Recuperado el 25 de septiembre de 2018, de: <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB/>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (s. f.). Servicios ambientales. Recuperado el 11 de junio de 2019 de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/serviciosam.html>
- Congreso de Colombia (11 de julio de 1994). por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. [Ley 142 de 1994]. DO: 41.433. Bogotá.
- Congreso de Colombia (15 de agosto de 2001). Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. [Ley 685 de 2001]. DO: 44.545. Bogotá.
- Congreso de Colombia (16 de junio de 2011). Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014. [Ley 1450 de 2011]. DO: 48.102. Bogotá.

- Conpes 3886 (2018). *Lineamientos de política y programa nacional de pago por servicios ambientales para la construcción de paz*. Recuperado el 13 de junio de 2019, de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3886.pdf>
- Contreras, N. (2015). *La importancia de los movimientos sociales en la agenda pública de Bogotá. Caso mínimo vital gratuito de agua potable* (tesis de maestría). Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado el 25 de febrero de 2019, de: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/18554>
- Correa, G. (2015). Gobernabilidad del agua en Colombia: dimensiones y contexto. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 9(2), 124-135. <https://doi.org/10.18359/reds.950>
- Correa, G. y Muñoz, A. (2015). Agua, pobreza y equidad: un análisis asimétrico. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 15(28), 90-99.
- Corte Constitucional de Colombia (1991). Constitución Política de Colombia. Recuperado el 19 de marzo de 2019, de: <https://www.corteconstitucional.gov.co>
- Corte Constitucional de Colombia. [2 de noviembre de 1992a]. Sala cuarta de revisión. Sentencia T-578/92. [MP Alejandro Martínez Caballero]. Recuperado el 19 de marzo de 2019, de: <https://www.corteconstitucional.gov.co/>
- Corte Constitucional de Colombia. [24 de junio de 1992b]. Sala segunda de revisión. Sentencia T-426/92. [MP Eduardo Cifuentes Muñoz]. Recuperado el 19 de marzo de 2019, de: <https://www.corteconstitucional.gov.co>
- Corte Constitucional de Colombia. [3 de octubre de 2011]. Sala de revisión de tutelas. Sentencia de Tutela ST740. [MP Humberto Antonio Sierra Porto]. Recuperado el 19 de marzo de 2019, de: <https://www.corteconstitucional.gov.co/>
- Corte Constitucional de Colombia. [10 de noviembre de 2016]. Sala sexta de revisión. Sentencia de Tutela ST622. [MP Jorge Iván Palacio Palacio]. Recuperado el 19 de marzo de 2019, de: <https://www.corteconstitucional.gov.co/>
- Duarte, B. y Boelens, R. (2016). Disputes over territorial boundaries and diverging valuation languages: The Santurban hydrosocial highlands territory in Colombia. *Water International*, 41(1), 15-36. <https://doi.org/10.1080/02508060.2016.1117271>
- FAO (2013). *Capacitación y almacenamiento de agua lluvia, Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 11 de junio de 2019, de: <http://www.fao.org/docrep/019/i3247s/i3247s.pdf>
- Gragna, F. (2005). Los claroscuros de la gobernanza y el fin del "Estado social". CINTERFOR. *Papeles de la oficina técnica*, 16, 1-14. Recuperado el 13 de abril de 2019, de: <http://www.bibliotecad.info/wp-content/>
- Gualtero, J. (2016). *Propuesta de fortalecimiento integral para acueductos comunitarios en la microcuenca Aguas Claras de Marmato, Caldas* (trabajo de grado). Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado el 25 de febrero de 2019, de: <http://repositorio.utp.edu.co>
- Hernández, A. (2018). *Modos de gobernanza del agua y sostenibilidad; aportes conceptuales y análisis de experiencias en Colombia*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. P. (2010). *Metodología de la investigación*. Bogotá: McGrawHill.
- Hufty, M. (2011). Governance: exploring four approaches and their relevance to research. En U. Wiesmann y H. Hurni (Eds.), *Research for sustainable development: Foundations, experiences, and perspectives* (pp. 165-183). Berna: Geographica Bernensia.
- Isaza, G. (2014). *El derecho al agua y el mínimo vital en el marco del servicio domiciliario de acueducto en Colombia* (tesis de maestría). Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Recuperado el 15 de marzo de 2019, de: <https://repository.urosario.edu.co/>
- Kooiman, J. (1993). *Modern governance: New government-society interactions*. London: SAGE Publications.
- Mazurek, H. (2009). Políticas públicas y dinámicas territoriales: la gobernabilidad en cuestión. En H. Mazurek, *Gobernabilidad y gobernanza de los territorios en América Latina* (pp. 57-76). Lima: Instituto Francés de Estudios Andinos.
- Mazurek, H. (2011). *Espacio y territorio: instrumentos metodológicos de investigación social*. La Paz: Universidad para la Investigación Estratégica en Bolivia.
- Ministerio del Medio Ambiente (2010). *Política Nacional de agua reglamento técnico de agua cifra concreta y posee problemas de calidad*. Recuperado el 25 de agosto de 2019, de: <http://www.minambiente.gov.co/>
- ONU (2010). Resolución 64/292. Por medio de la cual se reconoce el derecho al agua y al saneamiento como derecho humano esencial. Recuperado el 25 de agosto de 2019, de: <https://www.un.org/>
- Ortega, G. y Portillo, A. (2015). El agua: ¿bien común o mercancía?. BASE-Investigaciones Sociales. Asunción. Recuperado el 19 de junio de 2020, de: <https://docplayer.es/25633945>
- Ostrom, E. (2000). *El Gobierno de los bienes comunes: la evolución de las instituciones de acción colectiva*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- PNUD (1997). *La gouvernance en faveur du développement humain durable*. New York: Management Development and Governance Division, Bureau for Policy and Programme Support, United Nations Development Programme.
- PNUD (2019). *Los objetivos del milenio*. Recuperado el 13 de junio de 2019, de: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/>
- Presidencia de la República de Colombia (23 de diciembre de 1988). Por el cual se expide el Código de Minas. [Decreto 2655 de 1988]. DO: 38.626. Bogotá.
- Prats, J. O. (2003). El concepto y el análisis de la gobernabilidad. *Revista Instituciones y Desarrollo*, 14(15), 239-269.
- Revesz, B. (2009). Gobernanza, procesos participativos y desarrollo territorial local. En H. Mazurek, *Gobernabilidad y gobernanza de los territorios en América Latina* (pp. 33-56). Lima: Instituto Francés de Estudios Andinos.
- Rhodes, R. (1996). The new governance: Governing without government. *Political Studies*, 44(4), 652-667. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9248.1996.tb01747.x>
- Ribeiro, S. (2003). *La trampa de los servicios ambientales*. Recuperado el 25 de agosto de 2019, de: <https://www.grain.org/article/entries/>
- Romero, J. (2011). Redescubriendo la gobernanza más allá del buen gobierno. Democracia como base, desarrollo territorial como resultado. *Boletín de la asociación de geógrafos españoles*, 295-319. Recuperado el 15 de julio de 2019, de: https://www.uv.es/jromero/BAGE56_2011.pdf
- Serrano, C. (2011). *Gobernanza para el desarrollo económico territorial en América Latina*. Centro Latinoamericana para el Desarrollo Rural. Recuperado el 16 de julio de 2019, de: <https://www.rimisp.org/>
- Wunder, S. (2006). *Pagos por servicios ambientales: principios básicos esenciales*. Yakarta: Centro Internacional de Investigación Forestal. Recuperado el 15 de julio de 2019, de: <http://www.cifor.org/publications/>
- Zamudio, C. (2012). Gestión y ambiente. *Revista Gobernabilidad del Recurso Hídrico*, 15(3), 99-112.

Research article

Personal values and gift giving act: a proposed connection

Sérgio Cruz Passos

Chief, Technology Officer, Take.net, Belo Horizonte, Brazil.

scpassos@gmail.com

Ramon Silva Leite *

Professor Adjunto IV, Programa de Pós-Graduação em Administração, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil.

ramonsl@pucminas.br

Marcelo de Rezende Pinto

Professor Adjunto IV, Programa de Pós-Graduação em Administração, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil.

marcrez@hotmail.com

Abstract

The consumption of gifts is relevant and many commerce sales are carried out during traditional times of gift-giving, such as Christmas. The objective of this paper is to propose and validate a model that measures the influence of personal values in the act of gift giving, also considering the role of gender in these relationships. A survey was carried out on 1,085 consumers. Through structural equation modeling with partial least squares (SEM-PLS), it was verified that the gift giving act is influenced by five personal values: self-direction, hedonism, tradition, achievement, and power. The results show that personal values can be used to predict the behavior of gifting. This study integrates Gift-Giving Theory and Personal Values Theory to better understand consumer attitudes and behaviors.

Keywords: gift giving; personal values; attitudes; consumer behavior.

Valores personales y el acto de dar regalos: una propuesta de conexión

Resumen

El consumo de regalos es relevante y una gran parte de las ventas comerciales se realizan en tiempos tradicionalmente marcados por la entrega de regalos, como la Navidad. El propósito de este artículo es proponer y validar un modelo que mida la influencia de los valores personales en el acto de dar regalos, considerando también el papel del género en estas relaciones. Con este fin, se realizó una encuesta a 1.085 consumidores. A través de modelación de ecuaciones estructurales con mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM, por sus siglas en inglés), se verificó que el acto de dar regalos es influenciado por cinco valores personales: autodeterminación, hedonismo, tradición, realización y poder. Los resultados muestran que los valores personales pueden usarse para predecir el comportamiento de dar regalos. Este estudio integra las teorías de *Gift Giving* y Valores Personales para comprender mejor las actitudes y comportamientos de los consumidores.

Palabras clave: dar regalos; valores personales; actitudes; comportamiento del consumidor.

Valores pessoais e o ato de dar presentes: uma proposta de conexão

Resumo

Consumo de presentes é relevante e uma grande parte das vendas comerciais ocorre na época tradicionalmente marcada pela entrega de presentes, como o Natal. O objetivo deste artigo é propor e validar um modelo que mede a influência dos valores pessoais no ato de dar presentes, considerando também o papel do gênero nessas relações. Para este fim, foi realizada uma pesquisa com 1.085 consumidores. Através da modelagem de equações estruturais com mínimos quadrados parciais (PLS-SEM), verificou-se que o ato de dar presentes é influenciado por cinco valores pessoais: autodeterminação, hedonismo, tradição, realização e poder. Os resultados mostram que valores pessoais podem ser usados para prever o comportamento de dar presentes. Este estudo integra as teorias de *Gift Giving* e valores pessoais para entender melhor as atitudes e comportamentos do consumidor.

Palavras-chave: dar presentes; valores pessoais; atitudes; comportamento do consumidor.

*Corresponding author.

JEL classification: M31; D11; D91.

How to cite: Passos, S. C., Leite, R.S. & Pinto, M. de R. (2020). Personal values and gift giving act: a proposed connection. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 218-228. DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3539>

Received: 25-apr-2019

Accepted: 30-mar-2020

Available on line: 30-jun-2020

1. Introduction

In the 1970s, the first studies on this topic began to take shape. [Belk \(1976\)](#) presented and tested a gift selection model based on cognitive consistency theories. Among the various functions of gift-giving, those of communication, social exchange, economic exchange and socialization stand out. However, the main function of the gift is to enable symbolic communication between the gift giver and the gift recipient ([Belk, 1976](#)).

The act of buying is part of a more complex process, ranging from selecting the gift to building the relationship ([Davies, Whelan, Foley & Walsh, 2010](#)). Gift-giving is initiated by an event (or occasion), involving a considerable investment in terms of financial resources, time and effort, with some type of expectation regarding consequent results in the relationship.

Among the studies on gift-giving, several motivations are identified that lead to the purchase of gifts. According to [Beatty, Kahle, Homer and Misra \(1985\)](#), people give gifts for three main reasons: to give pleasure, to obtain pleasure or out of obligation. [Belk and Coon \(1993\)](#), in turn, claim that people give gifts because they want to express feelings.

Obligation and reciprocity are characteristics typically observed in studies on the act of giving. The obligation can present itself as the main motivation for the purchase of a gift, as occurs, for example, on Valentine's Day ([Rugimbana, Donahay, Neal & Polonsky, 2003](#)). The obligation to give may also be accompanied by the obligation to give back ([Belk & Coon, 1993](#)).

On the other hand, some contextual factors influence the gift giving act, two of which are frequently studied in the extant literature, namely culture and gender ([Davies et al., 2010](#)). The cultural context in which the gift is given includes not only the relationship between the parties, but also the wider social context. The gender (mainly of the person who gives the gift), already considered an important factor in consumer behavior studies, becomes even more significant in the gift-giving act ([Davies et al., 2010](#)).

Once people present distinct perceptions and actions regarding gift-giving, it becomes important to understand the factors influencing such differences. Some studies point out that personal values reflect a set of motivational factors that significantly influence the individuals' attitudes and behaviors ([Beatty et al., 1985](#); [Borg, Bardi & Schwartz, 2015](#)).

In this sense, [Schwartz's \(1992\)](#) Theory of Personal Values presents itself as a possible theoretical lens for understanding consumer behavior with regards to the gift-giving act. Through the "values hierarchy" approach, it is possible to map the value system of a group of individuals by analyzing a psychographic or cultural characteristic that influences their way of acting and the direction of their behaviors ([Borg et al., 2015](#)). This kind of approach presupposes coherence between the declaration of values and the consumers' behavior, making it the most appropriate choice for the purposes of this study.

This paper aims to fill a gap in the literature on Gift-giving Theory by incorporating Personal Values Theory in understanding the attitudes and behaviors of consumers in

the act of gift-giving. Thus, the main objective of this study is to propose and validate a model to determine if personal values influence the attitudes and behaviors observed during the act of giving, while also considering the role of gender in these relationships. To this end, a survey was conducted with an online panel of Brazilian consumers. The stratified sample consisted of 1,085 individuals of both sexes, covering all age groups (over 18 years), marital statuses, socioeconomic classes and states in Brazil. The data was analyzed using factor analysis and structural equation modeling.

Broadening comprehension of factors that influence perceptions and consumers' behavior in regards to gift-giving is relevant not only in academic terms, but in managerial terms also ([Ferrandi, Louis, Merunka & Valette-Florence, 2015](#)). On the other hand, for [Davies et al. \(2010\)](#), there have been few attempts to apply consumer behavior models in the context of gift-giving, with a limited number of rare cases where these models were empirically tested. Consequently, linking studies related to gift-giving and [Schwartz's \(1992\)](#) Personal Values Theory is the main contribution of this study. The proposal and testing of an integrative model of these two theories will broaden the knowledge generated by the few studies already done.

This paper is structured in five sections beyond this introduction. The next section presents a review of the literature on gift-giving and Personal Values Theory. Based on these theories, the third section presents the research model used in this paper. In the following sections, the methodological procedures are presented, the data is analyzed and final considerations are made. In the last section, theoretical and practical implications are discussed and further studies suggested.

2. Literature review

This section presents the conceptual basis used to support and guide the paper. The objective was to address studies related to the themes of gift-giving and personal values. First, Gift-giving Theory will be detailed, with a primary focus on efforts made to understand and model consumer behavior in all phases of gift-giving. Following this, Personal Values Theory will be presented. Finally, studies that relate the two theories with the aim of predicting behavior will be addressed.

2.1. The gift-giving act

The first studies involving the behavior of consumers in the act of gift-giving date back to the 1970s, including noteworthy research carried out by [Belk \(1976\)](#). In it, the author develops an exploratory analysis, pointing to a gap in consumer behavior studies at the time. [Belk \(1976\)](#) identified four gift-giving elements, namely the person who gives the gift, the gift itself, the person who receives the gift and the situational conditions. For him, individuals, families or organizations can take on both the roles of gift-givers or receivers. The gift may vary greatly, being that it can be given in cash, acquired as a good or service, or even donated, as in the case of organs and

blood. However, the situational conditions vary according to the occasion upon which the gift is given.

Among gift-giving functions, [Belk \(1976\)](#) highlights communication, social exchange and economic exchange. Communication is made possible by the perceptions embedded in the gift and the images that the giver possesses and wishes to communicate about himself and the gift. Social exchange occurs through reciprocity of the trade between the giver and the recipient, having an important impact on the social relationship between both parties. Economic exchange occurs through the pursuit of the giver's self-satisfaction, and the resultant reciprocity from the person who receives the gift.

In later studies, [Sherry \(1983\)](#) complemented Belk's studies from an anthropological perspective. The author proposed a model where gift-giving is composed of three phases: the *gestation* (of antecedent factors), gift *presentation* or delivery and *reformulation*. During *gestation*, the giver is encouraged by a situation (for example, Christmas parties or Valentine's Day), to conduct research into a gift, which will then be transported from the conceptual world to the material world. At the *presentation* stage, the ritual of delivering the gift occurs, which generally inverts the roles, so the giver becomes the receiver and vice-versa, since the one who receives the gift must now give a response to the gift-giver. This response is given by the decoding of the symbolic content of the gift and by the actual response, when the one who receives the gift infers the giver's intention and formulates his judgment about the gift. In the last phase, *reformulation*, the gift is given a destination by the recipient (utilization, exposition, storage, trade or rejection), and pre-existing relationships are then restructured.

[Sherry \(1983\)](#) affirms that the physical and psychological effort in choosing, preparing and giving a gift attributes value to the object. The gift becomes a representation of the giver, who gives a portion of himself to the recipient. [Flynn and Adams \(2009\)](#) reinforce this, suggesting that the giver's primary concern should be commitment to finding something that delights the recipient, regardless of the price.

Obligation is another typical characteristic of the gift-giving act. In many cases, obligation can be the central reason for buying the gift, once there is the feeling that not giving a gift is inappropriate, such as not getting a Valentine's gift for one's partner ([Davies et al., 2010](#)). [Pépece \(2000\)](#) posits that the feeling of being obliged to give a gift can be based on moral or religious matters, on the necessity of recognizing and maintaining a certain status hierarchy, on the necessity of establishing or maintaining peaceful relations between individuals, or simply on the expectation of reciprocity.

[Sherry \(1983\)](#) identifies two types of motivations related to the feeling of pleasure. The first, called altruistic, occurs when the giver seeks to maximize the recipient's feeling of pleasure as he or she receives the gift. The second, called agnostic, aims to maximize the feeling of pleasure experienced by the giver himself. [Otnes, Kim and Lowrey \(1992\)](#), on the other hand, mention some characteristics of gift choices that would make the process less pleasant: 1) the perception that the recipient does not want or need any

kind of gift; 2) the fear of giving something that displeases; 3) the existence of extremely different tastes and interests between the giver and the receiver; 4) lack of familiarity with the receiver; 5) the perception of physical or personality limitations of the receiver; 6) limitations of the gift-giver such as financial constraints; 7) concerns about the impossibility of reciprocating the received gift with something of comparable value; 8) conflict between giver and receiver; 9) facing a choice previously made by the receiver.

[Davies et al. \(2010\)](#) point out two influencing factors in gift-giving that have already been demonstrated in the literature: culture and gender. The culture in which the gift is given takes into account the quality of the relationship between the parties, in addition to the social context in which they live. Moreover, gender, commonly seen as an important factor in consumer behavior, is even more significant in the gift exchange ([Bodur & Grohmann, 2005](#)).

Studies by many authors ([Cheal, 1987](#); [Cleveland, Babin, Laroche, Ward & Bergeron, 2003](#); [Nepomuceno, Saad, Stenstrom, Mendenhall & Iglesias, 2016](#)) have analyzed the gender issue and identified a greater involvement of women in the act of gift giving. [Cheal \(1987\)](#), for example, argues that this difference is due to the greater concern of women in demonstrating love, care and attention to others. For the authors, it is common sense in some cultures that purchasing a gift is essentially a female role, leading many women to consider the act of giving something extremely important in the socialization process.

As observed, the act of giving can involve feelings of both pleasure and obligation, and there are significant differences between individuals both in the effort involved in choosing and also in the frequency of gift-buying. These attitudes and behaviors can be influenced, among other aspects, by culture and gender, the latter being mainly related to the giver. Since the gender factor is something tangible and simple to measure, it is necessary to find a way to evaluate the impact of culture in the process.

[Davies et al. \(2010\)](#) point out that there have been very few attempts to apply consumer behavior models in the context of gift giving, and even fewer cases where such models have been empirically tested. Although there are many perspectives to understand the act of gift giving, the personal values perspective presents itself as a fruitful theoretical lens for such a proposal. [Borg et al. \(2015\)](#) argue that Personal Values Theory would be able to explain and predict the collective behaviors of individuals within the same culture. This topic will be covered in the next section.

2.2. Personal values theory

Values have been the focus of studies in several academic fields, and two distinct approaches have been identified in marketing studies. The first of these is the instrumental evaluation of values, which studies the chain of meanings that connects values with behaviors ([Amatulli, Pino, De Angelis, & Cascio, 2018](#)). In this approach, consumption is understood as a goal-oriented phenomenon (values) that are achieved through the consumption of products with specific characteristics.

However, the value hierarchy approach considers that the value system of an individual or group is a psychographic or cultural characteristic that influences the direction of their behaviors and/or their way of acting (Munson & McQuarrie, 1988). This approach analyzes the profile of consumers using an inventory of general human values, as proposed by Rokeach (1973) and Schwartz (1992). The value hierarchy was chosen as the best alternative for conducting quantitative studies, allowing the measurement and comparison of values among groups of individuals, as well as the analysis of their relation to certain behaviors (Munson & McQuarrie, 1988).

Personal values can be used as standardized criteria in explaining consumer behaviors. There is a tendency for these values to be limited to a restricted set and to remain stable over time (Kamakura & Mazzon, 1991). Because of this, personal values have already been measured with different scales and for different marketing purposes, such as the distinction of cultural groups and the definition of consumer stereotypes, analysis of subcultures and social classes, as well as market segmentation (Munson & McQuarrie, 1988).

Torres, Schwartz and Nascimento (2016) point out that Rokeach is responsible for the development of the first empirical study in psychology to measure personal values. For Rokeach (1973) values play a central role in the study of human behavior: the concept of values makes it possible to unify the apparently diverse interests of all sciences related to human behavior.

Following Rokeach, there have been several efforts to measure individuals' value priorities, with the purpose of understanding the motivations that lead them to particular attitudes and behaviors according to environmental demands (Torres et al., 2016). Schwartz's Theory of Personal Values (1992) is the one that has gained greatest attention from researchers in this area (Torres et al., 2016).

Schwartz (1992) proposes that values (1) are conceptions or beliefs, (2) belong to desirable states or behaviors, (3) transcend specific situations, (4) guide the selection or evaluation of behaviors and events, and are ordered by relative importance. According to the author, values are motivational constructs that assume a conscious character and have the function of responding to the three universal demands or tasks of human existence: biological needs, social interaction and survival, and well-being of the collective.

Schwartz (1992) proposed a unifying theory of personal values where motivational goals would be substantive and would organize the content of values, communicating three inherent needs of any human being: biological needs, coordinated social interaction, and the functioning and maintenance of groups. These values would be included in ten categories, called motivational types (or basic values), which differ according to the motivational content represented, such as self-determination, stimulation, hedonism, realization, power, safety, conformity, tradition, benevolence and universalism.

The analysis of these values made it possible to identify relations of compatibility and conflict between motivational types, resulting in a structure in which adjacent types share motivational emphases, whereas those in opposition indicate

conflicting goals, reflecting a motivational continuum resulting in a circular structure (Sambiase, Teixeira, Bilsky, Araujo, & Domenico, 2014). The circle is also divided into four broad categories, called self-transcendence, conservation, self-promotion, and openness to change. According to Borg et al. (2015) these four categories constitute the most general motivations that justify adherence to and achievement of certain motivational values.

Figure 1 graphically demonstrates the circular structure proposed by Schwartz (1992), where the antagonism and the proximity between different values are highlighted.

For Torres et al. (2016), as conceived by Schwartz, human values are important constructs in the set of psychosocial concepts considered central to the prediction of attitudes and behaviors, including for the understanding of phenomena of interest in the study of the social and human sciences. This characteristic led to the emergence of several scales for the measurement of personal values.

Among the proposed scales, PVQ-40 stands out because it has been validated in several countries, including Brazil (Tamayo & Porto, 2009). PVQ-40 was developed by Schwartz to simplify the field research process, reducing the required response time, facilitating the understanding of questions and using projective questioning about behaviors and concrete postures before different aspects of life in society. Thus, it is more recommended for research with less-educated adults, children and adolescents (Sambiase et al., 2014) and suitable for the present study.

2.3. Personal values and the gift-giving act

Kamakura and Mazzon (1991) argue that personal values have great potential for explaining behaviors. Values can be used as standardized criteria, since they tend to be limited

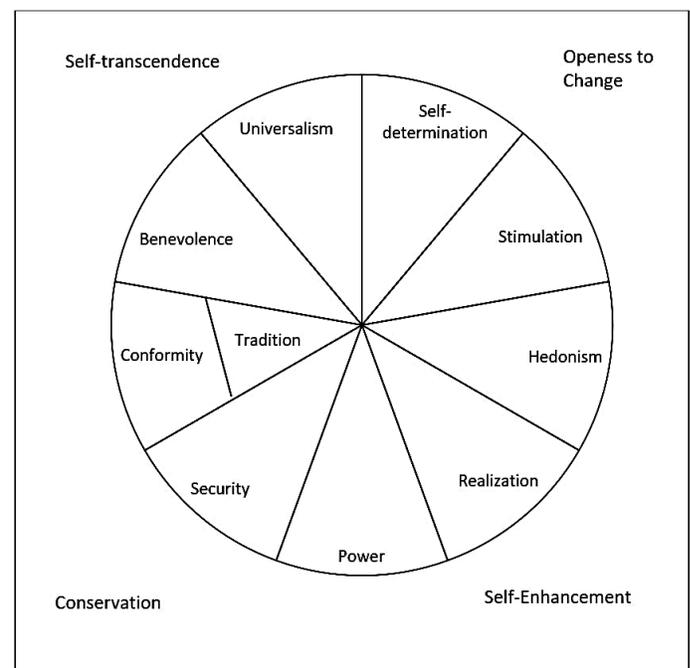


Figure 1. The Schwartz circle of value regions
Source: Borg et al. (2015, p. 152).

to a restricted set and are stable over time. In this way, it becomes possible to compare the values and the analysis of their relation with certain behaviors of individuals (Munson & McQuarrie, 1988).

An important mediator of this relationship between personal values and behavior is attitude. The relationship between attitude and behavior is among the most studied topics in marketing and psychology. Matos, Ituassu and Rossi (2007) define attitude as being a predisposition that leads to a consistent favorable or unfavorable behavior towards a given object. The authors consider that attitude is highly correlated to the intention of the individual, which, in turn, allows for a prediction of their behavior.

Nepomuceno and Porto (2010) reinforce this view by identifying evidence in the literature that personal values can influence attitudes, which in turn influence consumer behavior.

Since gifts are agents of exchange and social communication, in addition to being used to establish and maintain relationships, it is possible to conclude that the gift is in some way linked to the individual's personal values (Lowrey, Otnes, & Robbins., 1996; Ferrandi et al., 2015). Despite this, studies on the impact of values on consumption only began to be applied in the context of gift-giving from the 1990s onwards (Lowrey et al., 1996; Ferrandi et al., 2015).

Beatty, Kahle and Homer (1991) presented one of the pioneering studies in this area. The authors suggested that groups of people with certain values have a greater tendency to engage in specific behaviors than others. Considering their empirical study, people with a certain set of values have consistent attitudes and behaviors even among different cultures and genders.

Later, Beatty, Kahle, Utsey and Keown (1993) proposed that the purchase of non-compulsory gifts occurs in response to the priorities of an individual's values. From a study involving people from the United States and Japan, the authors concluded that values influence the amount of non-mandatory gifts purchased, regardless of gender or culture variations. The same did not occur, however, for the effort employed in the choice of gift, since women reported to have engaged more effort in this process.

More recently, Aung, Zhang, and Teng (2017) studied the behavior of bi-cultural givers by analyzing the impact of Chinese cultural values on the choice of gifts by women who had migrated to Canada. For the authors, the distinct decision-making processes, their patterns of consumption, and their gifting behavior may be perceived as a direct result of Chinese values. These values are motivational elements that can play a crucial role during gift choice.

From the aforementioned studies, it can be said that personal values can be promising variables for understanding consumers' attitudes and behaviors in the act of giving. By approaching the hierarchy of values, it becomes possible to decipher their way of acting and predict the direction of their behaviors (Munson & McQuarrie, 1988). In the following section a model relating to Gift Giving theory and Personal Value Theory will be proposed, assuming that personal values are influential factors in the gift-giving act.

3. The proposed model

The feeling of pleasure in the gift-giving act can be understood as a satisfying feeling when the act is experienced, viewed as something fun, a noble expression of love or commitment (Nguyen & Munch, 2011). Wolfenbarger and Yale (1993) consider that a positive attitude towards the giving act primarily arises from a hedonic motivation. Considering that motivation and values are closely related (Beatty et al., 1991), the motivation stemming from the pleasure at gift giving can be associated with the value of hedonism. This value derives from the pleasure coming from the satisfaction of needs (Schwartz, 1992). With this view in mind, the following hypothesis is formulated: "*H1 - Hedonism has a positive effect on the pleasure of gift-giving.*"

Belk (1979) proposes that the feeling of pleasure is greater when the giver feels free to make the purchase, rather than having his choice limited by a specific request from the giver. The observation that restraint of choice can reduce pleasure leads one to believe that there is a positive relationship between pleasure and the personal value of self-determination. According to Schwartz (1992), self-determination is defined mainly by independent thinking and free action in relation to choices, creation and exploitation. As such, the following hypothesis is formulated: "*H2 - Self-determination has a positive effect on the pleasure of gift-giving.*"

Nguyen and Munch (2011) define the obligation to give a gift as the perception of a task, a motivation with the sense of stress when buying a gift. Giving gifts to family members, for example, has a connotation of moral obligation (Komter & Vollebergh, 1997). On occasions such as birthdays or holidays, the sense of obligation is more closely linked to social or religious norms (Davies et al., 2010; Pépece, 2000; Wolfenbarger & Yale, 1993). In the latter case, it is possible to propose a relationship between the feeling of obligation and the value of tradition. According to Schwartz (1992), the value of tradition is seen as the search for subordination to socially imposed customs, dealing especially with aspects related to religion and culture. Considering that customs and traditions are related to socially imposed commitments, the following hypothesis is formulated: "*H3 - Tradition has a positive effect on the obligation to give a gift.*"

In addition to being based on moral and religious issues, the sense of obligation to give may also be linked to the need for recognition and maintenance of a status hierarchy (Pépece, 2000). This necessity makes it possible to relate the obligation with the personal value of realization. Maintaining the status hierarchy can be associated with the personal value of power.

For Schwartz (1992), realization is the value that seeks personal success by demonstrating competence according to social standards. Individuals looking for realization demonstrate their competence according to prevailing cultural patterns, aiming at social recognition. The next hypothesis can therefore be formulated as: "*H4 - Realization has a positive effect on the obligation to give a gift.*"

Power is the pursuit of social status and prestige through control and domination over people and resources, striving

for authority, wealth, social power, preservation of the public image and social recognition [Schwartz, 1992]. Unlike the value of realization, which seeks to demonstrate skills recognized by society, power emphasizes the recognition and preservation of a dominant position through the hierarchy of social status. For these reasons, the following hypothesis is formulated: "H5 - Power has a positive effect on the obligation to give a gift".

The sense of obligation may be associated with the need to establish or maintain peaceful relationships with other individuals [Pépece, 2000]. This need can be understood as the quest for security. Schwartz (1992) defines security as the search for harmony and stability in society, in terms of interpersonal relationships and within the individual themselves. In light of this, the following hypothesis is formulated: "H6 - security has a positive effect on the obligation to give a gift".

When evaluating the sense of obligation to give and its relation to moral or religious issues, aside from the motivations imposed by society on account of the occasion [Pépece, 2000], it is possible to perceive a contradiction in relation to the value of self-determination. As previously noted, for Schwartz (1992), self-determination aims at enabling independent thinking and free action in relation to choices, creation and exploration. It is reasonable, therefore, to propose that the search for autonomy given by self-determination would be contradictory to obligation, leading to the next hypothesis: "H7 - Self-determination has a negative effect on the obligation to give a gift".

Nepomuceno and Porto (2010) affirm that there is evidence in the literature that personal values can influence

attitudes, which in turn will influence consumer behavior. The proposed theoretical model also seeks to validate this relationship between attitudes (Pleasure and Obligation) and behaviors (Effort and Frequency).

Obligation is seen by several authors as one of the main motivators for the exchange of gifts [Nguyen & Munch, 2011; Wolfinbarger & Yale, 1993; Komter & Vollebergh, 1997; Davies et al., 2010]. In this sense, the next hypotheses are formulated: "H8 - The obligation to give a gift has a positive effect on the effort expended in giving it" and "H9 - Obligation to give a gift has a positive effect on the frequency of gift giving."

Some authors consider pleasure as an important motivator for gifting [Sherry, 1983; Ferrandi et al., 2015]. Wolfinbarger and Yale (1993) go further, and consider that a positive attitude toward giving is primarily due to a hedonic motivation. With this in mind, the following hypothesis is formulated: "H10 - The pleasure of gift-giving has a positive effect on the effort expended in gift-giving" and "H11 - the pleasure in gift giving has a positive effect on the frequency of gift giving."

Finally, Beatty et al. (1991) suggest that gender does not influence the relation between personal values and the gift-giving act, even when this relationship is observed between different cultures. On the other hand, the literature on gift giving points to many studies where gender is an influential factor in the attitudes and behaviors of consumers [Davies et al., 2010; Pépece, 2000; Cheal, 1987; Cleveland et al., 2003; Nepomuceno et al., 2016]. It is therefore suggested that: "A gender moderator effect exists in all hypothetical relationships previously proposed", as indicated by hypotheses H12 to H22, illustrated in Figure 2 representing the theoretical model to be validated in this study.

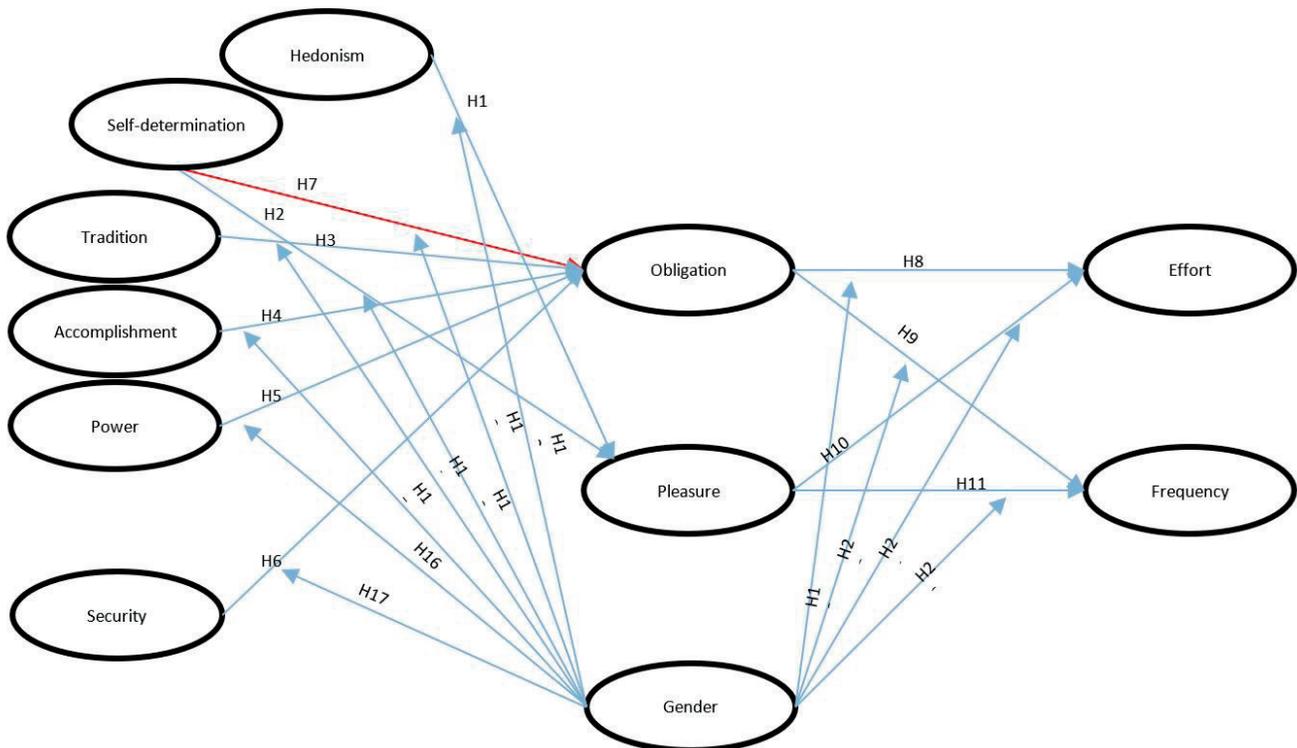


Figure 2. Theoretical model for the hypothesis proposed in the research. Source: own elaboration.

4. Methodology

In order to verify the hypotheses presented, a field survey was carried out. The questionnaire was composed of questions related to personal profiles, as well as questions about gifts and personal values.

The pleasure and obligation scales contained four items each (Nguyen & Munch, 2011), while the frequency and effort scales contained three items each (Beatty et al., 1991). As these were scales not yet used in Brazil, the process of translation and reverse translation from English to Brazilian Portuguese was carried out, and the original Likert scale with eleven points was used, ranging from "0-totally disagree" to "10- I totally agree". Personal values were verified using the PVQ-40 scale, translated and validated by Tamayo and Porto (2009). In this case, the original Likert scale with six points was used, with "0 - It does not look anything like me" and "5 - It looks a lot like me".

The questionnaire was submitted to two pre-tests before being applied with the final sample. The research universe comprised individuals over the age of 18 from all Brazilian states, of both sexes, who have access to the internet.

The collection was done through an online tool commercialized by the research company *OpinionBox*. This tool allowed the collection of answers from people who registered voluntarily in exchange for micro rewards (eg.: mobile phone credits) and who underwent a process of validation and auditing.

Online data collection through a panel of respondents for quantitative research has increased greatly in several areas of research. The use of online panels has three main advantages: quick data collection, lower unit cost of data collection, and sampling efficiency. Such evolution and application of online panels was made possible by the exponential growth of the internet (Callegaro et al., 2014).

The final sample consisted of 1,085 respondents, stratified by sex, age, education, income and region, seeking to represent the demographic division of the Brazilian population.

In the data analysis phase, we used exploratory factor analysis and structural equation modeling as techniques to validate the scales and the proposed theoretical model. Structural equation modeling was performed using the PLS (Partial Least Squares) approach. For data treatment, the software R (version 3.4.1) and Minitab Express (version 1.5.1) were used.

It should be noted that, due to the procedures adopted in the collection, no missing data was observed. There were also no atypical observations (outliers).

5. Results

The data collection stage was carried out from the 4th to the 10th of July, 2017. Table 1 presents the characterization of the respondents who participated in the research.

Table 1 shows that the sample covered all age groups, marital statuses, socioeconomic classes and states in Brazil.

Table 1. Sample characterization

Variables		N	%
Sex	Female	637	58.71%
	Male	448	41.29%
Age	Under 20 years old	53	4.88%
	Between 20 and 29 years old	38	3.50%
	Between 30 and 39 years old	427	39.35%
	Between 40 and 49 years old	322	29.68%
	Between 50 and 59 years old	152	14.01%
	Over 59 years old	93	8.57%
Socioeconomic Classification	AB	276	25.44%
	CDE	809	74.56%
Marital Status	Married	557	51.34%
	Divorced	52	4.79%
	Single	464	42.76%
	Widow	12	1.11%
Region	Center-West	73	6.73%
	North	79	7.28%
	Northeast	235	21.66%
	South	155	14.29%
	Southeast	543	50.05%

Source: own elaboration.

It appears that the majority (58.71%) of the respondents identified themselves in the questionnaire as being female, while the rest (41.29%) presented themselves as being male. It is also observed that the most present age groups were between 30 and 39 years old (39.35%) and between 40 and 49 years old (29.68%). The age group least represented in the survey was between 20 and 29 years old, corresponding to only 3.5% of the respondents.

In the treatment of the data, Exploratory Factor Analysis was used to create the indicators of pleasure, obligation, effort, frequency, self-determination, stimulation, hedonism, achievement, power, security, compliance, tradition, benevolence and universalism that represented each of the constructs. Based on the results, it was not necessary to exclude any item from the constructs, as all factor loads were satisfactory with values above 0.60.

To verify the validity of the set of indicators for each construct to accurately represent its respective concept, convergent validity, reliability and dimensionality were evaluated. The results can be seen in Table 2.

From the data available in Table 2, it appears that there was convergent validation in all constructs, since they all had AVEs greater than 0.40. The Cronbach's Alpha (A.C.) or Composite Reliability (C.C.) indicators also showed values above 0.60 in all constructs, therefore all constructs reached the required levels of reliability. This also showed that the adjustment of the Factor Analysis was adequate, since all constructs presented KMO values equal to or greater than 0.50. Finally, it is observed that all constructs were one-dimensional.

Based on these results, it can be said that the present study offers an additional contribution to future works on the theme, as the constructs related to the act of gifting were found to be valid and reliable, in addition to the paper reinforcing the quality of the scales used, which could be applied in other contexts.

The present study proposes a model to verify the hypotheses previously discussed. Thus, in order to validate this model and verify the correlations between the constructs of personal values and gift giving, structural equation modeling was used, using the PLS approach (Partial Least Squares). In assessing the quality of the models' fit, R2 and GoF were used. To assess the size of the effect

of the predictor construct, Cohen's f^2 was used. To assess predictive relevance, the Q2 statistic was used. The results are presented in Table 3.

Based on Table 3, it is possible to make some considerations regarding each dependent variable.

There was a significant (p -value = 0.000) and positive (β = 0.275) influence of self-Determination on pleasure. There was also a significant (p -value = 0.000) and positive (β = 0.135) influence of hedonism on pleasure. The self-determination and hedonism constructs were able to explain 14.0% of pleasure.

As for the obligation variable, there was a significant (p -value = 0.000) and negative (β = -0.167) influence of self-determination on obligation. There was also a significant (p -value = 0.001) and positive (β = 0.122) influence of accomplishment on obligation. There was also a significant (p -value = 0.000) and positive (β = 0.233) influence of power over obligation. In females, there was a significant (p -value = 0.000) and positive (β = 0.155) influence of tradition on obligation. Therefore, the greater the level of tradition, the greater the obligation tends to be. In males, the impact β = 0.155 increases by 0.196, this increase being significant (p -value = 0.000). Therefore, both impacts were positive, with the male gender being greater. It appears that the constructs self-determination, achievement, power, tradition and tradition x gender were able to explain 19.2% of obligation.

There was a significant (p -value = 0.000) and positive (β = 0.610) influence of pleasure on effort. It is also noted that in females, there was a significant (p -value = 0.000) and positive (β = 0.124) influence of obligation on effort. In males, the impact of β = 0.124 reduces to -0.118, this reduction being significant (p -value = 0.000). Therefore, both impacts were positive, with the female gender being greater. It is observed that the constructs pleasure, obligation and obligation x gender were able to explain 38.4% of effort.

Regarding the frequency variable, it is worth mentioning that there was a significant (p -value = 0.000) and positive (β

Table 2. Reliability, convergent validity and dimensionality of constructs

Constructs	Items	C.A. ¹	C.C. ²	Dim. ³	AVE ⁴	KMO ⁵
Pleasure	4	0.828	0.838	1	0.683	0.789
Obligation	3	0.745	0.782	1	0.665	0.670
Effort	3	0.708	0.761	1	0.633	0.671
Frequency	4	0.618	0.713	1	0.479	0.658
Self-determination	4	0.648	0.723	1	0.493	0.709
Stimulation	3	0.661	0.736	1	0.598	0.660
Hedonism	3	0.711	0.761	1	0.634	0.675
Accomplishment	4	0.717	0.755	1	0.542	0.755
Power	3	0.628	0.725	1	0.579	0.594
Security	5	0.686	0.734	1	0.444	0.712
Conformity	4	0.622	0.714	1	0.480	0.616
Tradition	4	0.536	0.672	1	0.421	0.655
Benevolence	4	0.737	0.778	1	0.578	0.761
Universalism	6	0.804	0.808	1	0.514	0.854

¹Cronbach's Alfa; ² Composed Reliability; ³ Dimensionality; ⁴ Extracted Variance; ⁵Kaiser-Meyer-Olkin's sample suitability measure.

Source: own elaboration.

Table 3. Structural Model

Endogenous	Exogenous	β	F ²	E.P.(β) ¹	Value-p	Q ²	R ²
Pleasure	Self-determination	0.275	0.042	0.036	0.000	7.0%	14.0%
	Hedonism	0.135	0.012	0.036	0.000		
Obligation	Self-determination	-0.167	0.031	0.031	0.000	8.7%	19.2%
	Accomplishment	0.122	0.009	0.037	0.001		
	Power	0.233	0.041	0.035	0.000		
	Tradition	0.155	0.011	0.029	0.000		
	Tradition x Gender	0.196	0.042	0.029	0.000		
Effort	Pleasure	0.610	0.365	0.024	0.000	23.8%	38.4%
	Obligation	0.124	0.013	0.030	0.000		
	Obligation x Gender	-0.118	0.012	0.030	0.000		
Frequency	Pleasure	0.490	0.227	0.026	0.000	16.7%	28.5%
	Obligation	0.261	0.028	0.033	0.000		
	Obligation x Gender	-0.096	0.006	0.033	0.003		

¹ Pattern Error; GoF = 40.08%. Q² = 24.20%.

Source: own elaboration.

= 0.490) influence of pleasure on frequency. In females, there was a significant (p -value = 0.000) and positive (β = 0.261) influence of the obligation on frequency. In males, the impact of β = 0.261 reduces to -0.096, with a significant reduction (p -value = 0.003). Therefore, both impacts were positive, with the female gender being greater. It appears that the pleasure, obligation and obligation x gender constructs were able to explain 28.5% of frequency.

It should also be noted that the model had a GoF of 40.08% and an overall predictive relevance of 24.20%.

The hypotheses H1, H2, H3, H4, H5 and H7, proposed for the relation between personal values and attitudes to gift-giving, were confirmed. The only exception was hypothesis H6. We just could not verify the effect of the personal value of security. These results corroborate the studies of Beatty et al. (1991), who proposed that individuals engage in behaviors such as the exchange of gifts with the aim of satisfying their values.

It was not possible to validate hypothesis H6 which states that security would be one of the motivating factors of the obligation to give (H6). According to Schwartz (1992), individuals who value security seek the harmony and stability of interpersonal relationships. Pépece (2000), on the other hand, states that people who seek to maintain peaceful relationships with other individuals have a greater sense of obligation to give. Although they seem to be aligned, the present study pointed out that the relationship indicated by Pépece (2000) was not enough to explain the feeling of obligation, indicating an important gap between theory and the data analyzed.

The hypotheses H8, H9, H10 and H11, indicating the positive effect of attitudes (obligation and pleasure) on behaviors (effort and frequency) in the act of giving, were all confirmed. This result corroborates the view of several studies in the area of marketing and psychology, which identify which attitudes influence consumer behavior (Matos et al., 2007; Nepomuceno & Porto, 2010).

Moreover, the moderating effect of gender was validated in the theoretical model only for the relationship between tradition and obligation (H14), obligation and effort (H19) and obligation and frequency (H20). The effect found for the relationship between tradition and obligation was always positive, regardless of gender. As such, the greater the value of tradition, the greater the feeling of obligation to give. This result confirms the observation made by Beatty et al. (1991), who identified that the association between personal values and behaviors occurs independently of gender. The fact that the positive effect is greater for men also corroborates a study by Pépece (2000), who showed that they perceive a greater sense of obligation than women when the gift is linked to a certain special occasion, usually defined by the tradition of the local culture.

Gender moderation in terms of obligation, effort and frequency relationships also showed results in accordance with Gift Giving Theory, pointing to a greater involvement of women in the exchange of gifts (Cheal, 1987; Cleveland et al., 2003). This difference, however, was not sufficient to change the sense of the relations, maintaining a positive effect regardless of gender.

For Beatty et al. (1991), individuals who value their relationships with others are likely to try harder and give gifts more often. Women stand out in this group, since they consider gift giving extremely important in the socialization process. Cheal (1987) argues that this difference is due to the greater concern of women in showing love, care and attention to their neighbors. The sense of obligation in women's gifting would be further reinforced by the common sense in some cultures that believe that the purchase of gifts is essentially a female activity.

The Stone-Geisser indicator confirms the predictive validity of the relationships predicted in the model, since all the results (Q^2) are higher than zero. In the analysis of the Pearson Determination Coefficients (R^2), all effects are considered relevant (above 14%).

The structural model validated in this study is illustrated in Figure 3.

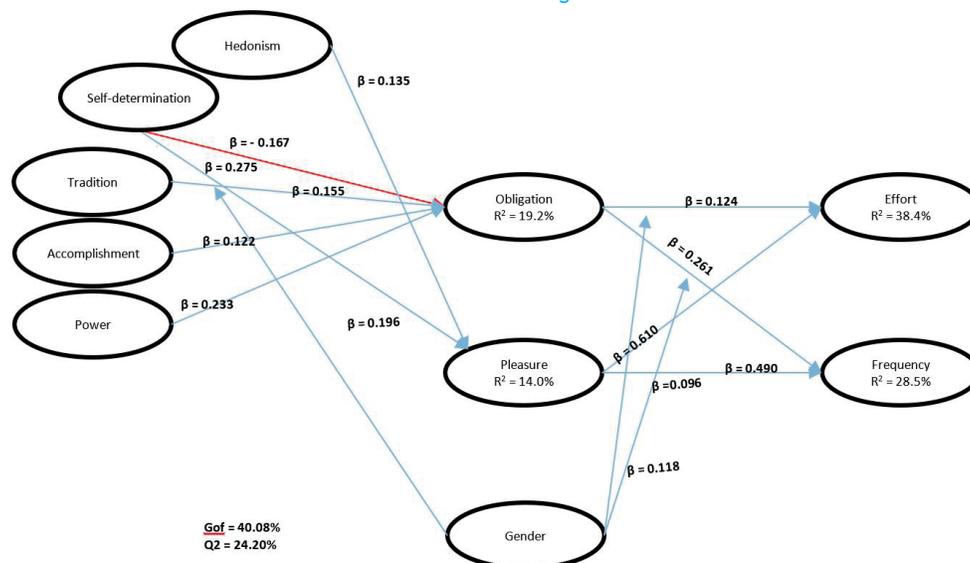


Figure 3. Validated model
Source: own elaboration.

6. Conclusion

The objective of this study was to propose and validate a model that allows an analysis of whether personal values influence the attitudes and behaviors observed during the act of gift giving, while also considering the role of gender in these relations. A quantitative approach was used surveying 1,085 Brazilian consumers and structural equation modeling was used to test the proposed theoretical model. Aside from gender as a moderating variable, this model also considered the relationship between attitudes and behaviors in the act of gift-giving.

It is concluded that the proposed model was validated, and that all constructs were one-dimensional, having also verified the validity and reliability of the scales used. Among the 22 hypotheses presented, 13 were not refuted, demonstrating the relevance of the proposed model.

Among the 7 hypotheses regarding the relationship between personal values and attitudes to giving, 6 were not refuted. The only exception was the hypothesis that the personal value of security would be one of the motivating factors for the feeling of the obligation to give.

The hypotheses related to the positive effect of attitudes (obligation and pleasure) on behaviors (effort and frequency) when giving gifts were all confirmed. This result reinforces the understanding that attitudes influence consumer behavior.

On the other hand, among 11 hypotheses regarding the moderating effect of gender, only 3 hypotheses were confirmed. The results indicated a greater involvement of women in the exchange of gifts. This difference, however, was not enough to change the meaning of the relationships, maintaining a positive effect regardless of gender. It was possible to verify that the values of tradition, realization, power and self-determination influenced the feeling of the obligation to give, and only the latter had a negative effect. Furthermore, the values of hedonism and self-determination produced a positive effect on the pleasure of gift-giving. All effects presented the same meaning for men and women, varying only in their intensity in the case of the relationship between tradition and obligation (more positive for men). In other words, from this study it can be affirmed that personal values can be used to predict gifting behavior independently of gender.

The connection between attitudes and behaviors was also validated, since both obligation and pleasure had a positive influence on the effort and frequency of giving (with pleasure having greater weight). Here as well, moderation by gender was not enough to change the meaning of these relationships, although it did reduce the effects for men in the case of the influence of obligation, effort, and frequency.

As part of the process for the validation of the theoretical model, scales were used to measure personal value constructs and gift-giving. These scales have undergone the recommended procedures, such as translation and reverse translation, as well as pre-testing, presenting appropriate validity and reliability, thereby representing a contribution to future studies related to this subject.

It was also possible to validate a scale of personal values with a relatively large and heterogeneous sample of consumers. Individuals of both sexes were surveyed, covering all age groups, civil states, socioeconomic classes and Brazilian states, something apparently unheard of in studies on personal values in Brazilian scholarship.

In general, the study offers important contributions to the field of marketing. The findings filled an important gap in studies of gift giving, increasing knowledge in this domain by incorporating personal values in the prediction of the attitudes and behaviors of consumers.

For the field of management, the first contribution was the identification of personal values that motivate positive feelings and desired behaviors in consumers. It can be noted that five values have a direct relationship with the act of giving, namely tradition, realization, power, self-determination and hedonism. In addition, self-determination and hedonism are the values that influence behavior the most, since they are the only ones to have positive effects on pleasure (the attitude with greatest influence on effort and frequency).

Although not characterized as a probabilistic sample, the collected data set composes an important database of Brazilian consumers. This database can be used for in-depth analyses of personal values in various strata of society, as well as facilitating new research that seeks to validate theoretical concepts on this subject, and opening possibilities for new research that seeks to validate the area's theoretical concepts.

Another suggestion would be to carry out studies that investigate other dimensions addressed in the gift-giving literature, such as the relationship with the gift, the occasion, the religion of the giver, and the price of the gift (Pépece, 2000). Such analyses will enrich the understanding of the factors that influence consumer behavior in the exchange of gifts.

Finally, the fact that the relationship between the personal value of security and the feeling of obligation in gift-giving has not been confirmed points to possibilities for future studies. When comparing the results found in the research with the literature, we were able to identify a gap that can be analyzed in other contexts.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

References

- Amatulli, C., Pino, G., De Angelis, M., & Cascio, R. (2018). Understanding purchase determinants of luxury vintage products. *Psychology & Marketing*, 35(8), 616-624. <https://doi.org/10.1002/mar.21110>
- Aung, M., Zhang, X., & Teng, L. (2017). The evolving gift-giving practices of bicultural consumers. *Journal of Consumer Marketing*, 34(1), 43-52. <https://doi.org/10.1108/JCM-07-2014-1069>
- Beatty, S. E., Kahle, L. R., & L. R., Homer, P. (1991). Personal values and gift-giving behaviors: A study across cultures. *Journal of Business Research*, 22(2), 149-157. [https://doi.org/10.1016/0148-2963\(91\)90049-4](https://doi.org/10.1016/0148-2963(91)90049-4)
- Beatty, S. E., Kahle, L. R., Utsey, M., & Keown, C. F. (1993). Gift-giving behaviors in the United States and Japan: A personal values perspective. *Journal of International Consumer Marketing*, 6(1), 49-66. https://doi.org/10.1300/J046v06n01_04

- Beatty, S. E., Kahle, L. R., Homer, P., & Misra, S. (1985). Alternative measurement approaches to consumer values: the list of values and the Rokeach value survey. *Psychology & Marketing*, 2(3), 181-200. <https://doi.org/10.1002/mar.4220020305>
- Belk, R. W. (1976). It's the thought that counts: A signed digraph analysis of gift-giving. *Journal of Consumer Research*, 3(3), 155-162. <https://doi.org/10.1086/208662>
- Belk, R. W. (1979). Gift Giving Behavior. In: Jagdish N. Sheth (Ed), *Research in Marketing* (pp. 95-126). Greenwich, CT: JAI Press.
- Belk, R. W., & Coon, G. S. (1993). Gift giving as agapic love: An alternative to the exchange paradigm based on dating experiences. *Journal of Consumer Research*, 20(3), 393-417. <https://doi.org/10.1086/209357>
- Bodur, H. O., & Grohmann, B. (2005). Consumer responses to gift receipt in business-to-consumer contexts. *Psychology & Marketing*, 22(5), 441-456. <https://doi.org/10.1002/mar.20067>
- Borg, I., Bardi, A., & Schwartz, S. H. (2015). Does the value circle exist within persons or only across persons?. *Journal of Personality*, 85(2), 151-162. <https://doi.org/10.1111/jopy.12228>
- Callegaro, M., Baker, R., Bethlehem, J., Göritz, A. S., Krosnick, J. A., & Lavrakas, P. J. (2014). Online panel research: History, concepts, applications and a look at the future, Chapter 1. In: M. Callegaro, R. P. Baker, J. Bethlehem, A. S. Göritz, J. A. Krosnick, & P. J. Lavrakas (Eds.), *Online panel research: A data quality perspective* (pp. 1-22). Chichester: Wiley.
- Cheal, D. (1987). Showing them you love them: gift giving and the dialectic of intimacy. *The Sociological Review*, 35(1), 150-169. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.1987.tb00007.x>
- Cleveland, M., Babin, B. J., Laroche, M., Ward, P., & Bergeron, J. (2003). Information search patterns for gift purchases: a cross-national examination of gender differences. *Journal of Consumer Behaviour*, 3(1), 20-47. <https://doi.org/10.1002/cb.120>
- Davies, G., Whelan, S., Foley, A., & Walsh, M. (2010). Gifts and gifting. *International Journal of Management Reviews*, 12(4), 413-434. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2009.00271.x>
- Ferrandi, J. M., Louis, D., Merunka, D., & Valette-Florence, P. (2015). The Influence of Personal Values and Materialism on Motivations towards Gift-Giving: A Model and Empirical Evidence. In: Spotts H. (eds), *Assessing the Different Roles of Marketing Theory and Practice in the Jaws of Economic Uncertainty*. Developments in Marketing Science: Proceedings of the Academy of Marketing Science. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11845-1_1
- Flynn, J., & Adams, S. (2009). Money can't buy love: asymmetric beliefs about gift price and feelings of appreciation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45(2), 404-409. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2008.11.003>
- Kamakura, W. A., & Mazzon, J. A. (1991). Value segmentation: A model for the measurement of values and value systems. *Journal of Consumer Research*, 18(2), 208-218. <https://doi.org/10.1086/209253>
- Komter, A., & Vollebergh, W. (1997). Gift giving and the emotional significance of family and friends. *Journal of Marriage and the Family*, 59(3), 747-757. <https://doi.org/10.2307/353958>
- Lowrey, T. M., Otnes, C., & Robbins, K. (1996). Values influencing Christmas gift selection: An interpretive study. In C. Otnes, & R. F. Beltramini (Eds.), *Gift giving: A research anthology* (pp. 37-56). Bowling Green, OH: Bowling Green University Press.
- Matos, C. A., Ituassu, C. T., & Rossi, C. A. V. (2007). Consumer attitudes toward counterfeits: a review and extension. *Journal of Consumer Marketing*, 24(1), 36-47. <https://doi.org/10.1108/07363760710720975>
- Munson, J.M., & McQuarrie, E. (1988). Shortening the Rokeach value survey for use in consumer research. In: Houston, M.J. (Eds), *Advances in Consumer Research* (pp. 381-386). Provo: Association for Consumer Research.
- Nepomuceno, M. V., Saad, G., Stenstrom, E., Mendenhall, Z., & Iglesias, F. (2016). Testosterone & gift-giving: Mating confidence moderates the association between digit ratios (2D: 4D and rel2) and erotic gift-giving. *Personality and Individual Differences*, 91, 27-30. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.11.017>
- Nepomuceno, M. V., & Porto, J. B. (2010). Human values and attitudes toward bank services in Brazil. *International Journal of Bank Marketing*, 28(3), 168-192. <https://doi.org/10.1108/02652321011036459>
- Nguyen, H. P., & Munch, J. M. (2011). Romantic gift giving as chore or pleasure: The effects of attachment orientations on gift giving perceptions. *Journal of Business Research*, 64(2), 113-118. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.02.006>
- Otnes, C., Kim, Y. C., & Lowrey, T. M. (1992). Ho, Ho, Woe: Christmas Shopping for Difficult People. *Advances in Consumer Research*, 19(1), 482-487.
- Pépece, O. M. C. (2000). *O comportamento de presentear: uma análise exploratória* (Master dissertation). Centro de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Rugimbana, R., Donahay, B., Neal, C., & Polonsky, M. J. (2003). The role of social power relations in gift giving on Valentine's Day. *Journal of Consumer Behaviour*, 3(1), 63-73. <https://doi.org/10.1002/cb.122>
- Rokeach, M. (1973). *The nature of human values*. New York: Free Press. <https://doi.org/10.1037/t01381-000>
- Sambiasi, M. F., Teixeira, M. L. M., Bilsky, W., de Araujo, B. F. V. B., & De Domenico, S. M. R. (2014). Confrontando estruturas de valores: um estudo comparativo entre PVQ-40 e PVQ-21. *Psychology*, 27(4), 728-739. <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201427413>
- Schwartz, S. H. (1992). Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries. *Advances in Experimental Social Psychology*, 25, 1-65. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60281-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60281-6)
- Sherry, J. F. (1983). Gift giving in anthropological perspective. *Journal of Consumer Research*, 10(2), 157-168. <https://doi.org/10.1086/208956>
- Tamayo, A., & Porto, J. B. (2009). Validação do questionário de perfis de valores (QPV) no Brasil. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 25(3), 369-376. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722009000300010>
- Torres, C. V., Schwartz, S. H., & Nascimento, T. G. (2016). A Teoria de Valores Refinada: associações com comportamento e evidências de validade discriminante e preditiva. *Psicologia USP*, 27(2), 341-356. <https://doi.org/10.1590/0103-656420150045>
- Wolfenbarger, M. F., & Yale, L. J. (1993). Three Motivations for Interpersonal Gift Giving: Experiential, Obligated and Practical Motivations. In: Leigh McAlister and Michael L. (Eds.), *Advances in Consumer Research*, Vol. 20 (520-526). Rothschild: Association for Consumer Research.

Research article

Financial ratios as a powerful instrument to predict insolvency; a study using boosting algorithms in Colombian firms

Diego Andrés Correa-Mejía *

Professor, Departamento de Ciencias Contables, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
diegoa.correa@udea.edu.co

Mauricio Lopera-Castaño

Professor, Departamento de Estadística y Matemáticas, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
mloperacl@gmail.com

Abstract

This study is motivated by the importance of accurately predicting insolvency before it happens. The paper aims to develop an insolvency prediction model for Colombian firms with one, two and three years of anticipation through financial ratios, keeping sample structures and taking into account insolvency-related regulation. This research contributes to the literature because unlike many studies, it takes legislation into account, explains the different types of financial ratios, and uses boosting algorithms without biasing the sample. Data from 11,812 Colombian companies covering the period 2012-2016 was used. The results show accuracy above 70% for insolvency prediction with one, two and three years of anticipation.

Keywords: insolvency prediction; bankruptcy; financial analysis; financial ratios; boosting algorithm.

Indicadores financieros como instrumento poderoso para predecir la insolvencia; un estudio usando el algoritmo *boosting* en empresas colombianas

Resumen

Esta investigación es motivada por la importancia de tener una buena predicción de la insolvencia con anticipación. El objetivo de este artículo es desarrollar un modelo predictivo para las empresas colombianas con uno, dos y tres años de anticipación usando indicadores financieros, conservando la estructura de la muestra original y teniendo en cuenta la regulación sobre insolvencia. Este artículo contribuye a la literatura ya que, a diferencia de los estudios tradicionales, se tienen en cuenta aspectos como la legislación, se explican los diferentes tipos de indicadores financieros y se utiliza el algoritmo *boosting* sin sesgar la muestra inicial. Para el desarrollo de este estudio se consideró una muestra de 11.812 empresas colombianas durante el periodo 2012-2016. Los resultados muestran una precisión superior al 70% en la predicción de la insolvencia con uno, dos y tres años de anticipación.

Palabras clave: predicción de insolvencia; bancarrota; análisis financiero; indicadores financieros; algoritmo *boosting*.

Indicadores financeiros como poderoso instrumento para prever insolvência. Um estudo usando o algoritmo *boosting* em empresas colombianas

Resumo

Esta pesquisa é motivada pela importância de ter uma boa previsão de insolvência com antecedência. O objetivo deste artigo é desenvolver um modelo preditivo para as empresas colombianas com um, dois e três anos de antecedência, utilizando indicadores financeiros, preservando a estrutura original da amostra e levando em consideração o regulamento de insolvência. Este artigo contribui com a literatura, pois, diferentemente dos estudos tradicionais, são levados em consideração aspectos como legislação, explicando os diferentes tipos de indicadores financeiros, e o algoritmo *boosting* é utilizado sem influenciar a amostra inicial. Para o desenvolvimento deste estudo, considerou-se uma amostra de 11.812 empresas colombianas durante o período 2012-2016. Os resultados mostram uma precisão superior a 70% na previsão da insolvência com um, dois e três anos de antecedência.

Palavras-chave: previsão de insolvência; falência; análise financeira; indicadores financeiros; algoritmo *boosting*.

*Corresponding author.

JEL classification: G33; G17; G38; C58.

How to cite: Correa-Mejía, D.A. & Lopera-Castaño, M. (2020). Financial ratios as a powerful instrument to predict insolvency; a study using boosting algorithms in Colombian firms. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 229-238. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3588>

DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3588>

Received: 13-jun-2019

Accepted: 04-mar-2020

Available on line: 30-jun-2020

1. Introduction

Insolvent companies and their creditors are affected when they enter the insolvency process. Effective insolvency prediction is relevant for creditors to make appropriate decisions and in order to reduce credit risk (Liang, Lu, Tsai, & Shih, 2016). In Colombia, insolvency is part of the bankruptcy system and is regulated by law 1116 (2006). This law allows companies which are having financial problems more time to pay outstanding sums, as well as the possibility to refinance their debts. Wilches (2008) remarks that the regulation was introduced with the aim of keeping the economy working and avoiding mass layoffs. Nevertheless, companies going into insolvency directly affect the financial performance of their customers, creditors, suppliers and investors. As a result, the financial situation of every company asking for credit or investment should be evaluated (Fonseca, 2007).

According to Amendola, Giordano, Parrella and Restaino (2017) financial ratios provide relevant information that can help to define whether companies are likely to incur bankruptcy or other financial problems. By evaluating liquidity, profitability and debt (López & Sanz, 2015) firms can be classified as potential borrowers. Lartey, Antwi and Boadi (2013) indicate that through liquidity analysis, creditors and suppliers are able to determine whether a specific company has the capacity to pay its debts on time. Furthermore, since profitability should converge with liquidity as part of a firm's broader financial health (Nissim & Penman, 2003), profitability analysis provides the tools to evaluate firms' efficiency and capacity to sustain their financial results in the future. Moreover, debt levels show the level of support from owners. Yazdanfar and Öhman (2015) have shown that there is an inverse relationship between investors' participation in capital structure and credit risk. The less involved investors are in the capital structure of a company, the higher the level of credit risk.

This study aims to fill the gap in the literature identified by Amendola et al. (2017). On one hand, statisticians have focused their efforts on developing prediction models, but they usually develop these models with several financial ratios and do not define bankruptcy according to the relevant regulations. On the other hand, although financiers have defined the most accurate ratios to evaluate companies' financial performance while using legal definitions of bankruptcy, they usually employ traditional methodologies in their predictions. Since traditional methodologies assume the presence of symmetrical datasets (Calabrese & Osmetti, 2013), these researchers are required to bias the sample in order to reach accurate predictions.

Through a sample of 11,812 companies during the period 2012-2016, of which 99.5% were non-insolvent and 0.5% were insolvent firms, the objective of this study is to predict insolvency for Colombian firms one, two and three years beforehand through financial ratios, while keeping the original sample structure. The prediction was developed using a boosting algorithm proposed by Freund and Schapire (1997). According to Le et al. (2018), this algorithm allows researchers to make predictions in imbalanced data sets,

as is the case for insolvent and non-insolvent companies. In addition, a study carried out by Kim, Kang and Bae (2015) showed that results using boosting an algorithm are generalizable at different imbalance rates.

This study contributes to the literature because unlike many studies; insolvency legislation, financial analysis and sample characteristics were considered when making the prediction. The experimental results also prove that boosting algorithm has an advantage over traditional methodologies for predicting insolvency in imbalanced data sets. The results show, in agreement with Du Jardin (2015), that predictions are less accurate when models are estimated with more years of anticipation. However, the results from using the algorithm show that it is an effective tool for evaluating insolvency risk (Kim et al., 2015) in real conditions for Colombian firms. This study offers important information for investors, suppliers, bankers, and governments. With the proposed model, organizations can reduce their credit risk and avoid running into losses.

The rest of the article is organized as follows: in section 2, a literature review is presented alongside a description of insolvency legislation in Colombia and a characterization of financial ratios. In section 3, the method and the sample of the research are described. In section 4, the results of the prediction are presented and analyzed, and in section 5 the conclusion is given.

2. Literature review

This section provides a literature review of insolvency prediction, taking into account Colombian regulations and previous studies that have predicted bankruptcy using financial ratios and boosting algorithms.

2.1. Insolvency legislation in Colombia

In Colombia, law 1116 (2006) regulated the bankruptcy system and created two stages. On the one hand, there are companies which close their operations definitively due to a decision of the owner(s) or the authorities (Mora, 2014). This stage is called judicial liquidation. On the other hand, there are companies which are in non-payment due to financial difficulties (Ochoa, Toro, Betancur, & Correa, 2009). This stage is called restructuring, but it is also known as insolvency. Companies can enter restructuring for two reasons: either they default, or they are unable to pay their obligations (Ley 1116, 2006). Figure 1 shows the bankruptcy system in Colombia.

The insolvency stage was created with the purpose of avoiding patrimonial liquidation of companies (Wilches, 2008). Insolvent firms continue to receive support from their creditors (Rodríguez, 2008) to avoid any interruption in their normal operations. Forecasting insolvency is important not only for banks (Hernandez & Wilson, 2013), but also for creditors in general, as it would be inappropriate for them to provide credit to a company that will be unlikely to repay it (Ben, 2017). Furthermore, when companies enter restructuring, their creditors are obligated to continue providing

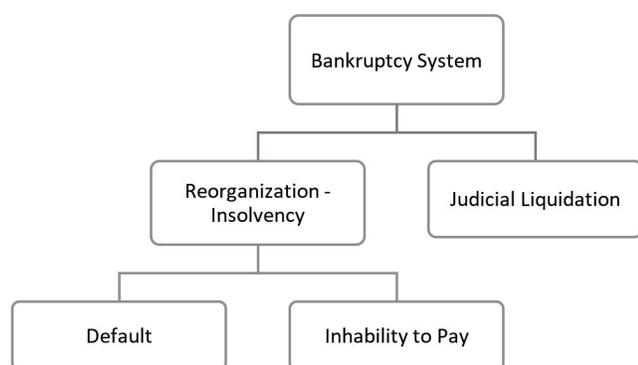


Figure 1. Bankruptcy system in Colombia
Source: own elaboration

them with credit (Fonseca, 2007). The only obligation for companies in restructuring is that they cannot stop paying their new debts from the moment it begins (Wilches, 2009). In other words, debts incurred before companies enter insolvency can be renegotiated or they can pause the payment of these debts for up to eight months (Rodríguez, 2008).

Judicial liquidation indicates that a company will cease to operate (Nishihara & Shibata, 2016). In this case, the assets of the company are sold (Romero, Melgarejo & Vera, 2015) in order to pay their liabilities according to the law. The main difference between restructuring and judicial liquidation (Rodríguez, 2008) is that companies that begin restructuring have financial problems, and this situation can be evaluated through financial statements. On the other hand, companies can enter judicial liquidation for different reasons (Romero et al., 2015) which are not necessarily related to financial statements.

This study is focused on predicting insolvency as our principal information sources are financial statements. Furthermore, restructuring has a stronger financial effect on creditors than judicial liquidation because, according to Wilches (2008), when companies enter insolvency, their creditor cannot recover their accounts receivable immediately, this situation affects their cash flow and in some cases it can affect their operations as well (Bauer & Agarwal, 2014).

2.2. Insolvency prediction using financial ratios

Financial statements provide relevant information (Amendola et al., 2017) related to companies' investments, finances and dividend decisions (Cultrera & Brédart, 2016). This information is usually the principal source for evaluating the main financial objective, which is firm value maximization (Ng & Rezaee, 2015). Nevertheless, due to bankruptcy being the opposite situation of firm value maximization (Bauer & Agarwal, 2014), information provided by financial statements can help to warn of impending insolvency. According to Altman (1968), financial ratios emerge from the relations between variables in financial statements, and one of their most useful applications is to measure the credit risk (Mongrut, Fuenzalida, Alberti, & Akamine, 2011) of a specific firm.

Financial ratios have been used since early studies carried out by Beaver (1966) and Altman (1968) to predict bankruptcy. According to Hernández and Wilson (2013) bankruptcy researches have been focused on developing the best statistical model to predict it using financial ratios. However, Amendola et al. (2017) affirm that some subjects are not explored enough in bankruptcy prediction and an appropriate selection of financial ratios (Wang, Ma, & Yang, 2014) is necessary to provide accurate predictions.

Several categories of financial ratios have been used in financial literature. Beaver (1966) classified them in six groups: cash-flow, net-income, debt to total-asset, liquid-asset to total asset, liquid-asset to current debt, and turnover ratios. Later, Liang et al. (2016) divided financial ratios into nine categories, based on Beaver (1966), but with the addition of three new categories in accordance with the work of Fedorova, Gilenko and Dovzhenko (2013): ownership structures, growth and retention of key personnel.

However, authors such as Ochoa et al. (2009) and López and Sanz (2015) classify financial ratios with fewer categories that can be summarised as liquidity, profitability and debt. Liquidity is a short-term variable (López & Sanz, 2015) that determines the ability to pay short-term debts and the necessary expenses of daily operations. Through liquidity analysis, creditors are able to evaluate the efficiency and capacity of a firm to fund debts as they fall due (Lartey et al., 2013). Ratios related to operational performance and cash flows are considered to be in this category (Du Jardin, 2015).

According to Lartey et al. (2013) profitability is a long-term variable that shows the capacity to produce earnings with a minimum investment. Nissim and Penman (2003) show that there is a strong relationship between profitability and liquidity because they tend to converge over time as companies improve their financial positions. In this context, creditors should not only evaluate liquidity (Amendola et al., 2017); but should also take profitability into account in order to consider the firm's ability to generate sufficient liquidity to pay its debts in the future (Lartey et al., 2013).

Debt financial level is an important issue for every company. Every firm should find the optimal capital structure to maximize profitability and firm value (Yazdanfar & Öhman, 2015). Due to financial debts are less expensive than equity (Mu, Wang, & Yang, 2017), especially for the interest tax shields (Vo, 2017), companies tend to have a preference for financial debts than equity. On the other hand, it has been demonstrated that high debt increases the likelihood of insolvency (De Mooij & Hebous, 2018). An elevated participation of creditors in the firm's capital structure indicates reduced support from the owners, Yazdanfar and Öhman (2015) state that a low level of investor participation in the capital structure represents a high risk for new creditors, since companies should first pay off their previous liabilities. In agreement with the previous literature, we use three categories to predict restructuring as shown in figure 2.

Although bankruptcy prediction has been studied by several authors including Charitou, Dionysiou, Lambertides and Trigeorgis (2013), Olson, Delen and Meng (2012), and Mongrut et al. (2011), there is a gap in the literature derived

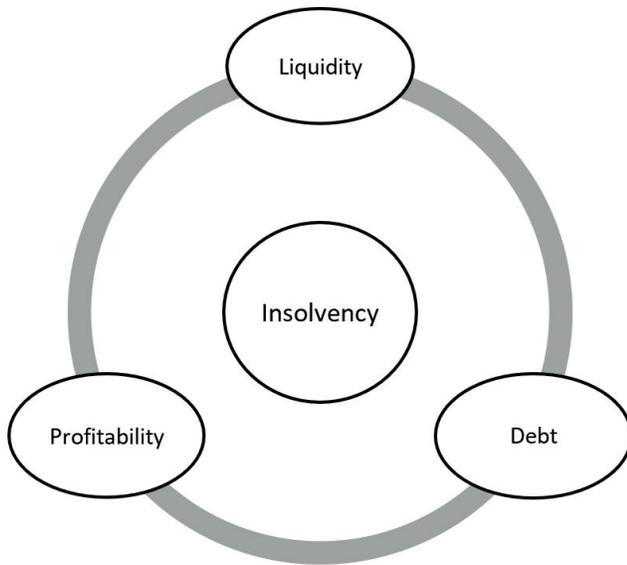


Figure 2. Ratio categories to predict bankruptcy
Source: own elaboration

from previous statistical and financial approaches (Amendola et al., 2017). Statistical studies are often focused on developing the best model to predict bankruptcy (Calabrese & Osmetti, 2013). Nevertheless, statistical studies disregard the appropriate use of financial ratios as Amendola et al. (2017) affirm. In addition, the use of large groups of financial ratios remains accuracy and applicability to models. In a study by Liang et al. (2016) 95 financial ratios were used to predict bankruptcy. Similarly, Ben (2017) carried out a study comparing logistic regression and partial least squares logistic regression using 33 financial ratios. A total of 24 financial variables were used in research by Wang et al. (2014).

On the other hand, financial studies that predict bankruptcy consider traditional methodologies which do not take into account dataset asymmetry (Calabrese & Osmetti, 2013). To deal with this limitation, authors bias the sample in order to attain symmetry in the datasets. In a study carried out by Du Jardin (2015), the sample was divided into two symmetrical groups including the same number of failed and non-failed companies. The same process was used in the papers by Ben (2017), Altman, Iwanicz-Drozdowska, Laitinen and Suvas (2017), and Cultrera and Brédart (2016). Although the accuracy ratio of these studies is high, it is not appropriate to use them due to there being in reality more non-bankrupt than bankrupt firms.

In this paper, both statistical and financial approaches were used in order to reach accurate insolvency predictions using important financial ratios identified by the literature (Beaver, 1966; Liang et al., 2016). Additionally, we used the Boosting AdBoost.M1 algorithm used by Wang et al. (2014), Pérez, Lopera and Vásquez (2017) and Jones, Johnstone and Wilson (2017) to control for asymmetric structure and reach better prediction results.

3. Methodology

In this section, the prediction process of using a boosting algorithm is described. Furthermore, the sample of companies considered in this study is discussed. Finally, the categories and calculation of financial ratios used to predict insolvency are explained

3.1 Boosting algorithm

Boosting is a classification algorithm that combines the output of many weak classifiers to generate a powerful committee (Hastie, Tibshirani, & Friedman, 2008). The most popular algorithm was developed by Freund and Schapire (1997) and is known as AdaBoost.M1. In order to explain this algorithm, the authors consider a binary classification problem where the output variable is codified as $Y_i \in \{-1, 1\}$ (1). A classifier $G(x_i)$ produces a prediction from a vector of explanatory variables $x_i = [1, x_{2i}, x_{3i}, \dots, x_{ki}]'$ (2) its error rate on the training sample, according to Hastie et al. (2008), is:

$$\bar{e} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N I(y_i \neq G(x_i)) \quad (3)$$

A weak classifier has a better error than a random classifier. The objective of boosting is to sequentially apply the weak classifier to modified version data in order to generate weak classifiers $G_m(x_i)$, $m = 1, 2, \dots, M$. The final predictions of all classifiers are combined through the weighted majority vote in order to reach the final forecast.

$$G(x_i) = \text{sign} \left(\sum_{m=1}^M \alpha_m G_m(x_i) \right) \quad (4)$$

In this case $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_M$ are calculated by the boosting algorithm, and they give the weight of each classifier in the final classifier. As a result, the most accurate classifiers in the sequence are more influential. Hastie et al. (2008) remark that the data modification consists of applying weights w_1, w_2, \dots, w_N to each training observation (x_i, y_i) , $i = 1, 2, \dots, N$ (5). Firstly, the weights are calculated as $w_i = 1/N$ (6); in this step the algorithm trains the model in the normal way. For each iteration (m), the w_i are modified and the algorithm is applied to this new data. At step m , the misclassified observations by the classifier $G_{m-1}(x_i)$ have their weights increased, while the weights of the correctly classified observations are decreased. In this context, observations that are difficult to classify correctly receive higher weightings. AdaBoost.M1 algorithm steps are formally expressed as follows:

1. Calculate $w_i = 1/N$ for $i = 1, 2, \dots, N$ (7)
2. For $m = 1, 2, \dots, N$ (8)
 - a. Fit a classifier $G_{m-1}(x_i)$ to the training data using weights w_i .
 - b. Compute the error rate of each step m ,

$$\bar{e}_m = \frac{\sum_{i=1}^N w_i I(y_i \neq G(x_i))}{\sum_{i=1}^N w_i} \quad (9)$$

$$c. \text{ Compute } \alpha_m = \log\left(\frac{1 - \bar{e}_m}{\bar{e}_m}\right) \quad (10)$$

$$d. \text{ Calculate } w_{i,m} = w_{i,m-1} e^{\alpha_m I(y_i \neq G(x_i))} \quad (11)$$

3. Calculate the prediction given by

$$G(x_i) = \text{sign}\left(\sum_{m=1}^M \alpha_m G_m(x_i)\right) \quad (12)$$

According to Roumani, Nwankpa, and Tanniru (2019) this methodology has shown to be more accurate in predicting insolvency when there is a data imbalance issue. In traditional bankruptcy prediction studies, the original sample is often divided into two groups (failed and non-failed firms) with the same number of observations. However, through the use of a boosting algorithm it is possible to predict bankruptcy without modifying the original dataset (Kim & Ahn, 2015). This methodology facilitates the prediction of bankruptcy in real-world conditions.

3.2. Sample and variables

In this study, financial information was collected from the Corporate Superintendence for the period 2012-2016. Insolvent companies were selected according to a dataset published by the Corporate Superintendence in 2017 based on firms which were being restructured. Insolvent companies considered in this study began restructuring in 2017. The development of the boosting algorithm was made on the basis of a sample of 11,812 Colombian firms, which were observed over five years. Table 1 summarizes the composition of companies which were studied. Clearly, there is data asymmetry in the sample distribution; the majority of firms (99.5%) are in non-insolvency while the minority are insolvent (0.5%).

The prediction was made one (t-1), two (t-2) and three (t-3) years in advance. To make the forecast, financial information from the preceding three years was considered in order to recognize historical financial performance in the model (Du Jardin, 2015). In this context, to predict insolvency one year (t-1) ahead, financial information from 2014-2016 was taken into account to develop the model, information from 2013-2015 was used to forecast two years (t-2) ahead, and information from 2012-2014 was employed to foresee insolvency three years (t-3) ahead.

In order to process the dataset, we took ten financial ratios, which were chosen from the relevant literature (Ben, 2017). According to Ochoa et al. (2009) and López and Sanz (2015), liquidity, profitability and debt ratios were used in the prediction process. Table 2 shows applied ratios in the forecast process. The dependent variable is insolvency; when

Table 1. Distribution of companies by status

Category	Companies	Distribution
Non-insolvent	11,754	99.5%
Insolvent	58	0.5%
Total	11,812	100.0%

Source: own elaboration.

Table 2. Variables and definition

Category	Variable	Calculation
Liquidity	Relation operational net working capital (ONWC) to sales	ONWC/Sales (13)
Liquidity	Free cash flow	Net cash from operating activities+Capex* (14)
Profitability	Asset turnover	Sales/Operating assets (15)
Profitability	Return on Assets –ROA-	Net profit/Assets (16)
Profitability	Return on Equity –ROE-	Net profit/Equity (17)
Debt	Debt to asset ratio	Liabilities/Assets (18)
Debt	Debt concentration	Current liabilities/Total liabilities (19)
Profit margin	Gross profit margin	Gross profit/Sales (20)
Profit margin	Operating profit margin	Operating profit/Sales (21)
Profit margin	Net profit margin	Net profit/Sales (22)

* Capital expenditures

Source: own elaboration.

a company is in this stage, it takes a value of “1”, and a value of “0” otherwise.

In bankruptcy studies, variance stability issues are one of the many challenges. Variables have different distributions; there are outliers, skewness and kurtosis (Jones et al., 2017) that can affect the prediction power of the model. In order to avoid these issues, the data transformation proposed by Yeo and Johnson (2000) was used. This is because this transformation, as opposed to the Box-Cox transformation proposed by Box and Cox (1964) or exponential transformation proposed by Manly (1976), works with negatives or variables of a value equal to zero.

4. Results and discussion

Determining whether it is possible to differentiate between non-insolvent and insolvent firms through the chosen ratios before making the prediction is important. Table 3 shows the descriptive statistics and difference in company medians.

According to table 3, non-insolvent firms have better financial performance than companies which were declared insolvent in 2017. Non-insolvent businesses allocate a lesser portion of their sales to operational investments in the short term (operational net working capital), their free cash flow is positive and greater than insolvent enterprises during the evaluated period. Moreover, non-insolvent companies have better profit margins than insolvent ones; meaning that non-insolvent companies have better financial results and better Return on Assets (ROA) and Return on Equity (ROE). Finally, firms which began the insolvency process in 2017 have a debt to asset ratio greater than 50% and are more indebted than healthy companies.

In figure 3, it is possible to identify that the financial ratios chosen are better for non-insolvent companies, as found by Lartey et al. (2013). Since the chosen ratios have the capacity to differentiate the results of non-insolvent and insolvent

Table 3. Descriptive statistics and Difference in medians

Variable	Non-insolvents			Insolvents			Confidence interval $\alpha=0.05$
	Median	Mean	Sd	Median	Mean	Sd	
ONWC/Sales	0.205	265.268	22,114,710	0.248	0.563	1.289	$-0.182 \leq \text{median} \leq -0.001$
Free cash flow	70,027	-353,438	44,857,815	-198,303	-622,503	2,909,571	$78,274 \leq \text{median} \leq 365,308.6$
Asset turnover	0.188	87.992	5.639	0.254	0.787	2.224	$-0.122 \leq \text{median} \leq -0.023$
ROA	0.038	0.044	0.100	0.000	-0.006	0.077	$0.029 \leq \text{median} \leq 0.046$
ROE	0.085	0.091	2.248	0.012	0.011	0.452	$0.023 \leq \text{median} \leq 0.118$
Debt to asset ratio	0.491	0.483	0.252	0.650	0.633	0.168	$-0.198 \leq \text{median} \leq -0.096$
Debt concentration	0.819	0.747	0.245	0.700	0.659	0.253	$0.026 \leq \text{median} \leq 0.218$
Gross profit margin	0.320	0.366	5.539	0.224	0.301	0.376	$0.048 \leq \text{median} \leq 0.128$
Operating profit margin	0.068	-29.069	2,111	0.044	0.048	0.468	$0.005 \leq \text{median} \leq 0.042$
Net profit margin	0.036	26.441	3,409	-0.005	-0.339	2.093	$0.026 \leq \text{median} \leq 0.054$

Source: own elaboration.

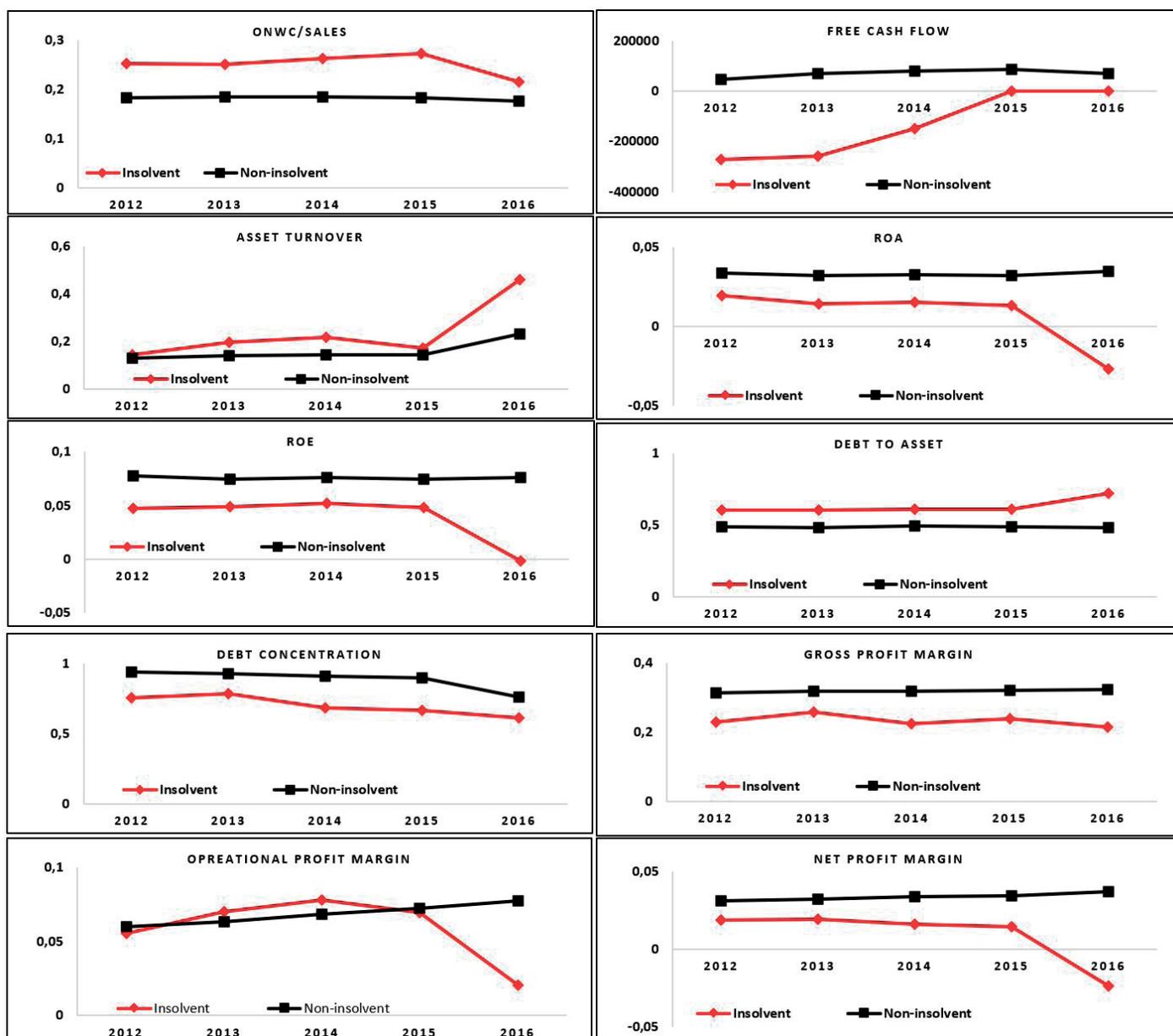


Figure 3. Median of variables 2012-2016

Source: own elaboration.

firms, the measurements can be used to predict insolvency through a boosting algorithm.

In this paper, the use of a boosting algorithm is proposed to predict insolvency and reduce the losses of stakeholders such as suppliers, customers, the government, financial institutions and shareholders. Table 4 shows the confusion matrix, which contains the accuracy of the model to properly classify company insolvency and non-insolvency. Data was randomly divided into two groups to train and test the model. A random sample composed of 80% of the total data was used to train the model; meaning that this dataset was composed of 9,403 non-insolvent and 46 insolvent companies. On the other hand, 20% of the total data was employed to test the model, which corresponds to 2,351 non-insolvent and 12 insolvent companies. We chose 80% of observations to train the model because there were fewer insolvent firms, and it was necessary to have a large number of companies to train the model in order to obtain accurate results from the test sample. This proportion was selected according to previous studies (Barboza, Kimura, & Altman, 2017; Le et al., 2018). Le et al. (2018) suggest that the results of the prediction are generalizable if the majority of the sample is used to train the model.

Table 4 shows the number of companies classified correctly and incorrectly. In this case, 48 (t-1), 44 (t-2) and 39 (t-3) of insolvent companies were classified properly. According to Wang et al. (2014), this classification is called True Positive (TP). In accordance with the results, 10 (t-1), 14 (t-2) and 19 (t-3) of insolvent companies were classified erroneously. This part of the matrix is called False Negative (FN). On the other hand, 10,829 (t-1), 8,338 (t-2) and 8,816 (t-3) of non-insolvent firms were classified correctly. This classification is called True Negative (TN). Finally, 974 (t-1), 3,416 (t-2) and 2,938 (t-3) of non-insolvent companies were

classified incorrectly. This classification is known as False Positive (FP).

In order to evaluate the performance of the model, three ratios were calculated. These measures are shown in table 5.

All measures were calculated according to Wang et al. (2014). A Type I error is calculated as $FN/(TP+FN)$ (23), and indicates that there is a probability of 7.9% (t-1), 29.1% (t-2) and 25% (t-3) of classifying a non-insolvent company as an insolvent one. A Type II error is calculated as $FP/(FP+TN)$ (24), and shows that there is a probability of 16.7% (t-1), 25% (t-2) and 33.3% (t-3) of classifying an insolvent company as a non-insolvent one. Both types of errors have financial consequences for companies. A Type I error implies a reduction of profits due to the erroneous rejection of a customer that would have been able to pay their debts. On the other hand, a Type II error implies both reduction of profits and free cash flow since the company agreed to lend money to a client that will not repay it. In this context, a Type I error is less harmful than a Type II error, since they are rejecting credit for companies which have payment capacity. Nevertheless, the financial consequences can be severe when companies incur a Type II error since they are giving credit to a company which is highly likely to become insolvent.

Finally, the average accuracy indicates the percentage of insolvent and non-insolvent companies classified correctly. In general, the average accuracy of the model was 92.1% (t-1), 71% (t-2) and 75% (t-3). Table 6 shows a comparison among the results obtained using the boosting algorithm and other models developed by different authors.

The results obtained in this study were compared with two different models (logistic regression and support vector machine) in order to evaluate the accuracy of the boosting algorithm. Logistic regression and support vector machine were applied to our database to reach a better comparison among these models. In general, boosting has a better result

Table 4. Confusion matrix for insolvency

Classification	t-1			t-2			t-3		
	Insolvent	Non-insolvent	Total Prediction	Insolvent	Non-insolvent	Total Prediction	Insolvent	Non-insolvent	Total Prediction
Insolvent	48	925	973	44	3,416	3,460	39	2,938	2,977
Non-insolvent	10	10,829	10,839	14	8,338	8,352	19	8,816	8,835
Total Companies	58	11,754	11,812	58	11,754	11,812	58	11,754	11,812

Source: own elaboration.

Table 5. Performance measures of the model

Measure	t-1	t-2	t-3
Type I error	7.9%	29.1%	25.0%
Type II error	16.7%	25.0%	33.3%
Average accuracy	92.1%	71.0%	75.0%

Source: own elaboration.

Table 6. Prediction comparison

Model	t-1	t-2	t-3	Sample	Author
Boosting algorithm	92.1%	71.0%	75.0%	11,754 Non-insolvent 58 Insolvent	Proposed model
Logistic regression	54.1%	50.0%	50.0%	11,754 Non-insolvent 58 Insolvent	Cultre-ra and Brédart (2016)
Support vector machine	50.0%	50.0	50.0	11,754 Non-insolvent 58 Insolvent	López and Sanz (2015)

Source: own elaboration.

than the models proposed by [Cultrera and Brédart \(2016\)](#) and [López and Sanz \(2015\)](#) to predict one, two and three years in advance. The accurate results shown in [Cultrera and Brédart \(2016\)](#) and [López and Sanz \(2015\)](#) were obtained through symmetrically biased samples ([Calabrese & Osmetti, 2015](#)), which is unrealistic as there are more non-insolvent than insolvent companies in the economy.

Finally, [table 7](#) shows the relative importance of each variable in the prediction. It is possible to evaluate the importance of liquidity, profitability and debt ratios in the prediction. Profitability ratios are relatively the most important for the purposes of predicting insolvency with 92.48% (t-1), 87.05% (t-2) and 78.53% (t-3). These results imply that profitability ratios are the most important when evaluating the financial health of a company, especially the ROE ratio, which on average is the ratio with most relative importance.

According to [do Prado, Carvalho, Benedicto and Lima, \(2019\)](#) profitability is one of the most important financial aspects for companies, especially ROE. In the long term, ROE might support the capacity of a company to achieve cash flows that can be designated as dividends for investors. In this context, this ratio directly affects investor decisions and when the ROE is low, investors usually decide not to continue with investment since their expectations are unfulfilled ([Altman et al., 2017](#)).

Moreover, [Nissim and Penman \(2003\)](#) have argued that profitability and liquidity converge in the future. In this context, profitability analysis provides the tools to evaluate a firm's efficiency and capacity to sustain financial results in the future. Efficient and profitable firms are able to make cash flow constantly and therefore these companies are able to support large debts in the short and long term ([Ben, 2017](#)).

5. Conclusion

Few studies have built prediction models considering rare events ([Calabrese & Osmetti, 2013](#)). Although there are more non-insolvent than insolvent companies in Colombia, this is one of the primary studies that uses a methodology that considers the imbalanced data set issue. Through estimation of Type I and Type II errors, global accuracy, and the confusion

matrix, we found that boosting performs better on average than other methodologies that assume symmetry in datasets.

This research appears to be the first to have considered insolvency regulation, explained the different types of financial ratios in order to choose the most accurate for predictions in Colombia, and used a boosting algorithm without biasing the sample of the companies studied. Furthermore, considering non-insolvent and insolvent companies when developing the proposed model allowed us to measure the accuracy of the model and the probability of making Type I and Type II errors through the confusion matrix.

Our results align with findings from [López and Sanz \(2015\)](#) and [Du Jardin \(2015\)](#). Boosting and other models achieve lower accuracy when the prediction is made further ahead of time. On the other hand, this study proved that profitability ratios are the best predictors for insolvency. These results are also aligned with [Ben \(2017\)](#), who demonstrated that investors are those who decide on the continuity of a company. When their expectations are not met, they will probably decide to cease investing.

One of the most important implications is that this study gives customers, investors, suppliers, bankers and governments important information to make financial decisions; like avoiding advance payment, investments or giving credit to companies that will not have the financial capacity to pay. In this context, throughout the proposed model, companies might make better financial decisions and reduce future losses.

The unavailability of complete accounting information for all companies in the database was one of the most important challenges we faced. It effectively ruled out some companies and therefore reduced the size of the sample considered in the study. Moreover, not all companies reported financial information during the period 2012-2016 to the Corporate Superintendence, which reduced the sample as well.

Finally, there are several possible directions for future research. In this study insolvency forecasting was the focus; however, the prediction of judicial liquidation is important as well. Companies that are in judicial liquidation have to change their accounting basis as they do not satisfy the going concern assumption and this has to be informed through the audit report. Another direction is to consider non-financial information like CEO characteristics, board direction and company age in order to determine whether the characteristics of decision makers have an impact on insolvency.

Acknowledgements

The authors wish to acknowledge financial support from the Universidad de Antioquia (Colombia) for research project 2017-18709.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Table 7. Relative variable importance

Variable	t-1	t-2	t-3
ONWC/Sales	0.01%	0.16%	3.37%
Free cash flow	1.03%	2.28%	0.32%
Asset turnover	0.06%	0.46%	0.53%
ROA	1.10%	0.97%	0.41%
ROE	91.32%	85.61%	77.59%
Debt to asset ratio	1.17%	1.99%	0.51%
Debt concentration	0.02%	0.17%	15.28%
Gross profit margin	5.17%	0.10%	1.08%
Operating profit margin	0.07%	0.04%	0.42%
Net profit margin	0.05%	8.21%	0.49%
Total	100%	100%	100%

Source: own elaboration.

References

- Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589–609. <https://doi.org/10.2307/2978933>
- Altman, E., Iwanicz-Drozowska, M., Laitinen, E., & Suvas, A. (2017). Financial Distress Prediction in an International Context: A Review and Empirical Analysis of Altman's Z-Score Model. *Journal of International Financial Management and Accounting*, 28(2), 131–171. <https://doi.org/10.1111/jifm.12053>
- Amendola, A., Giordano, F., Parrella, M., & Restaino, M. (2017). Variable selection in high-dimensional regression: a nonparametric procedure for business failure prediction. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 33(4), 355–368. <https://doi.org/10.1002/asmb.2240>
- Barboza, F., Kimura, H., & Altman, E. (2017). Machine learning models and bankruptcy prediction. *Expert Systems with Applications*, 83, 405–417. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.04.006>
- Bauer, J., & Agarwal, V. (2014). Are hazard models superior to traditional bankruptcy prediction approaches? A comprehensive test. *Journal of Banking and Finance*, 40(1), 432–442. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.12.013>
- Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4(71), 71–111. <https://doi.org/10.2307/2490171>
- Ben, S. (2017). Bankruptcy prediction using Partial Least Squares Logistic Regression. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 36, 197–202. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.02.005>
- Box, G. E., & Cox, D. R. (1964). An Analysis of Transformations. *Journal of the Royal Statistical Society*, 26(2), 211–252. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1964.tb00553.x>
- Calabrese, R., & Osmetti, S. A. (2013). Modelling small and medium enterprise loan defaults as rare events: The generalized extreme value regression model. *Journal of Applied Statistics*, 40(6), 1172–1188. <https://doi.org/10.1080/02664763.2013.784894>
- Calabrese, R., & Osmetti, S. A. (2015). Improving forecast of binary rare events data: A gam-based approach. *Journal of Forecasting*, 34(3), 230–239. <https://doi.org/10.1002/for.2335>
- Charitou, A., Dionysiou, D., Lambertides, N., & Trigeorgis, L. (2013). Alternative bankruptcy prediction models using option-pricing theory. *Journal of Banking and Finance*, 37(7), 2329–2341. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.01.020>
- Cultrera, L., & Brédart, X. (2016). Bankruptcy prediction: The case of Belgian SMEs. *Review of Accounting and Finance*, 15(1), 101–119. <https://doi.org/10.1108/RAF-06-2014-0059>
- De Mooij, R., & Hebus, S. (2018). Curbing Corporate Debt Bias: Do Limitations to Interest Deductibility Work? *Journal of Banking & Finance*, 96, 368–378. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2018.07.013>
- do Prado, J. W., Carvalho, F. de M., Benedicto, G. C. de, & Lima, A. L. R. (2019). Análisis del riesgo de crédito que enfrentan las empresas de capital abierto en Brasil: un enfoque utilizando análisis discriminante regresión logística y redes neuronales artificiales. *Estudios Gerenciales*, 35(153), 347–360. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2019.153.3151>
- Du Jardin, P. (2015). Bankruptcy prediction using terminal failure processes. *European Journal of Operational Research*, 242(1), 286–303. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.09.059>
- Fedorova, E., Gilenko, E., & Dovzhenko, S. (2013). Bankruptcy prediction for Russian companies: Application of combined classifiers. *Expert Systems with Applications*, 40(18), 7285–7293. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.07.032>
- Fonseca, S. (2007). Régimen de insolvencia empresarial: Propuesta de unificación de los privilegios concursales para los países miembros de la comunidad andina de naciones. Estado del arte. Civilizar. *Ciencias Sociales y Humanas*, 7(13), 173–191. <https://doi.org/10.22518/16578953.772>
- Freund, Y., & Schapire, R. E. (1997). A Decision-Theoretic Generalization of On-Line Learning and an Application to Boosting. *Journal of Computer and System Sciences*, 55(1), 119–139. <https://doi.org/10.1144/GSL.SP.2005.240.01.16>
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2008). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. New York: Springer.
- Hernandez, M., & Wilson, N. (2013). Financial distress and bankruptcy prediction among listed companies using accounting, market and macroeconomic variables. *International Review of Financial Analysis*, 30, 394–419. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2013.02.013>
- Jones, S., Johnstone, D., & Wilson, R. (2017). Predicting Corporate Bankruptcy: An Evaluation of Alternative Statistical Frameworks. *Journal of Business Finance and Accounting*, 44(1–2), 3–34. <https://doi.org/10.1111/jbfa.12218>
- Kim, M., Kang, D., & Bae, H. (2015). Geometric mean based boosting algorithm with over-sampling to resolve data imbalance problem for bankruptcy prediction. *Expert Systems with Applications*, 42(3), 1074–1082. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.08.025>
- Kim, T., & Ahn, H. (2015). A Hybrid Under-sampling Approach for Better Bankruptcy Prediction. *Journal of Intelligence and Information Systems*, 21(2), 173–190. <https://doi.org/10.13088/jiis.2015.21.2.173>
- Lartey, V. C., Antwi, S., & Boadi, E. K. (2013). The Relationship between Liquidity and Profitability of Listed Banks in Ghana. *International Journal of Business and Social Science*, 4(3), 48–56.
- Le, T., Son, L. H., Vo, M. T., Lee, M. Y., & Baik, S. W. (2018). A cluster-based boosting algorithm for bankruptcy prediction in a highly imbalanced dataset. *Symmetry*, 10(7), 1–12. <https://doi.org/10.3390/sym10070250>
- Ley 1116. (2006). Diario Oficial No. 46.494 de 27 de diciembre de 2006, Colombia.
- Liang, D., Lu, C. C., Tsai, C. F., & Shih, G. A. (2016). Financial ratios and corporate governance indicators in bankruptcy prediction: A comprehensive study. *European Journal of Operational Research*, 252(2), 561–572. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.01.012>
- López, F. J., & Sanz, I. P. (2015). Bankruptcy visualization and prediction using neural networks: A study of U.S. commercial banks. *Expert Systems with Applications*, 42(6), 2857–2868. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.11.025>
- Manly, B. F. J. (1976). Exponential Data Transformations. *Journal of the Royal Statistical Society*, 25(1), 37–42. <https://doi.org/10.2307/2988129>
- Mongrut, S., Fuenzalida, D., Alberti, F., & Akamine, M. (2011). Determinantes de la insolvencia empresarial en el Perú. *Revista Latinoamericana de Administración*, (47), 126–139.
- Mora, M. (2014). Declive organizativo, fracaso y reestructuración organizacional en empresas colombianas. *Contaduría y Administración*, 59(3), 235–260. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(14\)71271-9](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(14)71271-9)
- Mu, C., Wang, A., & Yang, J. (2017). Optimal capital structure with moral hazard. *International Review of Economics and Finance*, 48, 326–338. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2016.12.006>
- Ng, A. C., & Rezaee, Z. (2015). Business sustainability performance and cost of equity capital. *Journal of Corporate Finance*, 34, 128–149. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2015.08.003>
- Nishihara, M., & Shibata, T. (2016). Asset sale, debt restructuring, and liquidation. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 67, 73–92. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2016.03.011>
- Nissim, D., & Penman, S. (2003). Financial Statement Analysis of Leverage and How It Informs About Probability and Price-to-Book Ratio. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 8, 531–560. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ochoa, Y., Toro, D., Betancur, L., & Correa, J. (2009). El indicador Z, una forma de evaluar el riesgo de continuidad. *Contaduría Universidad de Antioquia*, (54), 225–255.
- Olson, D. L., Delen, D., & Meng, Y. (2012). Comparative analysis of data mining methods for bankruptcy prediction. *Decision Support Systems*, 52(2), 464–473. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2011.10.007>
- Pérez, J., Lopera, M., & Vásquez, F. (2017). Estimación de la probabilidad de riesgo de quiebra en las empresas colombianas a partir de un modelo para eventos raros. *Cuadernos de Administración*, 30(54), 7–38. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao30-54.eprqe>
- Rodríguez, J. (2008). El derecho concursal colombiano a la luz de la constitución. *E-Mercatoria*, 7(2), 1–53.
- Romero, F., Melgarejo, Z., & Vera, M. (2015). Fracaso empresarial de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en Colombia. *Suma de Negocios*, 6(13), 29–41. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2015.08.003>
- Roumani, Y. F., Nwankpa, J. K., & Tanniru, M. (2019). Predicting firm failure in the software industry. *Artificial Intelligence Review*. <https://doi.org/10.1007/s10462-019-09789-2>
- Vo, X. V. (2017). Determinants of capital structure in emerging markets: Evidence from Vietnam. *Research in International Business and Finance*, 40, 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2016.12.001>

- Wang, G., Ma, J., & Yang, S. (2014). An improved boosting based on feature selection for corporate bankruptcy prediction. *Expert Systems with Applications*, 41(5), 2353–2361. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.09.033>
- Wilches, R. (2008). Vacíos e inconsistencias estructurales del nuevo régimen de insolvencia empresarial colombiano. Identificación y propuestas de solución. *Universitas*, (117), 197–218.
- Wilches, R. (2009). La insolvencia transfronteriza en el derecho colombiano. *Revista de Derecho*, (32), 162–198.
- Yazdanfar, D., & Öhman, P. (2015). Debt financing and firm performance: an empirical study based on Swedish data. *The Journal of Risk Finance*, 16(1), 102–118. <https://doi.org/10.1108/JRF-06-2014-0085>
- Yeo, I.-K., & Johnson, R. A. (2000). A new family of power transformations to improve normality or symmetry. *Biometrika*, 87(4), 954–959.

Research article

Management control levers in hospitals: the influence of accreditation on other management control systems

Marcia-Zanievicz da Silva

Professor, Graduate Program in Accounting and Administration, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Brazil.
mzsilva@furb.br

Micheli-Aparecida Lunardi *

Graduated, Master in Accounting Sciences, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Brazil.
micheli.lunardi@yahoo.com.br

Alyne-Cecilia Serpa-Ganz

Graduated, Master in Accounting Sciences, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Brazil.
alyneserpa@hotmail.com

Vinícius-Costa da Silva-Zonatto

Professor, Graduate Program in Accounting, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brazil.
viniciuszonatto@gmail.com

Abstract

The objective of this study is to identify the influence of accreditation on management control systems (MCS) before and after implementation. A survey was performed, with a sample of 92 respondents (professionals responsible for implementing accreditation) and a t-test was used to evaluate the difference between the two samples (before and after accreditation). The results show that after accreditation, management control systems (beliefs, boundary, diagnostic, and interactive control systems) had seen significant improvements, leading to better management and quality of the health services provided. In the face of growing demands from the health sector, analyzing the balanced use of management techniques that improve organizational control in companies is expected to contribute to better service delivery and maximization of generally scarce resources.

Keywords: accreditation; hospitals; management control system; control levers.

Niveles de control de gestión en hospitales: la influencia de la acreditación en otros sistemas de control de gestión

Resumen

El objetivo del estudio es identificar la influencia de la acreditación en los sistemas de control de gestión (SCG) antes y después de la implementación de la acreditación. Para esto se realizó una encuesta, con una muestra de 92 encuestados (profesionales responsables de implementar la acreditación) y se utilizó la prueba t para evaluar la diferencia entre las dos muestras (antes y después de la implementación de la acreditación). Los resultados muestran que después de la implementación de la acreditación, los sistemas de control de gestión (creencias, frontera, diagnóstico e interactivos) tuvieron mejoras significativas en sus procesos, caracterizando una mejor gestión y calidad de los servicios de salud prestados. Al analizar el uso equilibrado de las herramientas de control de gestión que maximizan el control organizacional de las empresas, se espera contribuir a una mejor prestación de servicios y la maximización de los recursos organizacionales generalmente escasos ante las crecientes demandas del sector de la salud.

Palabras clave: acreditación; hospitales; sistema de control de gestión; palancas de control.

Níveis de controle gerencial em hospitais: a influência da acreditação em outros sistemas de controle gerencial

Resumo

O objetivo do estudo é identificar a influência da acreditação nos Sistemas de Controle de Gestão (SCG) antes e após a implementação da acreditação. Para isso, foi realizada uma pesquisa, com uma amostra de 92 respondentes (profissionais responsáveis pela implementação da acreditação) e utilizou-se o teste t para avaliar a diferença entre as duas amostras (antes e após a implementação da acreditação). Os resultados mostram que, após a implantação da acreditação, os sistemas de controle gerencial (crenças, fronteiras, diagnóstico e interativo) apresentaram melhorias significativas em seus processos, caracterizando melhor gerenciamento e qualidade para o hospital acreditado. Ao analisar o uso equilibrado das ferramentas de controle gerencial que maximizam o controle organizacional das empresas, espera-se que contribua para uma melhor prestação de serviços e para a maximização de recursos organizacionais geralmente escassos, à luz das crescentes demandas do setor de saúde.

Palavras-chave: acreditação; hospitais; sistema de controle de gestão; alavancas de controle.

*Corresponding author.

JEL classification: M41.

How to cite: Da Silva, M.Z., Lunardi, M.A., Serpa-Ganz, A.C. & Da Silva-Zonatto, V.C. (2020). Management control levers in hospitals: the influence of accreditation on other management control systems. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 239-247. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3562>

DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2020.155.3562>

Received: 20-may-2019

Accepted: 14-may-2020

Available on line: 30-jun-2020

1. Introduction

Hospitals face managerial challenges that raise concerns regarding management quality and the improvement of their management processes (Oliveira & Matsuda, 2016; Chopra & Kondapalli, 2015; Manzo, Brito, & dos Reis Corrêa, 2012). Inefficiency in these processes, inflation in the health costs and the increasing patient dissatisfaction with the services provided make it necessary to reduce costs and improve on those services (Araujo, Figueiredo, & Figueiredo, 2015). One of the strategies adopted by health organizations to improve quality and productivity is the creation of hospital accreditation programs (François & Pomey, 2005).

Hospital accreditation is an external evaluation methodology, contracted voluntarily by health organizations. According to Portela and Schmidt (2008) and Jaafari-pooyan, Agrizzi and Akbari-haghighi (2011) the objective of accreditation is to improve the service delivery quality of health organizations. Accreditation allows the continuous improvement of healthcare, and guarantees effectiveness of care in all organizations providing health services.

Alonso, Droval, Ferneda and Emidio (2014) emphasize that hospital accreditation seeks to evaluate and validate the quality of care provided, by describing the practice developed and the use of accepted care standards. Bomfin, Trivellato and Hastenreiter (2013) show that the process cannot be disassociated from organizational change, a necessary condition for receiving certification. El-Jardali, Jamal, Dimassi, Ammar and Tchaghchaghian (2008) emphasize that the adaptation to quality standards advocated by accreditation obliges the hospital to review its working methods and institutional controls.

These controls, when deployed, are able to soften or eliminate bottlenecks that impede the achievement of strategic objectives (Imoniana & Nohara, 2005). For Tuomela (2005) and Canonico and Söderlund (2010) the joint use of controls from the perspective of levers of control, as proposed by Simons (1995), can minimize possible difficulties and managerial problems, contributing to the improvement of management quality and increased commitment to institutional goals and strategies.

For Kruis, Speklé and Widener (2016), the impact of levers of control (LOC) in accounting literature is relevant. The existing literature recognises the use of management control systems in implementing organisational strategies and to promote organisational change (Akroyd, Biswas, & Chuang, 2016; Wijethilake, Munir, & Appuhami, 2017). Our study therefore sheds light on one of the key concepts in the scope of control levers and their balanced use (Songini, Morelli, & Vola, 2018).

In the search for an understanding of how management control systems contribute to the improvement of performance, allied to strategy, Contingency Theory is used, among other theories (Chenhall, 2003). In Contingency Theory, the improvement of a structure depends on factors internal to the organization, which in turn are influenced by the environment (Donaldson, 2007).

In this context, and considering that hospital accreditation is a management tool used by health organizations to improve the quality of their internal processes and patient care (Jaafari-pooyan et al., 2011; Alkhenizan & Shaw, 2011; Rooney & Van Ostenberg, 1999), it is assumed that accreditation is a management control tool that, when implemented, generates dynamic tensions between the other existing controls (Kruis et al., 2016; Alkhenizan & Shaw, 2011; Tuomela, 2005). In order to improve the quality of hospital accreditation, it is assumed that hospitals adopting accreditation modify the use of other management tools with the intention of adjusting their control levers in search of balanced use of LOC (Mundy, 2010). In this way, the research aims to identify the influence of accreditation on management control systems (MCS) before and after its implementation.

François and Pomey (2005) analyzed whether accreditation plays an important role in institutionalizing processes in hospital entities. In general, previous studies have contributed to the management control of health organizations (Viana & Fonseca, 2016). However, this study contributed to understanding the changes, especially the use of MCSs, after the implementation of the National Accreditation Organization (ONA) and Joint Commission International (JCI).

To this end, 276 questionnaires were sent to ONA and JCI accreditation officers in Brazilian hospitals. Of these 92 answered the survey instrument. To achieve the research objective, we used a t-test, assessing the impact of accreditation on management control systems (MCS) post-implementation. The research results demonstrate that accreditation has a significant effect on Simons' (1995) control levers, and belief, diagnostic, boundary and interactive control systems used by Brazilian hospital entities are positively altered after accreditation.

The contribution of the study derives from its focus on health institutions, essential for people's quality of life. By analyzing the balanced use of MCS's, one can contribute to better service delivery and maximize organizational resources, often scarce, in response to the growing demands of the health sector. It is also hoped that the study may guide hospital managers who are in the process of implementing accreditation, in view of the fact that, aware of the dynamic tensions that accreditation generates in other MCS's, they act proactively to ensure the adequate rearrangement of the tools and maximize the benefits generated by them.

With reference to the existing literature, the study expands on the findings of Mundy (2010) and Kruis et al. (2016) regarding the creation of dynamic tensions and the balanced use of MCS. It also builds on the work of authors such as François and Pomey (2005) and El-Jardali et al. (2008), dedicated to the understanding of the hospital accreditation process, its importance and associated organizational impacts.

Finally, it is important to analyze the implications of accreditation in hospital entities; according to Mendes & Mirandola (2015), more studies are needed to evaluate the real contribution of accreditation in the improvement of hospital organizations. The present study contributes by demonstrating the benefits of management controls after accreditation,

demonstrating to managers, investors and researchers the importance of accreditation for hospital entities.

The paper is structured in the following way: section 2 consists of a literature review, section 3 contains the methodology used, section 4 comprises the analysis of results and section 5 presents the conclusions.

2. Literature review

2.1. Management control systems

The first studies on managerial control were based on [Anthony \(1965\)](#), who presented it as a way to guarantee that the objectives of the organization are fulfilled. More recently, authors such as [Anthony and Govindarajan \(2008\)](#) have added that managerial control systems are defined as processes of influence exerted by managers, in order to implement organizational strategy and to verify how available resources can be maximized so that targets are achieved.

Organizations face challenges on a daily basis and for these to be overcome, they require differentiated and effective control by managers ([Speklé, 2001](#)). Differentiated controls contribute to generating information that makes managers' choices more assertive, and are usually provided by management control systems (MCS).

In this context, [Simons \(1995\)](#) proposes a methodology for strategic control and organizational practices, which meets the company's evolving requirements. [Simons \(1995\)](#) outlines core values, risks to be avoided, strategic uncertainties and critical aspects of performance, giving rise to four systems called control levers: belief systems, boundaries, diagnostics and interactive control.

Belief systems for [Simons \(1995, p.34\)](#) are "the explicit set of organizational definitions that senior managers communicate formally and reinforce systematically to provide basic values, purpose, and direction for the organisation". Belief systems communicate core values of the company ([Tessier & Otley, 2012](#)) and aim at innovation and guided creativity ([Simons, 1995](#)). [Widener \(2007\)](#) describes them as the interlocutor of essential values, stimulating and encouraging employees to investigate and innovate.

The boundary system delineates the region possible for organizational activities ([Simons, 1995](#)). This lever defines the actions to be avoided by workers. It establishes limits, based on fixed risks and the search for opportunities ([Simons, 1995](#)).

The diagnostic system is designed to guarantee the achievement of organizational objectives ([Simons, 1995](#)). It is the formal information system, which is used by those responsible for the measurement of outputs, monitoring of results and possibility of correcting deviations. Diagnostic controls guide and motivate employees in their roles and behaviors, so that they are in accordance with the organization's goals ([Widener, 2007](#)). For [Widener \(2007\)](#) this lever reports critical information on performance, allowing managers to better monitor the company's strategy.

The interactive system is the essence of managerial control because it focuses the tension between creativity and the achievement of organizational goals ([Simons, 1995](#))

providing for the emergence of new strategies ([Simons, 1995](#)). This lever is characterized by bringing perspective and having active and constant communication among the managers of the various levels of the organization. It contributes to the search for better strategic settings in dynamic markets and is used by managers as a mechanism to involve themselves in the decisions of subordinates ([Simons, 1995](#)).

[Tuomela \(2005\)](#) points out that belief systems and systems of interactive control are used to motivate, encourage and give opportunities to employees. On the other hand, boundary control systems and diagnostic control systems are used to delineate where growth and innovation are prioritized, and to ensure the achievement of organizational goals and objectives.

2.2. Hospital accreditation

Accreditation in Brazil began in the late 1980s, when the Pan-American Health Organization (PAHO) determined a series of models for hospital services in Latin America that, if reached, would give the hospital accreditation status ([Agência Nacional de Vigilância Sanitária-Anvisa, 2004](#)). Currently, in Brazil, a range of entities promotes hospital accreditation. Among them are the National Accreditation Organization (ONA), Joint Commission International (JCI) and Accreditation Canada International (Qmentum).

The ONA in particular is a government organization characterized as a noneconomic private legal entity with collective rights, with national scope ([Bomfin et al., 2013](#)), and is recognized as a competent entity for the development of the hospital accreditation process ([ONA, 2006](#)). It aims to certify the quality of an agency, service or operational group, evaluating the set of facilities, objectivity, integrity, qualifications, and competence in providing specific services of the health organization ([ONA, 2006; Alonso et al., 2014](#)).

Although JCI has more than 80 years of experience as a certifying agent in the United States, only in the last 15 years has it certified health organizations in Latin American countries. To be certified by JCI, the hospital entity must pass through three distinct phases, namely: I) dissemination of the method, training of internal teams, diagnostic evaluation, report of nonconformities and preparation of a plan of action; II) implementation of the action plan to address nonconformities; III) certification audit ([Franciscatto, Bessow, Ruzczyk, Oliveira & Kluck, 2011](#)). According to [Bonato \(2011\)](#), one of the factors that contributes to the selection of an international accreditation entity stems from the strategic positioning of recognition of care quality by the rest of the world.

According to [Jorge, de Carvalho and Medeiros \(2013\)](#) hospital accreditation programs aim to draw the attention of managers to possible effects, especially negative ones. These effects are present in daily life in the relationships between patients, health professionals and the hospital administration, directly affecting the organizational environment.

The hospital accreditation process is a method of consensus, rationalization, and ordering of hospital institutions and the permanent education of its professionals

(ONA, 2006). The hospital accreditation model has four organizational dimensions as factors associated with the achievement of hospital environment management objectives: I) health professional training, II) participatory management with governance, III) information provided by the service provider and IV) the promotion of the user (Jorge et al., 2013; Manzo et al., 2012). Hospital accreditation considers quality which adds the themes of safety, professional ethics, responsibility, and quality of care (ONA, 2006). For Rooney and Van Ostenberg (1999) accreditation is a system to meet the need for quality and performance information.

Among the several advantages of introducing this new methodology, are the improvement of both unit management and the quality of patient care, which is now more safely and efficiently performed (ONA, 2006). According to Souza, Guerra, Oliveira, Gomide, Pereira and Freitas (2009) in order to have quality in the provision of health services, it is necessary for managers to be knowledgeable about organizational performance, in order to measure management efficiency.

It is important to highlight that accreditation targets the inputs, processes, and results that an organization must achieve. In this sense, the level of accreditation is measured by organizational performance (Smits, Champagne, Contandriopoulos, Sicotte, & Préval, 2008).

2.3. Hypotheses

Widener (2007) rated the existing relationship between beliefs, boundaries, diagnostics and interactive control systems and then grouped them to influence organizational performance. Evidence suggests that there are several interdependent and complementary relationships between MCS. Diagnostic and beliefs systems facilitate management attention, while the interactive system consumes management attention. Organizational learning is enhanced by an emphasis on belief systems as well as the use of diagnostic systems.

Belief systems are used to lead and direct the search for opportunities. They are a set of organizational definitions, formally communicated by managers, designed to provide basic values, purposes, and direction to the members of the organization (Simons, 1995). Accreditation impacts the strategic posture of prioritizing patient quality and safety, thereby effecting MCS and organizational beliefs. In view of this, the first research hypothesis was elaborated: *H1 - The implementation of accreditation positively influences the belief system.*

Hospitals tend to present difficulties in the process of managing their activities, mainly when trying to achieve excellence in service delivery. This is due to the complexity of the organizational structure, in addition to the financial, human and technological constraints they face (Souza et al., 2009). Accreditation contributes to the understanding of the company as a whole, helping it to face the existing organizational limitations.

The systems of restrictions help managers, as they define the level of risk that the organization is willing to assume (Tessier & Otley, 2012; Simons, 1995). This is based on the

premise that hospital accreditation has positive impacts on changes in health professionals' posture (Mendes & Mirandola, 2015), and that in order to guarantee quality healthcare it is necessary to constantly monitor the controls, a fact that triggers processes dynamics such as the analysis of cause and effect (Silva, Dani, & Santos, 2016). Consequently, it has been hypothesized as: *H2 - The implementation of accreditation positively influences the boundary control system.*

For Simons (1995) diagnostic control systems are adopted by managers to monitor results against planned performance. Diagnostic systems are characterized by their ability to set out measures for a process, provide comparative parameters for the actual versus planned and also deviations enabling its correction (Simons, 1994).

Hospital accreditation is a permanent process of evaluation that certifies the quality of health services, allows continuous improvement of health care and guarantees effectiveness in care. Its adoption may result from the need to use specific management tools able to meet the complex context of health organization's needs (Chopra & Kondapalli, 2015). This leads to our third research hypothesis: *H3 - the implementation of accreditation positively influences the diagnostic control system.*

Interactive control systems are characterized by generating relevant information to guide senior management, requiring frequent attention from operational managers and for their data to be interpreted and discussed in face-to-face meetings between bosses and subordinates (Tessier & Otley, 2012). Interactive systems are stimuli for continuous challenges and debates regarding underlying data, assumptions and action plans (Simons, 1995).

On the other hand, one of the advantages attributed to accreditation is the improvement of unit management, especially concerning the relationship between patients, health professionals and hospital administration (Mendes & Mirandola, 2015; Oliveira & Matsuda, 2016). Accordingly, we hypothesize that: *H4 - Accreditation implementation positively influences the interactive control system.*

3. Methodology

In order to identify the influence of accreditation on management control systems (MCS) before and after implementation, the research is defined as a descriptive survey, carried out via a quantitative electronic questionnaire. The study population consisted of 249 Brazilian hospitals reported on the ONA website, and 276 JCI-accredited hospitals. Subsequently, questionnaires were sent to 276 hospitals, of which 92 were returned (33%).

The data collection instrument is a questionnaire with a Likert scale divided into three blocks (table 1). The first contains the characterization of the respondents and information about the type of accreditation. The second block, containing 37 statements, is dedicated to collecting information regarding Simons' control levers (1995), using the questions contained in the study by Cruz, Frezatti and Bido (2015). Finally, the third block of the questionnaire,

composed of 41 statements, was adapted from the study by Cruz et al. (2015) and is intended to capture information on the influence exerted by accreditation on the other management control tools, based on an analysis of the control levers in Simons (1995).

Blocks two and three have similar questions, which aim to capture the same management controls in their respective questions, with the difference however that block two reports only the existence of such controls and block three reports changes that occurred after accreditation. In this third block were also questions for general purposes and the confirmation of responses.

The online questionnaire (on Google docs) was sent by email to those responsible for the accreditation sector, along with a cover letter. This data collection phase comprised a period of 60 days and was conducted in the first half of 2016. With this procedure 23 questionnaires were obtained. Following the period between July and December 2016, we moved the data collection strategy, and those responsible for the accreditation of 253 remaining hospitals were contacted by email or phone, and again invited to participate in the study. At this stage, it was decided to collect data verbally, and so the questions were read to respondents and responses recorded in the online form. This procedure resulted in 69 other responses.

Principal Component Analysis (PCA) was used, originating the components of the first factor, which was later used for the development of indicators related to each lever. With indicators related to the levers, a *t* test was performed for independent samples, which shows that the two sets (previous and after accreditation) are significantly different.

Cronbach's alpha test was performed to verify reliability of the variables used (Yu, 2001). The coefficient takes values between 0 and 1, in this interval values above 0,6 are

considered acceptable (Churchill, 2003). For all statistical tests, we used the software SPSS 21.

Based on the PCA, we seek to verify a market for each control system (beliefs, boundary, diagnostic and interactive control systems) that represents your set of questions with the greatest possible explanation. As of the *t* test, the difference between groups is considered statistically significant, indicating that there was a statistical change in the analyzed data of disparate groups.

4. Description and data analysis

In this section, the description presents the results and proceeds with an analysis. It is observed that 93.5% (86) of hospitals in the sample are accredited by ONA (national accreditation) and 6.5% (6) are certified by the JCI (international).

Among 86 hospitals accredited by ONA, 38.8% have Level 1 accreditation (Accredited), 32.9% Level 2 (Fully Accredited) and 28.3% Level 3 (Accredited with Excellence). The greater amount of certification by ONA is noticeable compared to JCI, indicating that there is a greater interest in hospitals for the implementation of national rather than international certification. However, it is not possible to determine whether this preference stems from the demands of the market and customers, the scope of services (domestic) or from differences in cost or demand patterns between accreditation bodies.

To verify the reliability of the data we calculated Cronbach's alpha, which is the internal consistency of the variable groups (belief systems, boundary systems; diagnosis and control interactive system) before and after the accreditation that generated the PCA factors as shown in Table 2.

Table 2 shows that all levers before and after accreditation reached the factor load determined by the literature. Thus, it is clear that the instrument used to measure Simons' control levers (1995) is reliable. Descriptive analysis is shown in Table 3.

When analyzing the data in table 3, the belief system lever was observed to feature the highest frequency of remaining responses, demonstrating that hospitals have formalized and discussed with their subordinates the fundamental values related to organizational strategies, such as mission and values.

Table 1. Control levers

Block	Variables	Question	Unit of measures
Belief System	Mission and vision; credos, organizational purpose; core values related to business strategy.	Q1 to Q5 After accreditation Q37 to Q41	Likert scale of 5 points (Never – Always)
Boundary Systems	Code of conduct.	Q6 to Q13 After accreditation Q42 to Q49	Likert scale of 5 points (Never – Always)
Diagnostic Systems	Ethical code; rules; inadequate strategic behaviors.	Q14 to Q24 After accreditation Q50 to Q60	Likert scale of 5 points (Never – Always)
Interactive Systems	Goals and objective systems; business plans; profit plans and budgets; project monitoring systems.	Q25 to Q36 After accreditation Q61 to Q72	Likert scale of 5 points (Totally disagree - Totally agree)

Source: own elaboration.

Table 2. Cronbach's alpha coefficient obtained by factor

Factor	Factor Name	Cronbach's alpha
Before accreditation		
1	Belief Systems	0.746
2	Boundary Systems	0.860
3	Diagnostic Systems	0.781
4	Interactive Systems	0.638
After accreditation		
1	Belief Systems	0.810
2	Boundary Systems	0.894
3	Diagnostic Systems	0.903
4	Interactive Systems	0.845

Source: own elaboration.

Regarding the boundary lever, majority of respondents said that the organization maintains and follows a code of ethics and rules of the institution, as well as analyzing the inappropriate behavior of their subordinates. In the diagnostic control lever, great part of the respondents showed that the organization there is the use of monitoring systems, systems goals, and objectives, as well as profit plans and budgets. A large part of the interviewees also demonstrated that in their institutions there is an interaction between subordinates and managers.

The Table 4 shows the method of analysis of the main components in order to highlight the factors that explain the overall variability of the data, thus, a small number of linear combinations from a set of variables can be seen, which have the maximum information contained in the original variables.

Regarding the belief system, in the period prior to accreditation, two factors are perceived that explains 67.97% of the accumulated data. After accreditation, this variability

increased to 73.38%, a variation of 5.41 percentage points. Turning to the boundary lever before accreditation, two of the factors presented explain 66.33% of the cumulative variability, and the accreditation after implementation registers an increase of 70.92% of variability, 4.59 percentage points.

With regard to the diagnostic control lever, for the period prior to accreditation it appears that it took three factors to explain 67.47% of the accumulated variation, and after accreditation there was an increase of variability to 68.38%, indicating an increase of 0.91 percentage points. To note that, compared with the results obtained for the boundary control system, a greater burden was required, three and not two main factors to explain the average variance usually presented in two factors.

Finally, the analysis of interactive control lever for the previous accreditation period, although it has been required a load of four factors, they explain 74.77% of the total variability,

Table 3. Descriptive analysis

Levers	Before accreditation				After accreditation			
	Mean	Standard Deviation	Minimum	Maximum	Mean	Standard Deviation	Minimum	Maximum
Belief Systems	4.276	0.781	1	5	4.280	0.812	1	5
Boundary Systems	4.005	1.021	1	5	4.190	0.814	1	5
Diagnostic Systems	4.166	0.850	1	5	4.220	0.791	1	5
Interactive Systems	4.248	0.634	2	5	4.430	0.663	2	5

Source: own elaboration.

Table 4. Explained variance of the eigenvalues from the principal component analysis

Component	Factor	Self-worth	Variant %	accumulated Self-worth	accumulated Variant %
Implementation of prior accreditation					
Belief System	1	2.379	47.580	2.379	47.580
	2	1.020	20.393	3.399	67.973
Boundary System	1	4.245	53.061	3.514	43.927
	2	1.062	13.275	5.307	66.336
Diagnostic System	1	3.659	33.263	2.696	24.510
	2	2.634	23.943	6.293	57.205
	3	1.130	10.272	7.423	67.477
Interactive System	1	3.748	31.233	3.748	31.233
	2	2.441	20.342	6.189	51.574
	3	1.765	14.706	7.954	66.280
	4	1.019	8.491	8.973	74.771
After accreditation					
Belief System	1	2.582	51.646	2.573	51.468
	2	1.087	21.735	3.669	73.381
Boundary System	1	4.655	58.184	3.962	49.525
	2	1.019	12.736	5.674	70.920
Diagnostic System	1	5.728	52.069	3.773	34.301
	2	1.794	16.312	7.522	68.382
Interactive System	1	5.357	44.645	3.972	44.645
	2	2.485	20.706	7.842	65.352
	3	2.366	19.719	10.208	85.071

Source: own elaboration.

however, following implantation of accreditation was increased to 85.07% - 10.3 percentage points.

A t-test was held, in which a comparison was made of the averages of the issues for the period before and after accreditation that had greater factor loading according to principal component analysis. Further, Table 5 shows the results for the mean differences, standard deviation, t-test, and an indication of the significance, comparing the period before and after accreditation.

Accreditation showed significant influence on the belief system of the analyzed hospitals, so it is not possible to reject H1: "the implementation of accreditation positively influences the belief system". Thus, it is apparent that the implementation of accreditation in hospital entities has a significant influence on the creed, organizational purpose and values related to the organization's strategy. Corroborating this, Oliveira and Matsuda (2016) found that accreditation produces improvements in quality of service to the user and requires interdisciplinary work with professionals making employees follow the company's beliefs.

With regard to the boundary system, there is a significant relationship between accreditation and the boundary system, and for this reason H2: "the implementation of the accreditation system influences positively the limits", was not rejected. It appears that after accreditation managers begin to use the code of ethics and code of conduct with greater discipline, and in addition there are new sets of rules governing the behavior of individuals in line with the precepts of the adopted accreditation system.

Diagnostic controls have a significant relation to the implementation of accreditation, leading us to not reject H3: "deployment of accreditation positively influences the diagnosis control system". After accreditation, the hospital authorities demonstrate and follow goals and objectives; business plans; profit plans and budgets with greater rigidity; as well as the deployment and use of project monitoring systems. To Oliveira and Matsuda (2016) despite the barriers related to the organizational culture, and the turnover of employees in health institutions, managers as beneficial to the quality of management confirm accreditation, because it standardizes processes.

Finally, the interactive control tool also showed significance, thus demonstrating that accreditation has an influence on

interactive controls in the hospital entities considered in the study, therefore, H4: "deployment of accreditation positively influences the control system interactive", was not rejected. This suggests that the implementation of accreditation influences frequent and regular attention from managers in the organization, the vertical meetings of the organization; in catalyzing challenges and debates and orientation of new strategies. Supporting this finding, Mendes and Mirandola (2015) found that accreditation has generated greater interaction between managers and their subordinates.

5. Conclusion

This study aimed to identify the influence of accreditation on management control systems (MCS) before and after implementation. We used the model of Simons (1990, 1995), considering the four control levers (belief systems, boundary systems, diagnostic control and interactive control) for MCS.

The results demonstrated a significant relation between beliefs systems and hospital entities, thus H1 was accepted. Accreditation has a significant relationship with the boundary system (H2). Further, the diagnostic control tool showed a significant relation after the implementation of accreditation and therefore H3 was not rejected. The interactive control tool demonstrated a significant relationship with the implementation of accreditation, therefore, H4 of the study was likewise not rejected.

It can be concluded that there is an influence of accreditation on Simons' belief systems, boundary systems, diagnostic controls and interactive controls (1995). In this context, it is relevant to note that the accreditation process affects the entire control set of a hospital.

This study concludes that accreditation has a significant influence on the creeds, organizational purpose, and values of organizational strategies. Therefore, accreditation influences the code of ethics, code of conduct, rules, goals and objectives, business plans, profit plans and budgets as well as the deployment and use of monitoring systems. It is inferred that the implementation of accreditation in hospitals influences entities through the frequent and regular attention from managers in the organization, in meetings, observations and realization of challenges and debates, and the orientation of new strategies.

The results of this study contribute to the users of management accounting as well as quality management in hospital organizations, to examine the influence of accreditation in management control Simons (1995), the results provide evidence of improvements in belief systems, boundary systems, diagnostic controls and interactive controls after accreditation. Thus, this study shows a difference in analyzing Simons' four levers (1995), whereas most studies are applied to diagnostic and interactive controls only (Cruz et al., 2015).

Regarding future research other methodologies could be used, such as case studies. The influence of different accreditation certificates on control levers could be analyzed. Also noteworthy would be new studies that could verify the influence of accreditation in the perception of managers of health institutions. Finally, studies could be carried out to examine the influence on other forms of health entities, not only in hospitals.

Table 5. T-Test to the mean differences between the sample before and after deployment of accreditation.

Lever	Average	Standard deviation	Test t	Sig.
Belief Control Systems	-1.518	1.937	-7.518	0.000 ***
Boundary Control Systems	-1.114	5.643	-1.894	0.061 *
Diagnostic Control Systems	-7.187	6.833	-10.089	0.000 ***
Interactive Control System	-13.136	6.291	-20.028	0.000 ***

Notes: levels of significance: * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01

Source: own elaboration.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

References

- Akroyd, C., Biswas, S. S. N., & Chuang, S. (2016). How management control practices enable strategic alignment during the product development process. *Advances in Management Accounting*, 26, 99–138. <https://doi.org/10.1108/S1474-787120150000026004>
- Alonso, L. B. N., Droval, C., Ferneda, E., & Emídio, L. (2014). Acreditação hospitalar e a gestão da qualidade dos processos assistenciais. *Perspectivasesem Gestão & Conhecimento*, 4(2), 34-49.
- Alkhenizan, A., & Shaw, C. (2011). Impact of accreditation on the quality of healthcare services: a systematic review of the literature. *Annals of Saudi medicine*, 31(4), 407. <https://doi.org/10.4103/0256-4947.83204>
- Anthony, R. N. (1965). Planning and control systems: a framework for analysis. Graduate School of Business Administration Harvard University Cambridge.
- Anthony, R. N., & Govindarajan, V. (2008). *Sistemas de controle gerencial* (12a. ed.). São Paulo: McGraw-Hill.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. (2004). Acreditação: A Busca pela Qualidade nos Serviços de Saúde. Informes Técnicos Institucionais. *Revista de Saúde Pública*, 38(2), 335-336. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102004000200029>
- Araujo, C. A. S., dos S. Figueiredo, O. H., & Figueiredo, K. (2015). O que Motiva os Hospitais Brasileiros a Buscar a Acreditação?. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, 4(1), 17-28. <https://doi.org/10.5585/rgss.v4i1.111>
- Bonato, V. L. (2011). Gestão de qualidade em saúde: melhorando assistência ao cliente. *Mundo Saúde*, 35(5), 319-31.
- Bomfin, D. F., Trivellato, L. P., & Hastenreiter, F. (2013). Aceitação e resistência ao processo de acreditação hospitalar sob a perspectiva dos profissionais que atuam em instituições hospitalares. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, 7(2), 116-133. <https://doi.org/10.12712/rpca.v7i2.206>
- Canonico, P., & Söderlund, J. (2010). Getting control of multi-project organizations: combining contingent control mechanisms. *International Journal of Project Management*, 28(8), 796-806. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.05.005>
- Chenhall, R. H. (2003). Management control systems design within its organizational context: findings from contingency-based research and directions for the future. *Accounting, organizations and society*, 28(2-3), 127-168. [https://doi.org/10.1016/S0361-3682\(01\)00027-7](https://doi.org/10.1016/S0361-3682(01)00027-7)
- Chopra, S., & Kondapalli, M. (2015). Applying Lean Principles to Mitigate the “July Effect”: Addressing Challenges Associated with Cohort Turnover in Teaching Hospitals. *Journal of Technology, Management and Applied Engineering*, 31(4), 1-20.
- Churchill, G. A. (2003). *Investigación de mercados*. (4ª. ed.). México: Thompson.
- Cruz, A. P. C., Frezatti, F., & Bido, D. S. (2015). Estilo de Liderança, Controle Gerencial e Inovação: Papel das Alavancas de Controle/Leadership Style, Management Control and Innovation: The Role of Control Levers. *Revista de Administração Contemporânea*, 19(6), 772-794. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-7849rac2015150099>
- Donaldson, S. I. (2007). Program theory-driven evaluation science: Strategies and applications. Londres: Routledge.
- El-Jardali, F., Jamal, D., Dimassi, H., Ammar, W., & Tchaghchaghian, V. (2008). The impact of hospital accreditation on quality of care: perception of Lebanese nurses. *International Journal for Quality in Health Care*, 20(5), 363-371. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzn023>
- Imoniana, J. O., & Nohara, J. J. (2005). Cognição da estrutura de controle interno: uma pesquisa exploratória. *Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*, 2(1), 37-46.
- Franciscatto, L., Bessow, C. K., de A. Ruczyk, J. V., de Oliveira, M. A., & Kluck, M. M. (2011). Metas internacionais de segurança do paciente em hospital universitário. *Revista HCPA*, 31(4), 482-486.
- François, P., & Pomey, M. P. (2005). Implantation de l'agestion de la qualité dans les hôpitaux français, jeux d'acteurs et transformations induites. *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, 53, 4-11. [https://doi.org/10.1016/S0398-7620\(05\)84753-4](https://doi.org/10.1016/S0398-7620(05)84753-4)
- Jaafaripooyan, E., Agrizzi, D., & Akbari-Haghighi, F. (2011). Healthcare accreditation systems: further perspectives on performance measures. *International Journal for Quality in Health Care*, 23(6), 645-656. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzr063>
- Jorge, M. J., de Carvalho, F. A., & Medeiros, R. O. (2013). Esforços de inovação organizacional e qualidade do serviço: um estudo empírico sobre unidades hospitalares. *Revista de Administração Pública*, 47(2), 327-356. <https://doi.org/10.1590/S0034-76122013000200003>
- Kruis, A. M., Speklé, R. F., & Widener, S. K. (2016). The Levers of Control Framework: An exploratory analysis of balance. *Management Accounting Research*, 32, 27-44. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2015.12.002>
- Manzo, B. F., Brito, M. J. M., & dos Reis Corrêa, A. (2012). Implicações do processo de Acreditação Hospitalar no cotidiano de profissionais de saúde. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 46(2), 388-394. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342012000200017>
- Mendes, G. H. D. S., & Miranda, T. B. D. S. (2015). Hospital accreditation as an improvement strategy: impacts and difficulties in six accredited hospitals. *Gestão & Produção*, 22(3), 636-648. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X1226-14>
- Mundy, J. (2010). Creating dynamic tensions through a balanced use of management control systems. *Accounting, Organizations and society*, 35(5), 499-523. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2009.10.005>
- Oliveira, J. L. C. D., & Matsuda, L. M. (2016). Vantagens e dificuldades da acreditação hospitalar: A voz dos gestores da qualidade. *Escola Anna Nery*, 20(1), 63-69. <https://doi.org/10.5935/1414-8145.20160009>
- Organização Nacional de Acreditação – ONA. (2006). *Manual das organizações prestadoras de serviços hospitalares* (3a ed.). Pelotas: Educat.
- Portela, O. T., & Schmidt, A. S. (2008). Proposta de metodologia de avaliação e diagnóstico de gestão hospitalar. *Acta Paul Enferm*, 21(Esp), 198-202. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002008000500011>
- Rooney, A. L., & Van Ostenberg, P. R. (1999). *Licensure, accreditation, and certification: approaches to health services quality*. Center for Human Services, Quality Assurance Project.
- Silva, M. Z., Dani, A. C., & Santos, C. A. (2016). A Relação da Acreditação com o Isomorfismo Institucional e com os Artefatos de Contabilidade Gerencial nos Hospitais da Região Sul do Brasil. In: Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, 10. São Paulo: Anais ANPCONT.
- Simons, R. (1995). *Levers of Control: How Managers Use Innovative Control Systems to Drive Strategic Renewal*. Boston: Harvard Business School Press.
- Simons, R. (1990). The role of management control systems in creating competitive advantage: new perspectives. *Accounting, organizations and society*, 15(1-2), 127-143. [https://doi.org/10.1016/0361-3682\(90\)90018-P](https://doi.org/10.1016/0361-3682(90)90018-P)
- Simons, R. (1994). How new top managers use control systems as levers of strategic renewal. *Strategic management journal*, 15(3), 169-189. <https://doi.org/10.1002/smj.4250150301>
- Smits, P. A., Champagne, F., Contandriopoulos, D., Sicotte, C., & Préval, J. (2008). Conceptualizing performance in accreditation. *International Journal for Quality in Health Care*, 20(1), 47-52. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzm056>
- Souza, A. de, Guerra, M., Oliveira, C., Gomide, P. L. R., Pereira, C. M., & Freitas, D. A. (2009). Controle de gestão em organizações hospitalares. REGE. *Revista de Gestão*, 16(3), 15-29. <https://doi.org/10.5700/issn.2177-8736.rege.2009.36675>
- Songini, L., Morelli, C., & Vola, P. (2018). Managerial Control Systems in Family Business: State of the Art, In: Epstein, M.J., Verbeeten, F.H.M. and Widener, S.K. (Ed.), *Performance Measurement and Management Control: The Relevance of Performance Measurement and Management Control Research* [Studies in Managerial and Financial Accounting, Vol. 33, pp. 193-220]. Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1479-35122018000033008>
- Speklé, R. F. (2001). Explaining management control structure variety: a transaction cost economics perspective. *Accounting, Organizations and Society*, 26(4), 419-441. [https://doi.org/10.1016/S0361-3682\(00\)00041-6](https://doi.org/10.1016/S0361-3682(00)00041-6)
- Tuomela, T. S. (2005). The interplay of different levers of control: A case study of introducing a new performance measurement system. *Management Accounting Research*, 16(3), 293-320. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2005.06.003>
- Tessier, S., & Otley, D. (2012). A conceptual development of Simons' Levers of Control framework. *Management Accounting Research*, 23(3), 171-185. <https://doi.org/10.1016/j.mar.2012.04.003>

- Viana, A. L. D. Á., & Fonseca, A. M. M. (2016). Estado de Crise: Dimensões Política e Social da Crise Atual no Brasil e no Exterior. Bem Comum, Esfera Pública e Ética como Sentido e Nexos da Universalidade. *Revista Continentes*, 1(7), 106-120.
- Widener, S. K. (2007). An empirical analysis of the levers of control framework. *Accounting, organizations and society*, 32(7), 757-788. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2007.01.001>
- Wijethilake, C., Munir, R., & Appuhami, R. (2017b). Proactive sustainability strategy and corporate sustainability performance: The mediating effect of sustainability control systems. *Journal of Environmental Management*, 196, 569 – 582. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.03.057>
- Yu, C. H. (2001). An introduction to computing and interpreting Cronbach Coefficient Alpha in SAS. In *Proceedings of 26th SAS User Group International Conference* (pp. 22-25).

AGRADECIMIENTO REVISORES

Estudios Gerenciales agradece la colaboración de los evaluadores de los artículos incluidos en la revista Vol. 36. N° 155 correspondiente al periodo Abril – Junio del 2020.

Ana Filipa Marques Roque, Ph.D.
Universidade Beira Interior, Portugal.

Andrea Otero-Cortés, Ph.D.
Banco de la República de Colombia, Colombia.

Andrés Gómez-Rey, M.Sc.
Universidad del Rosario, Colombia.

Andrés Enrique Ballesteros Moyano, Ph.D.(c)
Departamento Nacional de Planeación, Colombia.

Blanca Zuluaga, Ph.D.
Universidad Icesi, Colombia.

Carlos Augusto Viáfara López, M.Sc.
Universidad del Valle, Colombia.

German Lambardi, Ph.D.
Universidad Icesi, Colombia.

Hernán Enríquez Sierra, M.Sc.
Universidad Sergio Arboleda, Colombia.

Javier Armando Pineda Duque, Ph.D.
Universidad de los Andes, Colombia.

Jorge Eduardo Pérez Pérez, Ph.D.
Banco de México, México.

José Antonio Pérez-Méndez, Ph.D.
Universidad de Oviedo, España.

José Santiago Arroyo Mina, Ph.D.
Departamento Nacional de Planeación, Colombia.

Julio Enrique Romero-Prieto, Ph.D.
Banco de la República de Colombia, Colombia.

Luis Claudio Kubota, Ph.D.
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasil.

Marcelo Leonardo Lufin Varas, Ph.D.
Universidad Católica del Norte, Chile.

Pedro Lorca Fernández, Ph.D.
Universidad de Oviedo, España.

Rapiah Mohamed, Ph.D.
Universiti Utara Malaysia, Malasia.

Sandra Castro-González, Ph.D.
Universidad Santiago de Compostela, España.

Santiago M. Pinto, Ph.D.
Federal Reserve Bank of Richmond, Estados Unidos.

Susana Katherine Chacón Espejo, M.Sc.
Universidad Católica del Norte, Chile.

Política editorial

Estudios Gerenciales es la revista Iberoamericana de administración y economía enfocada principalmente en las subáreas temáticas de gestión organizacional, emprendimiento, innovación empresarial, mercadeo, contabilidad, finanzas, estrategia, negocios internacionales y economía de los negocios. Su principal objetivo es la difusión de rigurosos trabajos de investigación y casos de enseñanza en estas áreas temáticas, que generen herramientas de estudio de la comunidad Iberoamericana y su actual contexto económico y administrativo.

La revista *Estudios Gerenciales*, a través de la publicación de artículos inéditos, relevantes, de alta calidad y arbitrados anónimamente (*double-blind review*), está dirigida a investigadores, estudiantes, académicos y profesionales interesados en conocer las más recientes investigaciones y análisis en administración y economía en la región Iberoamericana.

Se admiten artículos en español, inglés y portugués y, como política editorial, la revista busca un equilibrio de artículos de autores de diversos países iberoamericanos o de otras regiones; por lo tanto, un número de la revista podrá incluir como máximo un 20% de artículos de autoría de Investigadores-Docentes asociados a la Universidad Icesi. Sin embargo, para todos los casos, los artículos serán sometidos al mismo proceso de evaluación.

Estructura de la revista

En *Estudios Gerenciales* se privilegia la publicación de la producción intelectual con origen en investigaciones científicas o tecnológicas y que susciten artículos de investigación, revisión y casos de estudio, que sigan una rigurosa metodología investigativa y generen aportes significativos a los conocimientos en los campos citados, para la comunidad Iberoamericana.

La estructura de la revista *Estudios Gerenciales* comprende la publicación de artículos y un caso de estudio. El caso de estudio se define como un “documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.” (Definición de Colciencias). El objetivo de incluir un caso de estudio es brindar herramientas de análisis sobre diversas situaciones del contexto iberoamericano, las cuales generen discusión a partir de las preguntas que se deben plantear en cada caso.

Copyright

Los autores de artículos serán responsables de los mismos, y por tal no comprometen los principios o políticas de la Universidad Icesi ni las del Comité Editorial de la revista *Estudios Gerenciales*. Los autores autorizan y aceptan la cesión de todos los derechos a la revista *Estudios Gerenciales*, tanto en su publicación impresa como electrónica. Luego de publicado el artículo, puede ser reproducido sin autorización del autor o la Revista, mencionando autor(es), año, título, volumen, número, rango de páginas de la publicación y DOI, y como fuente: *Estudios Gerenciales* (abstenerse de usar Revista *Estudios Gerenciales*).

Periodicidad, distribución y acceso electrónico

La periodicidad de la revista es trimestral; la revista se distribuye a través de una base de datos de suscriptores, bibliotecas y centros de investigación en administración y economía en Iberoamérica y otros países. Adicionalmente, se puede acceder libremente (Open Access) a través de la página web de la revista *Estudios Gerenciales*:

- Web de la revista: www.icesi.edu.co/estudios_gerenciales

Estudios Gerenciales es continuidad de Publicaciones ICESI.

Estudios Gerenciales es una revista científica patrocinada y publicada por la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Icesi.

Guía para los autores de artículos

- Los autores deben garantizar que su artículo es inédito, es decir, que no ha sido publicado anteriormente (total o parcialmente) en otra revista (física o electrónica). No se acepta la postulación de artículos que ya han sido publicados en otro idioma, artículos similares publicados por los mismos autores, artículos con una contribución irrelevante, o artículos cuyos resultados se encuentren publicados. Documentos en *working papers*, sitios web personales o de instituciones, memorias de eventos (*proceedings* no publicados en otras revistas académicas), etc., son admitidos para postulación aunque deben hacer mención a los mismos.
- El equipo editorial hace uso del Software *Turnitin* para revisar la originalidad de las postulaciones recibidas.
- Los autores son responsables de obtener los permisos para reproducción de material con derechos de autor (imágenes, fotos, etc.). Los permisos serán anexados dentro de los documentos enviados para postulación.
- La revista no cobra cargos (*article processing charge -APC*) por la postulación, revisión y/o publicación de los artículos.

Proceso de revisión de los artículos

Los artículos postulados a la revista *Estudios Gerenciales* serán revisados inicialmente por el equipo editorial y, si se ajusta a los parámetros de publicación de artículos (estándares académicos y editoriales), se envía a dos pares evaluadores externos para una revisión “doblemente ciega”, donde se tienen en cuenta aspectos como la originalidad, aporte al área de conocimiento, pertinencia del tema, claridad en las ideas, entre otros.

A partir de los comentarios y recomendaciones de los revisores, el equipo editorial decide si el artículo es aceptado, requiere de modificaciones (leves o grandes) o si es rechazado. El proceso de revisión inicial (entre el momento de postulación y la emisión del primer concepto) puede tomar un tiempo aproximado de 5 meses. Posteriormente, los autores de artículos que requieren cambios tendrán un tiempo máximo de 2 meses para realizar los ajustes necesarios (este tiempo lo indica el equipo editorial). Una vez los autores reenvían su artículo con los cambios solicitados y una carta de respuesta a los revisores, se somete a una segunda evaluación por parte de los pares, a partir de lo cual el equipo editorial toma una decisión final sobre la publicación del artículo (esta parte del proceso puede tomar 3 meses).

Postulación de un artículo

Los autores interesados en postular un artículo a *Estudios Gerenciales* deben registrarse y luego ingresar en el Sistema de Gestión Editorial de la revista en Open Journal System (OJS). Para esto se debe ingresar en el link http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/ login y seguir todas las instrucciones de la sección “Nuevo envío”. Al realizar la postulación se deben registrar a todos los autores del artículo usando la opción “Añadir colaborador”. La postulación de artículos se puede realizar ininterrumpidamente durante todo el año.

Pautas generales para los artículos

Para poder postular un artículo en *Estudios Gerenciales* se deben preparar dos archivos, la página de presentación y el manuscrito anónimo, estos deben contener:

- 1) Página de presentación del artículo. Primera página del documento, que debe separarse del resto del manuscrito. Incluye:
 - a) Título en español e inglés. Claro y preciso, no debe exceder 20 palabras. Debe tener coherencia y relación con el contenido del artículo. No debe contener abreviaciones.
 - b) Breve reseña de cada autor, indicando: último título académico alcanzado, vinculación institucional, cargo, dirección de correspondencia y correo electrónico de contacto. En el caso de varios autores, se debe seleccionar un solo autor para correspondencia.
 - c) Resumen analítico del artículo en español e inglés. El resumen no debe exceder 120 palabras y debe incluir: objetivo del trabajo, metodología y el resultado o recomendación más importante que surge del trabajo. No debe contener referencias.
 - d) Palabras claves en español y en inglés (mínimo 3, máximo 5). No se acepta el uso de abreviaciones.
 - e) Clasificación JEL¹ para todos los artículos (máximo 3 códigos).
 - f) Si es el caso, se debe anexar la información básica de las investigaciones que dan origen al artículo, fuentes de financiación y agradecimientos a los que se dé lugar.
- 2) Manuscrito anónimo. Además del título, resumen, palabras clave (lo anterior en español e inglés) y los códigos JEL, el manuscrito anónimo debe incluir (el texto no se debe enviar en dos columnas):²
 - Para los artículos de investigación científica y tecnológica se sugiere la siguiente estructura:
 - a) Introducción: debe dar cuenta de los antecedentes, el objetivo y la metodología de la investigación. Al final plantea el hilo conductor del artículo.
 - b) Marco teórico: comprende la revisión bibliográfica que justifica la investigación, donde se comentan resultados de estudios que validan la relevancia y necesidad del trabajo de investigación.
 - c) Metodología: presenta y justifica la metodología escogida, para luego pasar a desarrollarla y mostrar los resultados de la aplicación de la misma.
 - d) Resultados: presenta los principales resultados de la aplicación de la metodología empleada de manera comprensible y necesaria para evaluar la validez de la investigación.
 - e) Conclusiones: se resaltan los principales aspectos del artículo mas no representa un resumen del mismo. Se resaltan las recomendaciones, limitaciones del artículo y se plantean futuras líneas de investigación.
 - f) Referencias bibliográficas: se presentarán de acuerdo al estilo APA sexta edición (véase el final de esta sección)³.
 - g) Anexos.
 - Para los artículos de revisión se sugiere la siguiente estructura:
 - a) Introducción: debe dar cuenta de los antecedentes, el objetivo y la metodología de la investigación. Al final plantea el hilo conductor del artículo.
 - b) Marco teórico: comprende la revisión bibliográfica que justifica la investigación, donde se comentan resultados de estudios que validan la relevancia y necesidad del trabajo de investigación.
 - c) Desarrollo teórico: incluye la revisión de aspectos destacables, hallazgos o tendencias que resultan de la investigación.
 - d) Conclusiones: se resaltan los principales aspectos del artículo mas no representa un resumen del mismo. Se resaltan las recomendaciones, limitaciones del artículo y se plantean futuras líneas de investigación.
- e) Referencias bibliográficas: se presentarán de acuerdo al estilo APA sexta edición. Debe presentar una revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.
- f) Anexos.
 - La estructura de los casos de estudio (reporte de caso) puede variar dependiendo de la forma como se aborde el estudio de la situación particular. Se sugiere la siguiente estructura:
 - a) Introducción: debe dar cuenta de los antecedentes, el objetivo y la metodología de la investigación. Al final plantea el hilo conductor del artículo.
 - b) Marco teórico: comprende la revisión bibliográfica que justifica la investigación, donde se comentan resultados de estudios (otros casos) que validan la relevancia y necesidad del trabajo de investigación.
 - c) Caso de estudio: incluye una revisión sistemática comentada sobre una situación particular, donde se den a conocer las experiencias técnicas y metodológicas del caso bajo estudio.
 - d) Discusión o reflexión final: reflexión o comentarios que surgen de la revisión de la situación planteada en el caso de estudio.
 - e) Preguntas de discusión: debe incluir preguntas o ejercicios que se resuelvan a partir de la revisión y/o reflexión sobre del caso bajo estudio.
 - f) Referencias bibliográficas: se presentarán de acuerdo al estilo APA sexta edición.
 - g) Anexos.
- 3) Tablas y figuras. En el texto se deben mencionar todas las tablas y figuras antes de ser presentadas. Cada una de estas categorías llevará numeración (continua de acuerdo con su aparición en el texto), título y fuente. Las tablas y figuras se deben incluir en el lugar que corresponda en el cuerpo del texto y se deben enviar en un archivo a parte en su formato original (PowerPoint, Excel, etc.). Para las tablas y figuras que sean copiadas y reproducidas de otras fuentes, deben agregar el número de página del que fueron tomados. Las tablas y figuras deben diseñarse en escala de grises o en blanco y negro. Las imágenes y fotos deben enviarse en alta definición.
- 4) Ecuaciones. Las ecuaciones se realizarán únicamente con un editor de ecuaciones. Todas las ecuaciones deben enumerarse en orden de aparición.
- 5) Notas de pie de página. Se mostrará solo información aclaratoria, cada nota irá en numeración consecutiva y sin figuras o tablas.
- 6) Citas textuales. Corresponde al material citado original de otra fuente. Una cita textual que se incorpore en texto se debe encerrar entre comillas dobles. En todo caso siempre se debe agregar el autor, el año y la página específica del texto citado, e incluir la cita completa en la lista de referencias. Las citas deben ser fieles, es decir, no se deben hacer modificaciones en el texto, incluso si la ortografía es errónea. No deben ir en texto subrayado o en cursiva y en los casos en los que el autor desee hacer énfasis, puede agregar cursiva y luego incluir entre corchetes el texto "[cursivas añadidas]". Solamente se debe agregar el número de página en los casos de citas textuales (incluidas figuras y tablas).
- 7) Consideraciones generales
 - a) Extensión: no debe exceder de 30 páginas en total (incluye bibliografía, gráficos, tablas y anexos).
 - b) Formato de texto y páginas: el artículo se debe enviar en formato Word; se sugiere el uso de fuente Times New Roman, tamaño 12, tamaño de página carta, interlineado 1,5, márgenes simétricos de 3 cm.
 - c) Los artículos se deben redactar en tercera persona del singular (impersonal), contar con adecuada puntuación y redacción y

¹ Para seleccionar los códigos según la clasificación JEL, consultar: <https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php?view=jel>

² Se recomienda a los lectores revisar la estructura de artículos previamente publicados en *Estudios Gerenciales* para conocer ejemplos de la estructura de un manuscrito científico: http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/issue/archive

³ Para mayor información, visite el sitio: <http://www.apastyle.org>

carecer de errores ortográficos. El autor es responsable de hacer la revisión de estilo previamente a su postulación a la revista.

- d) En los artículos en español y portugués, en todas las cifras (texto, figuras y tablas), se deben usar puntos como separador de miles y comas como separador de decimales. En los artículos en inglés, las comas se usan como separador de miles y los puntos como separador de decimales.

Estilo APA para presentación de citas bibliográficas

Las referencias bibliográficas se incluirán en el cuerpo del texto de dos formas: como narrativa (se encierra entre paréntesis sólo el año de publicación, ejemplo: Apellido (año)); y como referencia (se encierra entre paréntesis el apellido del autor y el año, ejemplo: [Apellido, año]). En el caso de ser más de dos autores cite el apellido de todos la primera vez y luego sólo el primero seguido de "et al."

Todas las referencias que se nombren en el cuerpo del artículo deben estar incluidas en el listado de las referencias. Igualmente, todas las referencias del listado deben ser nombradas en el cuerpo del documento.

Para las referencias que tengan DOI, se debe incluir al final de cada una. El formato es <https://doi.org/10.....>

El listado de referencias se debe incluir al final en orden alfabético, para lo cual se debe tener en cuenta el siguiente estilo:

- Artículo de revista

Apellido, inicial(es) del nombre. (año). Título artículo. *Nombre de la revista, Volumen* (Número), rango de páginas.DOI.

Ejemplo:

Deery, S., Rayton, B., Walsh, J. y Kinnie, N. (2016). The Cost of Exhibiting Organizational Citizenship Behavior. *Human Resource Management*, 56(6), 1039-1049. <https://doi.org/10.1002/hrm.21815>

- Libro

Apellido, inicial(es) del nombre (año). *Título* (# ed., vol.). Ciudad de publicación: Editorial.

Ejemplo:

Prychitko, D. y Vanek, J. (1996). *Producer cooperatives and labor manager Systems* (3ra ed.). Boston, MA: Edgar Elgar Publishing.

- Capítulo en libro editado

Nombre del autor del capítulo. (año). Título del capítulo. En inicial del nombre y apellido de los editores del libro (Eds.), *Título del libro* (rango de páginas del capítulo en el libro). Ciudad de publicación: Editorial.

Ejemplo:

Becattini, G. (1992). El distrito industrial marshalliano como concepto socioeconómico. En F. Pyke, G. Becattini y W. Sengenberger. (Eds.), *Los distritos industriales y las pequeñas empresas* (pp. 61-79). Madrid: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

- Contribución no publicada para un simposio

Apellido, inicial(es) del nombre (año, mes). Título de ponencia o comunicado. En nombre organizadores (Organizador/Presidente), *nombre del simposio*. Descripción del Simposio, Ciudad, País.

Ejemplo:

Lichstein, K.L., Johnson, R.S., Womack, T.D., Dean, J.E. y Childers, C.K. (1990, junio). Relaxation therapy for polypharmacy use in elderly insomniacs and noninsomniacs. En T.L. Rosenthal (Presidente), *Reducing medication in geriatric populations*. Simposio efectuado en la reunión del First International Congress of Behavioral Medicine, Uppsala, Suecia.

- Internet

Apellido, inicial(es) del nombre (año). *Título*. Recuperado el día del mes del año, de: dirección electrónica.

Ejemplo:

Echevarría, J. J. (2004). *La tasa de cambio en Colombia: impacto y determinantes en un mercado globalizado*. Recuperado el 21 de junio de 2005, de: <http://www.banrep.gov.co/documentos/presentacionesdiscursos/pdf/tasa.pdf>

Responsabilidades éticas

Responsabilidad. Los autores de los artículos deben declarar que la investigación se ha llevado a cabo de una manera ética y responsable y siempre acorde con las leyes pertinentes.

Claridad. Los resultados del estudio deben explicarse de forma clara y honesta y los métodos de trabajo deben describirse de manera inequívoca para que sus resultados puedan ser confirmados por otros.

Publicación redundante o duplicada. *Estudios Gerenciales* no acepta material previamente publicado y no considerará para su publicación manuscritos que estén remitidos simultáneamente a otras revistas, ni publicaciones redundantes o duplicadas, esto es, artículos que se sobrepongan sustancialmente a otro ya publicado, impreso o en medios electrónicos. Los autores deben ser conscientes que no revelar que el material sometido a publicación ya ha sido total o parcialmente publicado constituye un grave quebranto de la ética científica.

Autoría. Los autores se comprometen a asumir la responsabilidad colectiva del trabajo presentado y publicado. En la declaración de autoría se reflejará con exactitud las contribuciones individuales al trabajo. En la lista de autores deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo.

El autor de un artículo deberá haber participado de forma relevante en el diseño y desarrollo de éste para asumir la responsabilidad de los contenidos y, asimismo, deberá estar de acuerdo con la versión definitiva del artículo. En general, para figurar como autor se deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Haber participado en la concepción y diseño, en la adquisición de los datos y en el análisis e interpretación de los datos del trabajo que ha dado como resultado el artículo en cuestión.
- 2) Haber colaborado en la redacción del texto y en las posibles revisiones del mismo.
- 3) Haber aprobado la versión que finalmente va a ser publicada.

La revista *Estudios Gerenciales* declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publican en la Revista.

Financiación. Los autores deberán declarar tanto las fuentes de financiación como posibles conflictos de intereses. Existe conflicto de intereses cuando el autor tuvo/tiene relaciones económicas o personales que han podido sesgar o influir inadecuadamente sus actuaciones. El potencial conflicto de intereses existe con independencia de que los interesados consideren que dichas relaciones influyen o no en su criterio científico.

Obtención de permisos. Los autores son responsables de obtener los oportunos permisos para reproducir parcialmente material (texto, tablas o figuras) de otras publicaciones. Estos permisos deben solicitarse tanto al autor como a la editorial que ha publicado dicho material.

La revista pertenece al Committee on Publication Ethics (COPE) y se adhiere a sus principios y procedimientos (www.publicationethics.org).

Estudios Gerenciales de la Universidad Icesi está bajo una licencia internacional CC BY de Creative Commons Attribution 4.0.

Information about *Estudios Gerenciales*

Editorial policy

Estudios Gerenciales is the Ibero-American journal of management and economics focused primarily on the sub-thematic areas of organizational management, entrepreneurship, business innovation, marketing, accountancy, finance, strategy, international business and business economics. The journal's primary objective is the dissemination of rigorous research and teaching cases related to these subject areas to further the study of the Ibero-American community and its current economic and administrative context.

Estudios Gerenciales, through the publication of relevant high quality previously unpublished articles subject to a double-blind peer review process, is generally aimed at researchers, students, academics and professionals interested in the most recent research and analyses in economics and management in Ibero-America.

Articles can be submitted in Spanish, English or Portuguese and, as editorial policy, the journal seeks a balance of articles by authors from different Ibero-American countries or other regions; therefore, an issue of the journal may include a maximum of 20% of articles authored by researchers-professors associated with Icesi University. However, in all cases, the articles will be subjected to the same evaluation process.

Structure of the journal

In *Estudios Gerenciales* we privilege the publication of intellectual production originating in scientific and technological research that foster research articles, literature reviews and case studies that follow a rigorous research methodology and generate significant contributions to knowledge in the above fields in the Ibero-American community.

The structure of the journal *Estudios Gerenciales* includes the publication of articles and a case study. The case study is defined as a "document that presents the results of a study on a particular situation in order to publicize the technical and methodological experiences considered in a specific case. It includes a systematic review of literature on similar cases" (Colciencias definition). The purpose of including a case study is to provide analysis tools on various situations from the Latin American context which generate discussions based on the questions to be asked in each case.

Copyright

Articles are the sole responsibility of their authors, and will not compromise Icesi's University principles or policies nor those of the Editorial Board of the journal *Estudios Gerenciales*. Authors authorize and accept the transfer of all rights to the journal, both for its print and electronic publication. After an article is published, it may be reproduced without previous permission of the author or the journal but the author(s), year, title, volume, number, range of pages of the publication and DOI must be mentioned. In addition, *Estudios Gerenciales* must be mentioned as the source (please, refrain from using Revista *Estudios Gerenciales*).

Periodicity, distribution and electronic access

The journal has a quarterly periodicity; the journal is distributed through a database of subscribers, libraries and research centers in management and economics in Latin America and other countries. Additionally, it can be freely accessed (Open Access) through the journal's website *Estudios Gerenciales*:

- Journal's website: http://www.icesi.edu.co/estudios_gerenciales

Estudios Gerenciales is a continuity of Publicaciones ICESI.

Estudios Gerenciales is a scientific journal sponsored and published by the Business School of the Universidad Icesi.

Guidelines for authors of articles

- Authors should ensure that their articles are unpublished, ie, that they have not been previously published (fully or partially) in another journal (printed or electronic). Application of articles that have already been published in another language, similar articles published by the same authors, articles with an irrelevant contribution or those whose results are already published are not accepted either. Documents in working papers, personal or institutional websites, memories of events (proceedings not published in other academic journals), etc. will be admitted for application, but must be mentioned.
- The editorial team uses Turnitin software to check the originality of the applications received.
- The authors are responsible for obtaining permission to reproduce copyrighted material (images, photos, etc.). Permits will be added to the documents sent for application.
- The journal does not charge fees (article processing charge -APC) for the postulation, review and/or publication of the articles.

Article review process

Articles submitted to the journal *Estudios Gerenciales* will be initially reviewed by the editorial team and, if they fit the parameters of article publication (academic and editorial standards), they are sent to two external peer reviewers for a "double-blind" review, which take into account aspects such as originality, contribution to the area of knowledge, relevance of the theme, and clarity of ideas, among others.

Based on the comments and recommendations made by the reviewers, the editorial team decides if the article is accepted, requires modifications (minor or major) or if it is rejected. The initial review process (between the time of application and the issuance of the first concept) can take an approximate time of 5 months. Subsequently, the authors of articles that require changes will have a maximum of two months to make the necessary adjustments (the extent of the period will be established by the editorial team). Once the authors return their articles with the requested changes and a response letter to the reviewers, articles are subjected to a second evaluation by peers, from which the editorial team makes a final decision on the publication of the article (this part of the process may take 3 months).

Article submissions

Authors interested in submitting an article for the publication in *Estudios Gerenciales* must register and then enter the journal's Editorial Management System at Open Journal System (OJS). In order to do this, click on the link http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/login and follow all the instructions in the "New Submission" section. When making the submission, all the authors of the article must be registered using the option "Add contributor". Applications for article publication can be continuously sent throughout the year.

General guidelines for articles

In order to apply for the publication of an article in *Estudios Gerenciales* must be prepared two files, the presentation page and the anonymous manuscript, which should contain:

- 1) Article submission sheet. First page of the document, to be separated from the rest of the manuscript. Includes:
 - a) Title in English and Spanish. Clear and precise, should not exceed 20 words. It must be consistent and must be related to the content of the article. It should not contain abbreviations.
 - b) Brief outline of each author, indicating: last academic degree reached, institutional affiliation, position, postal address and email contact. In case of co-authored articles, only one of the authors will be selected to receive correspondence.
 - c) Analytical summary of the article in English and Spanish. The abstract should not exceed 120 words and should include: work objective, methodology and outcome or the most important recommendation arising from the work. It should not contain references.
 - d) Keywords in English and Spanish (minimum 3, maximum 5). The use of abbreviations is not accepted.
 - e) JEL classification¹ for all the articles (maximum 3 codes).
 - f) If applicable, basic research information giving rise to the article, sources of funding and relevant thanks must be attached.
- 2) Anonymous manuscript. Besides the title, abstract, keywords (all this in English and Spanish) and JEL codes, anonymous manuscripts should include (the text should not be sent in two columns):²
 - For articles of scientific and technological research, the following structure is suggested:
 - a) Introduction: must account for the background, the purpose and research methodology. At the end, the guiding thread of the article must be expressed.
 - b) Theoretical framework: includes a literature review that justifies research, where results of studies that validate the relevance and necessity of the research are discussed.
 - c) Methodology: presents and justifies the chosen methodology, to then develop and display the results of its application.
 - d) Results: presents the main results of the application of the methodology in an understandable and necessary way to assess the validity of the research.
 - e) Conclusions: highlight the main aspects of the article but does not represent a summary of the same. Recommendations and limitations of the article are highlighted and future research areas are raised.
 - f) Bibliographic references: must be presented according to the APA sixth edition style (see the end of this section)³.
 - g) Annexes.
 - For literature reviews articles the following structure is suggested:
 - a) Introduction: must account for the background, the purpose and research methodology. At the end, the guiding thread of the article must be expressed.
 - b) Theoretical framework: includes a literature review that justifies research, where results of studies that validate the relevance and necessity of the research are discussed.
 - c) Theoretical development: includes a review of major aspects, findings or trends that result from the research.
 - d) Conclusions: highlight the main aspects of the article but does not represent a summary of the same. Recommendations and limitations of the article are highlighted and future research areas are raised.
- e) Bibliographic references: must be presented according to the APA sixth edition style. A literature review of at least 50 references must be included.
- f) Annexes.
 - The structure of case studies (case report) may vary depending on how the study of the particular situation is addressed. The following structure is suggested:
 - a) Introduction: must account for the background, the purpose and research methodology. At the end, the guiding thread of the article must be expressed.
 - b) Theoretical framework: includes a literature review that justifies research, where the results of studies (other cases) that validate the relevance and necessity of the research are discussed.
 - c) Case Study: includes a systematic review on a particular situation, where technical and methodological experiences of the case under study are made known.
 - d) Discussion or final reflection: reflection or comments arising from the review of the situation presented in the case study.
 - e) Discussion questions: should include questions or exercises to be resolved from the review and/or the reflection on the case under study.
 - f) Bibliographic references: must be presented according to the APA sixth edition style.
 - g) Annexes.
- 3) Tables and figures. The text must mention all the tables and figures before being presented. Each of these categories will be numbered (continuous numbering according to their appearance in the text), will have a title and will mention a source. Tables and figures should be included in the relevant place inside the body and must be sent in a separate file in their original format (PowerPoint, Excel, etc.). Tables and figures that are copied and reproduced from other sources, should include the page number from which they were taken. Tables and figures should be designed in grayscale or in black and white. Images and photos should be sent in high definition.
- 4) Equations. Equations are to be made only with an equation editor. All equations must be listed in order of appearance.
- 5) Footnotes. They will only show explanatory information. Each note will be numbered consecutively without figures or tables.
- 6) Literal quotes. They correspond to original quoted material from another source. A literal quote incorporated into the text must be written in double quotation marks. In any case, the author, the year and the specific page of the quoted text, should always be added, and the full quote should be included in the reference list. Quotes must be exact, that is, changes should not be made in the text, even if the spelling is wrong. They should not be underlined or italicized. In cases where the author wishes to emphasize, he can add italics and brackets to the text “[added italics].” The page number should only be added in cases of literal quotes (including figures and tables).
- 7) General considerations
 - a) Length: the article should not exceed 30 pages in total (including bibliography, graphs, tables and attachments).
 - b) Text and page formatting: the article must be sent in Word format. Times New Roman font, size 12, letter page size, spacing 1.5, and symmetrical margins of 3 cm are suggested.
 - c) Articles should be written in the third person singular (impersonal), have suitable punctuation and writing and lack of orthographic errors. The author is responsible for reviewing style prior to its application to the journal.
 - d) In articles written in Spanish and Portuguese, in all the numbers (in text, figures and tables), periods are used to separate

¹ To select the codes according to JEL classification, see: <https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php?view=jel>

² Readers are encouraged to review the structure of articles previously published in *Estudios Gerenciales* to see examples of the structure of a scientific manuscript: http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/issue/archive

³ For more information, visit: <http://www.apastyle.org>.

thousands and commas to separate decimals. In articles in English, commas are used to separate thousands and periods to separate decimals.

APA style for presenting bibliographic references

Bibliographic references will be included in the body text in two ways: as a narrative (only the year of publication, eg: family name (year) is enclosed in parentheses); and as a reference (the author's family name and the year are enclosed in parentheses, example: (family name, year)). In cases of articles co-authored by more than two authors, the name of all of them must be expressed the first time, and then only the first one followed by "et al."

All references that are named in the body of the article must be included in the list of references. Likewise, all the references in the list must be named in the body of the document.

For references that have DOI, it must be included at the end of each one. The format is <https://doi.org/10>

The list of references should be included at the end in alphabetical order, for which the following style must be taken into consideration:

- Journal article

Family name, name's initial(s) (year). Article title. *Name of the journal*, Volume (Number), range of pages.DOI.

Example:

Deery, S., Rayton, B., Walsh, J. y Kinnie, N. (2016). The Cost of Exhibiting Organizational Citizenship Behavior. *Human Resource Management*, 56(6), 1039-1049. <https://doi.org/10.1002/hrm.21815>

- Book

Family name, name's initial(s) (year). *Title* (# Ed., Vol.). City of publication: publisher.

Example:

Prychitko, D. & Vanek, J. (1996). *Producer cooperatives and labor manager Systems* (3rd ed.). Boston, MA: Edgar Elgar Publishing.

- Chapter in edited book

Name of the author of the chapter. (year). Chapter title: In names of the editors of the book (Eds.), *Title of the book* (range of pages of the chapter in the book). City of publication: publisher.

Example:

Becattini, G. (1992). The Marshallian industrial district as socio-economic concept. In F. Pyke, G. Becattini and W. Sengenberger (Eds.), *Industrial districts and small businesses* (pp. 61-79). Madrid: Ministry of Labour and Social Security.

- Unpublished contribution for a symposium

Family name, name's initial(s) (year, month). Title of the paper or communication. In organizers' name (Organizer/Chairman), *name of the symposium*. Symposium description, city, country.

Example:

Lichstein K.L., Johnson, R.S., Womack, T.D., Dean, J.E. & Childers, C.K. (1990, June). Relaxation therapy for polypharmacy use in elderly insomniacs and noninsomniacs. In T.L. Rosenthal (Chairman), *Reducing medication in geriatric populations*. Symposium held at the First International Congress Congress of Behavioral Medicine, Uppsala, Sweden.

- Internet

Family name, name's initial(s) (year). *Title*. Retrieved on day, month year from: website address.

Example:

Echevarria, J.J. (2004). *The exchange rate in Colombia: impact and determinants in a global market*. Retrieved on June 21, 2005, from: <http://www.banrep.gov.co/documentos/presentacionesdiscursos/pdf/tasa.pdf>

Ethical responsibilities

Responsibility. The authors of the articles must state that the research has been conducted in an ethical and responsible way and always in accordance with applicable laws.

Clarity. The results of the study should be clearly and honestly explained, and working methods should be described unambiguously so that their results can be confirmed by others.

Redundant or duplicate publication. *Estudios Gerenciales* does not accept previously published material and will not take into consideration for publication those manuscripts that are simultaneously submitted to other journals. Similarly, neither redundant nor duplicate publications, i.e., articles that substantially overlap another already published, whether in printed or electronic media, will be taken into consideration. Authors should be aware that not disclosing that the material submitted for publication has been totally or partially published constitutes a serious breach of scientific ethics.

Authorship. Authors agree to take collective responsibility for presented and published work. In the statement of authorship, it must be accurately reflected the individual contributions to the work. In the list of authors, should only appear those who have contributed intellectually to work development.

The author of an article must have participated in a relevant way in the design and development of that article and must take responsibility for the contents. Also, he/she must agree with the final version of the article. In general, to appear as an author, the following requirements must be met:

- 1) Having participated in the conception and design, in data acquisition, and data interpretation and analysis of the work that has resulted in the article.
- 2) Having collaborated in drafting the text and its possible revisions.
- 3) Having approved the version that will finally be published.

In no event shall *Estudios Gerenciales* Journal be liable for possible conflicts arising from the authorship of the works published in the Journal.

Funding. The authors must declare both funding sources and possible conflicts of interest. There is conflict of interests when the author had/has financial or personal relationships that may skew or influence their actions improperly. The potential conflict of interests exists regardless of whether interested parties consider that these relations influence their scientific judgment or not.

Obtaining permission. Authors are responsible for obtaining the appropriate permissions to partially reproduce material (text, tables or figures) from other publications. These authorizations must be obtained from both the author and the publisher that published such material.

The journal belongs to the Committee on Publication Ethics (COPE) and adheres to its principles and procedures (www.publicationethics.org).

Estudios Gerenciales by Universidad Icesi is licensed under CC BY Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Informações sobre Estudios Gerenciales

Política editorial

Estudios Gerenciales é a revista Ibero-americana de gestão e economia focada principalmente nas subáreas temáticas de gestão organizacional, empreendedorismo, inovação de negócios, marketing, contabilidade, finanças, estratégia, negócios internacionais e economia de negócios. O seu principal objetivo é a difusão de rigorosos trabalhos de investigação e casos de ensino relacionados com as anteriores áreas temáticas que criem ferramentas de estudo da comunidade Ibero-americana e do seu atual contexto económico e administrativo.

Estudios Gerenciales, através da publicação de artigos originais, de alta qualidade, relevantes e arbitrados anonimamente (*double-blind review*), tem como público-alvo investigadores, estudantes, académicos e profissional interessados em conhecer as mais recentes investigações e análises em economia e gestão na região Ibero-americana.

Serão recebidos artigos em Inglês, Espanhol e Português e, como política editorial, a revista procura um equilíbrio de artigos de autores de diversos países ibero-americanos ou de outras regiões; como tal, um número da revista poderá incluir no máximo 20% de artigos da autoria de Investigadores-Docentes associados à Universidade Icesi. Porém, para todos os casos, os artigos serão submetidos ao mesmo processo de avaliação.

Estrutura da revista

Em *Estudios Gerenciales* é privilegiada a publicação da produção intelectual baseada na pesquisa científica e tecnológica e que promova artigos de pesquisa, revisões de literatura e estudos de caso que sigam uma metodologia investigativa rigorosa e gerem contribuições significativas para o conhecimento nos campos acima na comunidade ibero-americana.

A estrutura da revista *Estudios Gerenciales* inclui a publicação de artigos e um estudo de caso. O estudo de caso é definido como um “documento que apresenta os resultados de um estudo sobre uma situação particular, a fim de divulgar as experiências técnicas e metodológicas consideradas num caso específico. Inclui uma revisão sistemática da literatura sobre casos análogos” (Definição de Colciencias). O objetivo da inclusão de um estudo de caso é fornecer ferramentas de análise sobre várias situações do contexto latino-americano que gerem discussão a partir das perguntas propostas em cada caso.

Direitos Autorais

Os autores dos artigos serão responsáveis dos mesmos e, assim, não comprometam os princípios ou políticas da Universidade Icesi nem do Conselho Editorial da revista *Estudios Gerenciales*. Os autores autorizam e aceitam a transferência de todos os direitos para a revista *Estudios Gerenciales* para a publicação impressa ou eletrônica. Após a publicação do artigo, pode ser reproduzido sem a permissão do autor ou da revista, se mencionar o(s) autor(es), o ano, o título, o volume, o número, o intervalo de páginas da publicação e o DOI, e *Estudios Gerenciales* como fonte (se abster de utilizar Revista *Estudios Gerenciales*).

Periodicidade, distribuição e acesso eletrônico

A periodicidade da revista é trimestral; a revista é distribuída através de um banco de dados de assinantes, bibliotecas e centros de pesquisa em gestão e economia na América Latina e em outros países. Além disso, pode ser acessada livremente (*Open Access*) através do web site da revista *Estudios Gerenciales*:

- Web site da revista: http://www.icesi.edu.co/estudios_gerenciales

Estudios Gerenciales é uma continuidade de Publicaciones ICESI.

Estudios Gerenciales é uma revista científica patrocinada e publicada pela Faculdade de Ciências Administrativas e Econômicas da Universidad Icesi.

Diretrizes para os autores de artigos

- Os autores devem garantir que o seu artigo é inédito, ou seja, que não foi publicado anteriormente (total ou parcialmente) em outra revista (física ou eletrônica). Não é aceita a solicitação de artigos que foram publicados em outro idioma, artigos semelhantes publicados pelos mesmos autores, artigos com uma contribuição irrelevante, ou aqueles cujos resultados foram já publicados. É admitida a solicitação de documentos de *working papers*, de web sites pessoais ou institucionais, de memórias de eventos (trabalhos não publicados em outras revistas acadêmicas), etc., mas devem ser mencionados.
- A equipa editorial utiliza o software *Turnitin* para verificar a originalidade dos pedidos recebidos.
- Os autores são responsáveis pela obtenção das autorizações para reproduzir material protegido por direitos autorais (imagens, fotos, etc.). As autorizações serão anexadas aos documentos enviados para a solicitação.
- A revista não cobra taxas (*article processing charge -APC*) para a postulação, revisão e/ou publicação dos artigos.

Processo de revisão dos artigos

Os artigos submetidos à revista *Estudios Gerenciales* serão inicialmente analisados pela equipe editorial e, se respeitarem os parâmetros para a publicação dos artigos (padrões académicos e editoriais), são enviados para uma revisão por dois pares avaliadores externos com cegamento duplo, que levam em conta aspectos como a originalidade, a contribuição para a área de conhecimento, a significância do tema e a clareza de idéias, entre outros.

A partir das observações e recomendações dos avaliadores, a equipe editorial decide se o artigo será aceito, requer modificações (pequenas ou grandes) ou se é rejeitado. O processo de revisão inicial (entre o tempo da solicitação e a emissão do primeiro conceito) pode levar um tempo aproximado de 5 meses. Posteriormente, os autores dos artigos que requerem mudanças terão um máximo de dois meses para fazer os ajustes necessários (este prazo é indicado pela equipe editorial). Uma vez que os autores reenviam o seu artigo com as mudanças solicitadas e uma carta de resposta para os avaliadores, é submetido a uma segunda avaliação por pares, a partir da qual a equipe editorial faz uma decisão final sobre a publicação do artigo (esta parte do processo pode levar 3 meses).

Submissão de um artigo

Os autores interessados na submissão um artigo para *Estudios Gerenciales* devem se registrar e, em seguida, entrar no Sistema de Gestão Editorial da revista em Open Journal System (OJS). Para isso, o link http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/login deve ser acessado e seguir todas as instruções da opção “Nova submissão”. Ao fazer a submissão, todos os autores do artigo devem ser cadastrados utilizando a opção “Incluir coautor”. A submissão de artigos pode ser realizada de forma contínua ao longo do ano.

Diretrizes gerais para artigos

Para solicitar a publicação de um artigo em *Estudios Gerenciales*, devem ser preparados dois arquivos, a página de apresentação e o manuscrito anônimo, que devem conter:

- 1) Folha de submissão do artigo. Primeira página do documento. Deve ser separada do resto do manuscrito. Inclui:
 - a) Título em português e inglês. Claro e preciso, não deve exceder 20 palavras. Deve ser coerente e estar relacionado com o conteúdo do artigo. Não deve conter abreviaturas.
 - b) Breve resenha de cada autor, indicando: último título acadêmico atingido, afiliação institucional, cargo, endereço e e-mail. No caso de vários autores, deve-se selecionar um autor para a troca de correspondência.
 - c) Resumo analítico do artigo em português e inglês. O resumo não deve exceder 120 palavras e deve incluir: objetivo do trabalho, metodologia e o resultado ou a recomendação mais importante resultante do trabalho. Não deve conter referências.
 - d) Palavras-chave em português e inglês (mínimo 3, máximo 5). Não deve conter abreviaturas.
 - e) Classificação JEL¹ para todos os artigos (máximo de 3 códigos).
 - f) Se for o caso, a informação básica das pesquisas que deram origem ao artigo, as fontes de financiamento e os agradecimentos pertinentes devem ser anexados.
- 2) Manuscrito anônimo. Além do título, do resumo, das palavras-chave (em português e inglês) e dos códigos JEL, o manuscrito anônimo deve incluir (o texto não deve ser enviado em duas colunas):²
 - Para os artigos de pesquisa científica e tecnológica sugere-se a seguinte estrutura:
 - a) Introdução: deve levar em conta os antecedentes, o objetivo e a metodologia da pesquisa. O final propõe o fio condutor do artigo.
 - b) Marco teórico: inclui a revisão da literatura que justifica a investigação, onde os resultados de estudos que validam a importância e necessidade da pesquisa são discutidos.
 - c) Metodologia: apresenta e justifica a metodologia escolhida para, em seguida, passar para desenvolver e mostrar os resultados da aplicação dos mesmos.
 - d) Resultados: apresenta os principais resultados da aplicação da metodologia de forma compreensível e necessária para avaliar a validade da pesquisa.
 - e) Conclusões: destacam os principais aspectos do artigo, mas não são um resumo. As recomendações e as limitações do artigo são destacadas e as futuras linhas de pesquisa são propostas.
 - f) Referências bibliográficas: devem ser apresentadas de acordo com o estilo da sexta edição da APA (ver o final desta seção)³.
 - g) Anexos.
 - Para os artigos de revisão sugere-se a seguinte estrutura:
 - a) Introdução: deve levar em conta os antecedentes, o objetivo e a metodologia da pesquisa. O final propõe o fio condutor do artigo.
 - b) Marco teórico: inclui a revisão da literatura que justifica a investigação, onde os resultados de estudos que validam a importância e necessidade da pesquisa são discutidos.
 - c) Desenvolvimento teórico: inclui a revisão dos destaques, os resultados ou as tendências que resultam da pesquisa.
 - d) Conclusões: destacam os principais aspectos do artigo, mas não são um resumo. As recomendações e as limitações do artigo são destacadas e as futuras linhas de pesquisa são propostas.
 - e) Referências bibliográficas: se apresentaram de acordo com o estilo da sexta edição da APA.
- f) Uma revisão da literatura de pelo menos 50 referências deve ser apresentada.
- g) Anexos.
 - A estrutura dos casos de estudo (relato de caso) pode variar dependendo de como o estudo da situação em particular é abordado. Sugere-se a seguinte estrutura:
 - a) Introdução: deve levar em conta os antecedentes, o objetivo e a metodologia da pesquisa. O final propõe o fio condutor do artigo.
 - b) Marco teórico: inclui a revisão da literatura que justifica a investigação, onde os resultados de estudos (outros casos) que validam a importância e necessidade da pesquisa são discutidos.
 - c) Caso de estudo: inclui uma revisão sistemática sobre uma situação particular, onde se divulgam as experiências técnicas e metodológicas do caso objeto de estudo.
 - d) Discussão ou reflexão final: reflexo ou observações decorrentes da análise da situação levantada no caso de estudo.
 - e) Questões para discussão: deve incluir perguntas ou exercícios que sejam resolvidos a partir da revisão e/ou reflexão sobre o caso em estudo.
 - f) Referências bibliográficas: se apresentaram de acordo com o estilo da sexta edição da APA.
 - g) Anexos.
- 3) Tabelas e figuras. O texto deve mencionar todas as tabelas e figuras antes de ser apresentadas. Cada uma dessas categorias conterá uma numeração (continua de acordo com a sua aparência no texto), título e fonte. As tabelas e figuras devem ser incluídas no lugar apropriado do corpo do texto e devem ser enviadas em arquivo separado em seu formato original (PowerPoint, Excel, etc.). As tabelas e figuras que sejam copiadas e reproduzidas a partir de outras fontes, devem adicionar o número da página a partir do qual foram levadas. As tabelas e figuras devem ser desenhadas em escala de cinza ou em branco e preto. As imagens e fotos devem ser enviadas em alta definição.
- 4) Equação. As equações serão feitas exclusivamente com um editor de equações. Todas as equações devem ser listadas em ordem de aparecimento.
- 5) Notas de rodapé. Não mostrar apenas informação de esclarecimento, cada nota irá ser numerada consecutivamente, sem figuras ou tabelas.
- 6) Citações textuais. Correspondem ao material citado que é original de uma outra fonte. Uma citação textual incorporada no texto se deve incluir entre aspas duplas. Em qualquer caso, o autor, ano e página específica do texto citado devem ser incluídos sempre, e devem incluir a citação completa na lista de referências. As citações devem ser fiéis, isto é, não devem ser feitas mudanças no texto, mesmo se a ortografia está errada. Não devem ir em texto sublinhado ou itálico, e nos casos em que o autor deseje enfatizar, pode adicionar-se itálico e, em seguida, o texto entre colchetes "[itálico adicionado]." Só precisa-se adicionar o número da página no caso de citações textuais (incluindo figuras e tabelas).
- 7) Considerações de caráter geral
 - a) Extensão: não deve exceder 30 páginas no total (inclui bibliografia, gráficos, tabelas e anexos).
 - b) A formatação do texto e das páginas: o artigo deve ser enviado em formato Word; fonte Times New Roman, tamanho 12, tamanho de página carta, espaçamento 1,5, margens simétricas de 3 cm.

¹ Para selecionar os códigos de acordo com a classificação JEL, ver: <https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php?view=jel>

² Os leitores são incentivados a rever a estrutura dos artigos previamente publicados em *Estudios Gerenciales* para ver exemplos da estrutura de um manuscrito científico: http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/issue/archive

³ Para mais informações, visitar: <http://www.apastyle.org>

- c) Os artigos devem ser escritos em terceira pessoa do singular (impessoal), ter uma pontuação e uma redação adequadas e com ausência de erros ortográficos. O autor é responsável por revisar o estilo antes da sua solicitação à revista.
- d) Nos artigos em espanhol e português, devem ser utilizados pontos em todas as cifras como separadores de milhar e vírgula como separadores decimais (texto, tabelas e figuras). Em artigos em inglês, as vírgulas são usadas como separadores de milhar e os pontos como separadores decimais.

O estilo APA para a apresentação de citações bibliográficas

As referências bibliográficas são incluídas no corpo do texto de duas maneiras: como uma narrativa (entre parênteses apenas o ano de publicação, por exemplo: sobrenome (ano)); e como uma referência (entre parênteses o sobrenome do autor e o ano, exemplo: (sobrenome, ano)). No caso de mais do que dois autores, citar o sobrenome de todos pela primeira vez e, em seguida, apenas o primeiro seguido por um "et al."

Todas as referências nomeadas no corpo do artigo devem ser incluídas na lista de referências. Da mesma forma, todas as referências na lista devem ser nomeadas no corpo do documento.

Para referências que têm DOI, deve ser incluído no final de cada um. O formato é <https://doi.org/10>

A lista de referências deve ser incluída no final, em ordem alfabética. O seguinte estilo deve ser considerado:

- Artigo de revista

Sobrenome, inicial(-ais) do nome (ano). Título do artigo. *Nome da revista*, Volume (Número), intervalo de páginas.DOI.

Exemplo:

Deery, S., Rayton, B., Walsh, J. y Kinnie, N. (2016). The Cost of Exhibiting Organizational Citizenship Behavior. *Human Resource Management*, 56(6), 1039-1049. <https://doi.org/10.1002/hrm.21815>

- Livro

Sobrenome, inicial(-ais) do nome (ano). *Título* (# Ed., Vol.). Cidade de publicação: editorial

Exemplo:

Prychitko, D. e Vanek, J. (1996). *Producer cooperatives and labor manager Systems* (3ª ed.). Boston, MA: Edgar Elgar Publishing.

- Capítulo em livro editado

Nome do autor do capítulo. (ano). Título do capítulo. Em nomes dos editores do livro (Eds.), *Título do livro* (intervalo de páginas do capítulo no livro). Cidade de publicação: editorial.

Exemplo:

Becattini, G. (1992). O distrito industrial marshalliano como conceito sócio-económico. Em F. Pyke, G. Becattini e W. Sengenberger. (eds.), *Os distritos industriais e as pequenas empresas* (pp. 61-79). Madrid: Ministério do Trabalho e da Segurança Social.

- Contribuição inédita para um simpósio

Sobrenome, inicial(-ais) do nome (ano, mês). *Título da palestra ou comunicado*. Em nome organizadores (Organizador/presidente), nome do simpósio. Descrição do simpósio, cidade, país.

Exemplo:

Lichstein, K.L., Johnson, R.S., Womack, T.D., Dean, J.E. e Childers, C.K. (1990, junho). Relaxation therapy for polypharmacy use in elderly insomniacs and noninsomniacs. Em T.L. Rosenthal (Presidente), *Reducing medication in geriatric populations*. Simpósio realizado na reunião do First International Congress of Behavioral Medicine, Uppsala, Suécia.

- Internet

Sobrenome, inicial(-ais) do nome (ano). *Título*. Recuperado no dia do mês do ano, de: endereço eletrônico.

Exemplo:

Echevarría, J. J. (2004). *A taxa de câmbio na Colômbia: impacto e determinantes num mercado global*. Recuperado em 21 de junho de 2005, de: <http://www.banrep.gov.co/documentos/presentacionesdiscursos/pdf/tasa.pdf>

Responsabilidades éticas

Responsabilidade. Os autores dos artigos devem declarar que a pesquisa foi conduzida de forma ética e responsável e sempre em conformidade com as leis aplicáveis.

Clareza. Os resultados do estudo devem ser explicados de forma clara e honesta e os métodos de trabalho devem ser descritos de forma inequívoca para que seus resultados possam ser confirmados por outros.

Publicação redundante ou duplicada. *Estudios Gerenciales* não aceita material já publicado e não serão considerados para ser publicados os manuscritos que sejam submetidos simultaneamente a outras revistas, nem publicações redundantes ou duplicadas, ou seja, artigos que se sobrepõem substancialmente a outros já publicados em meios impressos ou eletrônicos. Os autores devem estar cientes de que não informar que o material submetido para publicação tem sido total ou parcialmente publicado constitui uma grave violação da ética científica.

Autoria. Os autores se comprometem a assumir a responsabilidade coletiva do trabalho apresentado e publicado. Na declaração de autoria se refletirão com precisão as contribuições individuais para o trabalho. A lista de autores só deve incluir as pessoas que contribuíram intelectualmente para o desenvolvimento do trabalho.

O autor de um artigo deve ter participado de forma relevante na concepção e desenvolvimento do mesmo para assumir a responsabilidade pelo conteúdo e, também, deve concordar com a versão final do artigo. Em geral, para aparecer como autor, os seguintes requisitos devem ser cumpridos:

- 1) Ter participado na concepção e no desenho, na aquisição de dados e na análise e interpretação dos dados do trabalho que resultou no artigo.
- 2) Ter colaborado na elaboração do texto e nas possíveis revisões do mesmo.
- 3) Ter aprovada a versão que será finalmente publicada.

A revista *Estudios Gerenciales* recusa qualquer responsabilidade pelos eventuais conflitos decorrentes da autoria dos trabalhos publicados na Revista.

Financiamento. Os autores devem declarar as fontes de financiamento e os possíveis conflitos de interesse. Há conflito de interesses quando o autor tinha tem relações financeiras ou pessoais que influenciem suas ações de forma inapropriada. O potencial conflito de interesse existe independentemente de que as partes interessadas considerem que estas relações influenciam ou não seu critério científico.

Obtenção de licenças. Os autores são responsáveis pela obtenção das licenças apropriadas para reproduzir parcialmente material (texto, tabelas ou figuras) de outras publicações. Essas licenças devem ser solicitadas tanto ao autor como ao editor de tal material.

A revista pertence ao Committee on Publication Ethics (COPE) e adere aos seus princípios e procedimentos (www.publicationethics.org)

Estudios Gerenciales na Universidad Icesi estão sob uma licença internacional CC BY da Creative Commons Attribution 4.0.

Número 76

Abril - Junio

E-ISSN 2248-6968

ISSN 0121-5051

INNOVAR

REVISTA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES

VOLUMEN
30
2020

Categoría C en el Índice Bibliográfico Nacional de Colciencias

GESTIÓN HUMANA

El clima y la satisfacción laboral del capital humano: factores diferenciados en organizaciones públicas y privadas
Norma Angélica Pedraza Melo

Efecto del desempeño del capital humano en la capacidad de innovación tecnológica de las pymes
Alma Brenda Leyva Carreras, Joel Enrique Espejel Blanco & Judith Cavazos Arroyo

El voice picking: una organización del trabajo que atenta contra la subjetividad del trabajador. El caso de una cadena de comercio de la alimentación al detal
Héctor L. Bermúdez

Factor humano en la productividad empresarial: un enfoque desde el análisis de las competencias transversales
Francisco Javier Hinojo Lucena, Inmaculada Aznar Díaz & José María Romero Rodríguez

CONTABILIDAD Y FINANZAS

Métricas para el diagnóstico de los estados financieros de las compañías del sector industrial manufacturero en Cuenca, Ecuador
Irene Cisel Buele Nugra, Fabián Leonardo Cuesta Astudillo & Carlos Fernando Chilligalli Peña

Gestão de resultados: evidência europeia das empresas cotadas versus não cotadas
Cristina Gaio, Tiago Gonçalves & Raquel Azevedo

La comparabilidad de la información financiera en Colombia tras su convergencia con los IFRS. El caso de las propiedades, planta y equipo de las empresas cotizadas
Carlos Orlando Rico Bonilla, Luz Dary Montoya Ocampo, Blanca Myrian Franco Navarrete & Miguel Ángel Laverde Sarmiento

Relação entre os artefatos de contabilidade gerencial e o ciclo de vida organizacional de empresas do setor de consumo cíclico
Marcia Zanievicz Da Silva, Leandro Marques & Bianca Cecon

GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN

Influencia del uso de herramientas en la gestión de la fase temprana del proceso de innovación de productos
Jean Pierre Seclen-Luna & Hellen López Valladares

Adaptação ao ensino superior militar: preditores do sucesso académico
António palma rosinha & hermes de andrade júnior

RESEÑA

HAPPYCRACIA. Cómo la ciencia y la industria de la felicidad controlan nuestras vidas
Oliver Bolívar Quijano Valencia



N.º
75
Enero - Marzo



N.º
74
Octubre - Diciembre



N.º
73
Julio - Septiembre

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

55° ASAMBLEA ANUAL

20 - 24
OCTUBRE

EL FUTURO DEL TRABAJO, EL IMPACTO SOCIAL Y EL ROL DE LAS ESCUELAS DE NEGOCIOS



CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL

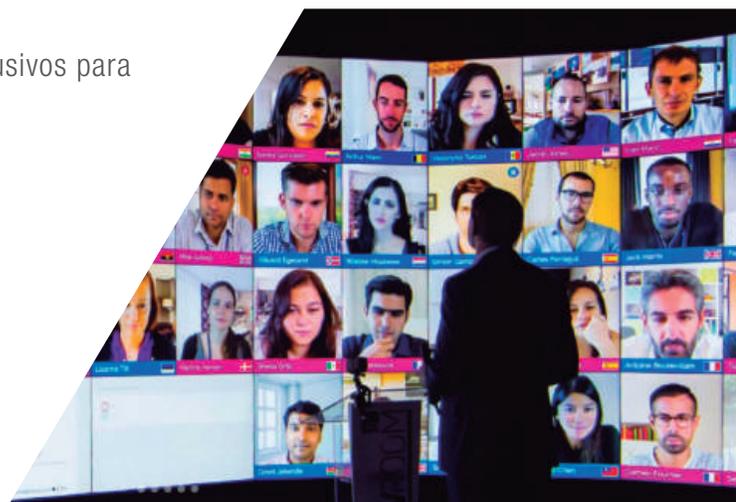
#CLADEA2020 es una gran oportunidad para contactar con rectores, decanos, directores e investigadores de las más importantes universidades y escuelas de negocios de Latinoamérica, Norteamérica, Europa y Oceanía.

¿Por qué participar en #CLADEA2020?

- ✓ Semana Internacional dedicada a la investigación en negocios
- ✓ Brinda 11 opciones de publicación para autores
- ✓ Contará con Sesiones Plenarias a cargo de reconocidos Speakers
- ✓ XVIII Coloquio Doctoral de CLADEA
- ✓ Reunión de la Red Latinoamericana de Innovación y Emprendimiento
- ✓ Podrá formar parte de los grupos académicos por área temática
- ✓ Workshops especializados
- ✓ Grabación en video de las presentaciones
- ✓ Beneficios exclusivos para asistentes, etc.

Para mayor información ingrese a:
<http://www.cladea.org/cladea2020/>

Usted podrá contactar con nosotros mediante:
info@cladea.org



#CLADEA2020

[.linkedin.com/company/cladeaorg](https://www.linkedin.com/company/cladeaorg) 
[.facebook.com/cladea.org](https://www.facebook.com/cladea.org) 

[.instagram.com/cladeaorg](https://www.instagram.com/cladeaorg) 
WhatsApp: +51 951121007 



enefã
2020 XXXVI

FACULTAD DE
ECONOMÍA Y
NEGOCIOS
UNIVERSIDAD DE CHILE

asfae

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE
CHILE

Nuevos desafíos sociales para las escuelas de negocios

Encuentro Nacional de Escuelas y
Facultades de Administración de Chile

4, 5 y 6 de Noviembre | Online

CALL FOR PAPERS
ENEFA 2020 - Online
www.enefa2020.com

ENEFA 2020 Online; organizada por ASFAE, la Universidad Católica del Norte, y la Universidad de Chile; invita a académicos y estudiantes a enviar trabajos asociados a las áreas de la economía y la administración de empresas.

Límite para el envío de artículos o resúmenes extendidos: 31 JULIO, 2020
Notificación de artículos aceptados: 31 AGOSTO, 2020.

PREMIOS A MEJORES ARTÍCULOS

Mejor artículo (reconocido con un premio de US\$500)
The runner-up (reconocido con un premio de US\$250)
Mención honorable (reconocido con un premio de US\$150).

OPORTUNIDADES DE PUBLICACIÓN

Estudios Gerenciales
ACADEMIA, Revista Latinoamericana de Administración
Multidisciplinary Business Review.



CALL FOR PAPERS

Impactos del COVID-19 en diferentes sectores productivos

La Revista [Estudios Gerenciales](#) abre la convocatoria para postular artículos científicos relacionados con los *Impactos del COVID-19 en diferentes sectores productivos*. En esta **Edición Especial**, esperamos contar con temas, tales como: impactos del COVID-19 en diferentes mercados y economías, análisis de políticas de gobierno, cambios en hábitos y consumo, impactos en cadenas productivas, estrategias y adaptaciones organizacionales, entre otros.

Les recordamos que entre las áreas temáticas de la revista están: gestión organizacional, emprendimiento, innovación empresarial, mercadeo, contabilidad, finanzas, estrategia, negocios internacionales y economía de los negocios, y modelamiento de sistemas.

Los trabajos postulados para esta **edición especial** serán evaluados prioritariamente, y aquellos que sean aceptados luego de un proceso de revisión por pares, serán publicados en el primer número del año 2021. Es del interés de la revista contar con una amplia representación de Universidades, países y enfoques.

Los autores interesados en participar deben ingresar en el sistema de gestión editorial de la revista en el OJS (Open Journal System), a través del siguiente link https://www.icesi.edu.co/estudios_gerenciales y seguir instrucciones que aparecen en la sección “Enviar un artículo”. Al postular el manuscrito en el campo “Comentario para el Editor”, debe indicar el nombre de la convocatoria “**Impactos del COVID-19 en diferentes sectores productivos**”, y señalar la contribución del artículo. Antes de enviar su manuscrito, los invitamos a consultar la guía para Autores que puede descargar [aquí](#).

La **fecha límite** para la postulación de artículos es el **30 de septiembre de 2020**.

La revista acepta artículos en inglés, español y portugués; así como artículos de investigación científica, revisión de literatura, y estudios de caso.

Cordialmente,

Juan Felipe Henao Piza Ph.D.
Editor
Revista Estudios Gerenciales
jfhenao@icesi.edu.co

Natalia Solano Castillo
Directora Editorial
Revista Estudios Gerenciales
nsolano@icesi.edu.co

CALL FOR PAPERS

Impacts of COVID-19 on different productive sectors

The journal [Estudios Gerenciales](#) calls the scientific community for research articles related to the **Impacts of COVID-19 on different productive sectors**. This **Special Issue** seeks contributions focused on related topics, such as the impacts of COVID-19 on different markets and economies, analyses of governmental responses and policies, changes in people's habits of consumption, changes in productive chains, organizational strategies and adaptations, among others.

The journal accepts papers within the following thematic areas: organizational management, entrepreneurship, business innovation, marketing, accounting, finance, strategy, international business and business economics, and systems modeling.

The papers submitted will be peer-reviewed in a fast-track fashion, aiming to include the accepted manuscripts within the first issue of the year 2021. It is our interest to have a broad representation of Universities, countries, and research approaches.

Interested authors must submit their manuscripts throughout the journal's editorial management system, OJS (Open Journal System), which can be accessed by the following link https://www.icesi.edu.co/estudios_gerenciales. The authors must follow the submission instructions carefully, which appear in the section called "Submit an article". When submitting a manuscript, authors should indicate the call ("**Impact of COVID-19 on different productive sectors**") and the main contributions of the article. These should be included in the "Comments to the Editor" section. Please review the guidelines for Authors ([here](#)) before submitting your manuscripts.

The **deadline** for submission is **September 30, 2020**.

The journal accepts articles in English, Spanish, and Portuguese. Also, scientific research articles, literature reviews, and case studies are welcomed.

Best regards,

Juan Felipe Henao Piza Ph.D.
Editor-in-Chief
jfhenao@icesi.edu.co

Natalia Solano Castillo
Editorial Assistant
nsolano@icesi.edu.co

GLOBAL MBA

DUAL DEGREE
MBA, Tulane University &
Magister en Administración, U. Icesi



A.B. Freeman School of Business

The A.B. Freeman School of Business at Tulane University is consistently listed among the United States' best business schools by U.S. News & World Report, BusinessWeek, Forbes, and Financial Times.



**#2 IN COLOMBIA &
#11 IN LATIN AMERICA**
ACCORDING TO 2020 RANKING

América
economía

Classes every other weekend, Friday and Saturday, in Bogota or Cali.

50% of the courses are taught by international faculty.

Academic experiences in **three continents** with Tulane and International MBA students.



Program's Structure



Icesi's MBA program is one of only two in Colombia accredited by AACSB and AMBA, international distinctions awarded to the best business schools in the world.



Contact: infosgradosfcae@icesi.edu.co • + (572) 555 2334, ext: 8247, 8221

www.icesi.edu.co/mbaglobal

LLEGAMOS A OTRO NIVEL

DOCTORADO EN ECONOMÍA DE LOS NEGOCIOS

SNIES: 105255

Ph.D. in Business Economics

La Universidad Icesi, presenta su Doctorado en Economía de los Negocios, para investigar los problemas de los negocios con un enfoque más científico, crear nuevos conocimientos, y contribuir a una práctica docente de la mayor calidad.



UNIVERSIDAD
ICESI

A OTRO
NIVEL

Formación internacional al más alto nivel ahora en Cali

La combinación entre las disciplinas del conocimiento en negocios y economía, es ya una tendencia en las mejores universidades del mundo: Harvard y la London School of Economics, tienen programas que mezclan la Economía y los negocios.

Experiencia internacional de investigación

Para avanzar en el proyecto de tesis bajo la supervisión de un investigador internacional en una Universidad fuera de Colombia.

Enfoque investigativo

- Ciclo de maestría en investigación con tres opciones:
 - Maestría en Ciencias Administrativas
 - Maestría en Finanzas Cuantitativas
 - Maestría en Economía
- Ciclo de formación doctoral.

Grupos de investigación

Tres grupos de investigación con el más alto nivel de clasificación en colciencias.

Cuerpo profesoral altamente calificado

37 docentes investigadores con Ph.D., formados en ciencias administrativas, económicas y financieras en Estados Unidos y Europa principalmente.

Más información:
Universidad Icesi, Calle 18 No. 122 - 135
Teléfono: (2) 555 2334, ext. 8074 - 8709
E-mail: info-doctorados@icesi.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD

FACULTAD DE CIENCIAS
ADMINISTRATIVAS
Y ECONÓMICAS



AACSB
ACCREDITED

www.icesi.edu.co/doctorado/economia-negocios

Síguenos en:  /universidadicesi  @icesi  @universidad_icesi  /universidadicesi  universidad icesi

La Universidad Icesi es una Institución de Educación Superior que se encuentra sujeta a inspección y vigilancia por parte del Ministerio de Educación Nacional

La Universidad Icesi forma profesionales en 27 programas de pregrado, 1 doctorado, 24 maestrías, 22 especializaciones médico-quirúrgicas y 17 especializaciones, todos ellos aprobados por el Ministerio de Educación Nacional. Algunos de estos son:

Programas de pregrado

- Administración de Empresas
- Antropología
- Biología con Concentraciones en Conservación y Biología Molecular/Biotecnología
- Ciencia Política con Énfasis en Relaciones Internacionales
- Contaduría Pública y Finanzas Internacionales
- Derecho
- Diseño de Medios Interactivos
- Diseño Industrial
- Economía con énfasis en Políticas Públicas
- Economía y Negocios Internacionales
- Ingeniería Bioquímica
- Ingeniería de Sistemas
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Telemática
- Medicina
- Mercadeo Internacional y Publicidad
- Psicología
- Química con Énfasis en Bioquímica
- Química Farmacéutica
- Sociología

Licenciaturas

- En Enseñanza del Inglés
- En Educación Básica Primaria
- En Ciencias Naturales
- En artes y en tecnologías para la creación
- En Estudios Sociales y Humanos
- En Lenguaje y Literatura

Programa de Doctorado

- Doctorado en Economía de los Negocios

Programas de posgrado

- Maestría en Gestión de la Innovación
- Maestría en Derecho
- Maestría en Ciencias-Biotecnología

- Maestría en Estudios Sociales y Políticos
- Maestría en Gerencia de Organizaciones de Salud
- Maestría en Biotecnología
- Maestría en Formulación de Productos Químicos y Derivados
- Maestría en Gerencia para la Innovación Social
- Maestría en Periodismo
- Master's Program in the Teaching of English as a Foreign
- Maestría en Informática y Telecomunicaciones
- Maestría en Intervención Psicosocial
- Maestría en Gobierno
- Maestría en Educación
- Maestría en Gestión Informática y Telecomunicaciones
- Maestría en Ingeniería Industrial
- Maestría en Derecho
- Maestría en Administración Global con Doble Titulación
- Maestría en Administración MBA
- Maestría en Mercadeo
- Maestría en Economía
- Maestría en Finanzas

Especializaciones

- Auditoría en Salud
- Gerencia Tributaria
- Calidad para la Competitividad
- Gerencia del Medio Ambiente
- Negocios en Internet
- Derecho Comercial
- Especializaciones médico-quirúrgicas
- Derecho Laboral y de la Seguridad Social
- Legislación Laboral y de la Seguridad Social para no abogados

Programa de Alta Gerencia Internacional Programas a la medida de las necesidades de la empresa

Universidad Icesi

Calle 18 No. 122-135
Tel. (57) (2) 5552334
Cali, Colombia
www.icesi.edu.co

Movimientos sociales y desarrollo económico en Chocó, Colombia // Jaime Bonet-Morón, Yuri Reina-Aranza y Diana Ricciulli-Marín

Precios del suelo y accesibilidad a las centralidades de empleo en Cali: análisis exploratorio con información 2015-2017 // Harvy Vivas-Pacheco, Jeisson Ipia-Astudillo y Diego Rodríguez-Mariaca

Trade, innovation and agglomeration. A case study for Colombia // Grace Carolina Guevara-Rosero

Descomposición y determinantes de la pobreza monetaria urbana en Colombia. Un estudio a nivel de ciudades // John Fredy Ariza y Alexander Retajac

La producción del conocimiento de las regiones competitivas: una aproximación basada en modelos de variables latentes // Henry Caicedo-Asprilla

Efectos de la Política Nacional de Consolidación y Reconstrucción Territorial en la economía de las regiones en conflicto de Colombia // Brigitte Andrea Aguirre-Muñoz

Gobernanza y servicios ambientales en la gestión de los acueductos comunitarios en tres municipios de Caldas, Colombia // Irma Soto-Vallejo, Ángela María Villarraga-Lozano y Marleny Cardona-Acevedo

Personal values and gift giving act: a proposed connection // Sérgio Cruz Passos, Ramon Silva Leite and Marcelo de Rezende Pinto

Financial ratios as a powerful instrument to predict insolvency; a study using boosting algorithms in Colombian firms // Diego Andrés Correa-Mejía and Mauricio Lopera-Castaño

Management control levers in hospitals: the influence of accreditation on other management control systems // Marcia-Zanievicz da Silva, Micheli-Aparecida Lunardi, Alyne-Cecilia Serpa-Ganz and Vinícius-Costa da Silva-Zonatto