COYUNTURA ECONÓMICA
INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL
FEDESARROLLO

ISSN 0120-3576

Volumen XLI No. 1
Junio 2011

Presentación

Resúmenes de investigaciones recientes de fedesarrollo

Artículos

Determinantes de la calidad de la educación media en Colombia: un análisis de los resultados PISA 2006 y del plan sectorial "Revolución Educativa"
Andrés Fernando Jola S.

Doble jornada escolar y calidad de la educación en Colombia
Leonardo Bonilla M.

Calcular para prevenir: una estimación de los costos de la violencia homicida en Colombia
Adriana Villamarín G.

¿Sobreexplotación o conservación?: evidencia experimental sobre un problema de dependencia económica en comunidades rurales
Adriana L. Molina G.

Restricciones financieras para la innovación en la industria manufacturera colombiana
Alejandro Becerra F.

El racionamiento de crédito a las microempresas en Colombia. Un estudio de los tipos de racionamiento
Cindy Catalina Montoya D.

Impacto del Mercosur sobre el crecimiento económico de Argentina
Soledad Feal Z.

Índice por autores 2009-2010

FEDESARROLLO 40 AÑOS
Centro de Investigación Económica y Social

FEDESARROLLO

FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y EL DESARROLLO

Fedesarrollo es una fundación privada, independiente, sin ánimo de lucro, dedicada a la investigación no partidista en los campos de economía, ciencia política, historia, sociología, administración pública y derecho. Sus principales propósitos son contribuir al desarrollo de políticas acertadas en los campos económico y social, promover la discusión y comprensión de problemas de importancia nacional, y publicar y difundir análisis originales sobre fenómenos económicos y sociopolíticos, nacionales y latinoame-ricanos que sirvan para mejorar la calidad de la educación superior.

●●●

El Consejo Directivo es responsable de vigilar por la adecuada marcha de la administración de la institución y de trazar y revisar los objetivos generales de la fundación. La administración de los programas, del personal y de las publicaciones corre por cuenta del Director Ejecutivo, quien es el representante legal de la fundación. El Director y el Editor de Coyuntura asesorados por un comité interno de publicaciones tienen la responsabilidad de determinar qué trabajos se publican en *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social* o en forma de libros o folletos de la institución. La publicación de un trabajo por Fedesarrollo implica que éste se considera un tratamiento competente de un problema y por lo tanto un elemento de juicio útil para el público, pero no implica que la fundación apoye sus conclusiones o recomendaciones.

●●●

Fedesarrollo mantiene una posición de neutralidad para garantizar la libertad intelectual de sus investigadores. Por lo tanto, las interpretaciones y las conclusiones de las publicaciones de Fedesarrollo deben considerarse exclusivamente como de sus autores y no deben atribuirse a la institución, los miembros de su Consejo Directivo, sus Directivos, o las Entidades que apoyan las investigaciones. Cuando en una publicación de Fedesarrollo aparece una opinión sin firma, como es el caso del Análisis Coyuntural en las Revistas de la Institución, se debe considerar que ésta refleja el punto de vista del conjunto de Investigadores que están colaborando en la Institución en el momento de la publicación.

calendario ferial 2011

www.corferias.com

CONOZCA LAS FERIAS QUE EN EL 2011 LE DARÁN NUEVAS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO.

Semana Internacional de la Moda de Bogotá

febrero	Exhibición Internacional del Cuero e Insumos, Maquinaria y Tecnología	XXIII International Footwear & Leather Show	Salón Futuro	Vitrina Turística Anato 2011
	Febrero 15 al 18	Febrero 15 al 18	Febrero 15 al 20	Febrero 23 al 25
mar - abr	V Expomarketing 2011 Actualízarte es tu mejor estrategia	Ecopetrol Asamblea Ecopetrol	7ª Feria de Jóvenes Empresarios	II avanza2011 feria de la educación para el empleo
	Marzo 16 al 18	Marzo 24	Marzo 31 al 3 de abril	Marzo 31 al 3 de abril
abril	expofamilia Davivienda 2010	colombia responsable 3er encuentro de responsabilidad y desarrollo social corferias 2011	III Automatisa 2011 automatización sin límites	Expoestatal 2011
	Abril 1 al 3	Abril 6 al 8	Abril 13 y 14	Abril 13 y 14
mayo	24ª Feria Internacional del Libro de Bogotá ecopetrol		Expoconstrucción Expodiseño 2011 XI Feria Internacional del 24 al 29 de mayo en corferias	
	Mayo 4 al 16		Mayo 24 al 29	
jun - jul	Expo Especiales Café de Colombia	II mecani-k 2011 seguridad en movimiento mantenimiento, reparación y seguridad vial	Expopartes 2011	Feel
	Junio 2 al 5	Junio 8 al 10		Junio 15 al 16
	Expovinos Casa Ley · Pomona · éxito	III babies & kids 2011 La feria de los papás, futuros papás, bebés y niños hasta los 6 años.	Vive andigráfica 2011	Campus Party™ Colombia
	Junio 15 al 18	Junio 16 al 19	Junio 21 al 25	Junio 27 al 3 de julio

eventos

Le invitamos a organizar sus eventos en Corferias con la mejor infraestructura de la ciudad y la mayor experiencia en montajes especiales.

corferias Bogotá
Centro Internacional de Negocios y Exposiciones

jul - ago	XVIII agroexpo corferias 2011	EXPO Novias	ejo Exhibición Internacional del Cuero e Insumos Maquinaria y Tecnología	International Footwear & Leather XXIII International Footwear & Leather Show	Sala 2011 VII Sala Logística de Las Américas
	Julio 14 al 24	Julio 29 al 31	Agosto 2 al 5		Agosto 3 al 5
agosto	minería 2011 corferias Bogotá Colombia	XI feria de las colonias corferias 2011	Salón del Vehículo Comercial 2011	X belleza y salud corferias 2011	
	Agosto 10 al 12	Agosto 11 al 21	Agosto 24 al 28	Agosto 25 al 28	
sep - oct	XXVIII feria del hogar corferias 2011	PROFLORA	VI GRAN SALÓN INMOBILIARIO MÁS OPCIONES PARA SU MEJOR INVERSIÓN	III expoinversión colombia 2011	Expo Estudiante
	Septiembre 1 al 18	Septiembre 28 al 1 de octubre	Septiembre 28 al 2 de octubre	Septiembre 30 al 2 de octubre	Octubre 4 al 7
octubre	EXPOGESTION	VI gastronomía corferias 2011	SOFA 2011 SALÓN DEL OCIO Y LA FANTASÍA	XIII EXPOCIENCIA EXPOTECNOLOGÍA 2011	artbo FERIA INTERNACIONAL DE ARTE DE BOGOTÁ 2011
	Octubre 5 al 6	Octubre 5 al 9	Octubre 5 al 9	Octubre 18 al 23	Octubre 20 al 24
nov - dic	Andina-Pack International Packaging Exhibition	movilidad y transporte 2011	Acipet International Petroleum Conference & Exhibition	XXI Expoartesanías	
	Noviembre 8 al 11	Noviembre 16 al 18	Noviembre 22 al 25	Diciembre 7 al 20	

corferias del Pacífico

educando 2011	FITECNO PERÚ 2011	Fima Perú 2011
Septiembre 1 al 7	Octubre 27 al 29	Noviembre 24 al 26

ISO 9001: 2008 BUREAU VERITAS Certification
CO231090

ufi The International Association of the Exhibition Industry
AFIDA
Aifec

Carrera 37 No. 24 - 67 Bogotá, Colombia - Conm.: (571) 381 0000/30 Fax: (571) 428 2622
E-mail: info@corferias.com
CORFERIAS SE RESERVA EL DERECHO DE MODIFICAR ESTE CALENDARIO, Fechas sujetas a cambios, consulte nuestra página web www.corferias.com
Última actualización abril 11 de 2011.

Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo
Fedesarrollo

Fundada en 1970

Director Ejecutivo
Roberto Steiner S.

Directora Adjunta
Natalia Salazar F.

Secretaria General
Marcela Pombo A.

Editora Coyuntura Económica
Mónica Parra Torrado

Comité Editorial
Mauricio Cárdenas
Jim Albright
Gustavo Suárez

Comité Científico
David Bardey
Felipe Barrera
Jorge Barrientos
Sebastián Edwars
William F. Maloney
Guillermo Perry

Asistente Editorial
Iván Mauricio Durán

Fedesarrollo
Calle 78 No. 9-91 | Bogotá, Colombia
Teléfono.: (571) 325 97 77 | Fax: (571) 325 97 70 | A.A. 75074
E-mail: aministrator@fedesarrollo.org.co
http: www.fedesarrollo.org.co

Publicaciones - Suscripciones
Carolina Herrera V.
cherrera@fedesarrollo.org.co

Diagramación
Consuelo Lozano G.
Formas Finales Ltda. | formas.finales@gmail.com

Impresa en La Imprenta Editores S.A.
Calle 77 No. 28A-39 | Bogotá, Colombia.

Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social
(ISSN 0120-3576), Volumen XLI, No. 1 Junio 2011,
publicación semestral.

Impresa y hecha en Colombia
Printed and made in Colombia

La Revista *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social* se encuentra indexada en Publindex (Colciencias) y en las bases de datos EconLit, Latindex y DoTec.

Objetivo de la revista:

La revista *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social* de Fedesarrollo es una publicación semestral que tiene como propósito publicar artículos de alta calidad técnica cuyos temas centrales comprendan el análisis teórico y empírico en las áreas económicas, incluyendo análisis económico de temas sociales. La revista está dirigida a la comunidad académica, hacedores de política y en general a la población interesada en investigación económica y social.

Coyuntura Económica:
Investigación Económica y Social

Volumen XLI | No. 1
Junio 2011

Presentación 9

Resúmenes de investigaciones recientes de Fedesarrollo 15

Artículos

Andrés Fernando Jola S.
Determinantes de la calidad de la educación media en Colombia: un análisis de los resultados PISA 2006 y del plan sectorial "Revolución Educativa" 25

Leonardo Bonilla M.
Doble jornada escolar y calidad de la educación en Colombia 63

Adriana Villamarín G.
Calcular para prevenir: una estimación de los costos de la violencia homicida en Colombia 105

Adriana L. Molina G.
¿Sobreexplotación o conservación?: evidencia experimental sobre un problema de dependencia económica en comunidades rurales 139

Alejandro Becerra F.
Restricciones financieras para la innovación en la industria manufacturera colombiana 185

Cindy Catalina Montoya D.
El racionamiento de crédito a las microempresas en Colombia. Un estudio de los tipos de racionamiento 225

Soledad Feal Z.
Impacto del Mercosur sobre el crecimiento económico de Argentina 257

Índice por autores 2009-2010 303

MAYO EDICIÓN EXTRAORDINARIA



GERENTE presenta la más Completa Radiografía de los Principales Sectores de la Economía y un Análisis de sus Perspectivas para 2011:

Si 2010 fue un año de transición para la economía colombiana, en medio del entorno mundial aún lleno de dificultades por la crisis europea y la lenta recuperación de la economía norteamericana, 2011 está lleno de oportunidades para el sector privado, gracias al mayor dinamismo del mercado interno, a la inminente aprobación del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y a la mejoría en las relaciones con Venezuela.

Especial Consultoría

¿Dónde están las oportunidades y sectores para crecer en 2011 y 2012?

ADQUIÉRALA ANTES DE QUE SE AGOTE O SUSCRIBASE A TRAVÉS DE:
suscol@gerente.com PBX: (57) (1) 636 91 36

www.gerente.com

Presentación

La presente edición de *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social* contiene siete artículos. Los dos primeros se dedican al tema de la calidad de la educación desde dos enfoques distintos, uno relacionado con las pruebas estandarizadas PISA y el otro específico a la doble jornada escolar en Colombia. El tercer artículo aproxima la pérdida de bienestar causada por la violencia homicida en Colombia. El cuarto artículo se trata de un ejercicio experimental que busca entender el comportamiento de las personas que dependen económicamente de recursos naturales. El quinto artículo estima qué tan restringidas financieramente están las firmas manufactureras colombianas para invertir en innovación. El sexto artículo estudia la situación de racionamiento crediticio de las microempresas en Colombia. Por último, el séptimo artículo estima el impacto del Mercosur en el crecimiento económico de Argentina.

El primer artículo, escrito por Andrés Fernando Jola, estima los determinantes de la calidad de la educación media en Colombia y en una selección de países latinoamericanos. Con este fin el autor relaciona los resultados de la prueba PISA 2006 con características socioeconómicas de los estudiantes y características de los planteles educativos a los que acuden. Según estas pruebas Colombia ocupa el último lugar dentro de los países analizados y los niveles, tanto de los colegios públicos como de los privados, son inferiores al promedio de los países latinoamericanos de la muestra. Argentina y Brasil obtienen puntajes similares a Colombia, mientras que Uruguay y Chile sobresalen dentro del grupo de países analizados con puntajes más altos; no obstante, estos dos países solo alcanzan el segundo nivel dentro de los seis niveles que componen la escala del puntaje PISA. El autor encuentra que la disponibilidad de recursos físicos en los planteles educativos, la calidad de los profesores y las actividades en ciencias y vocación profesional aumentan el rendimiento académico de los estudiantes colombianos. Sin embargo, estos resultados no son robustos para el grupo de países seleccionado. En cuanto a las características de los estudiantes, las variables que están positivamente correlacionadas con los puntajes de PISA son los recursos

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 9-12

educativos de los estudiantes en sus casas, su interés por asuntos ambientales, su dedicación a las ciencias y la educación de sus padres. Los resultados presentados por Jola, a la luz de la *Revolución Educativa*, hacen evidente la importancia de entender qué está detrás de los malos resultados del sistema educativo y qué pueden hacer los formuladores de política al respecto. Indudablemente queda un gran camino por recorrer.

El segundo artículo, escrito por Leonardo Bonilla, aunque también trata el tema de la calidad de la educación, su objetivo es más específico: estima el efecto que tiene la estrategia educativa de doble jornada escolar en la calidad de la educación colombiana. Parece ser que el consenso en la literatura internacional es que la media jornada, en comparación con la completa, afecta negativamente los parámetros de calidad de la educación. Este también es el resultado de Bonilla. Después de hacer una caracterización detallada de la población escolar por tipo de jornada a la que atiende, el autor concluye que solo el 10% de la matrícula escolar en instituciones públicas y el 45% en instituciones privadas corresponde a jornada completa. Estas cifras contrastan con el mandato de jornada única diurna estipulado en la legislación colombiana desde 1994. El autor estima que los estudiantes de jornada completa tienen mejor rendimiento en las pruebas Saber que aquellos que asisten a media jornada, especialmente que los estudiantes que asisten en la tarde. Los resultados y análisis de este artículo ciertamente representan un nuevo punto de partida para reanudar la discusión sobre el tipo de educación que se quiere impartir en Colombia. Sería importante que, si esto ocurre, la intención trascendiera el papel y se actuara a favor del futuro del país.

El tercer artículo, escrito por Adriana Villamarín, estima los costos de la violencia homicida en el bienestar de los colombianos. A diferencia de los trabajos anteriores sobre el tema, Villamarín estima la pérdida de bienestar con base en los cambios en la probabilidad de supervivencia asociados a reducciones en los homicidios, tomando en cuenta la heterogeneidad geográfica y demográfica de la violencia homicida en Colombia. La autora estima que los costos de la violencia homicida en Colombia alcanzan el 7,3% del PIB real de 2005. La pérdida de bienestar está concentrada en Antioquia, Valle del Cauca y Bogotá, no sólo por el mayor ingreso per cápita que perciben las personas en estos departamentos sino por la concentración de los homicidios en los mismos. Además, se concentra en niños y jóvenes entre 10 y 24 años de sexo masculino, quienes tienen mayor riesgo de ser asesinados y, dada su corta edad, el costo de oportunidad en valor presente es más alto. Estos resultados, a la luz de los trabajos anteriormente descritos sobre la mala calidad de la educación en Colombia, llevan a preguntarse si el país va por el camino acertado o si, más bien, con efectos perversos e irreversibles, se está desperdiciando su capital más preciado: la juventud.

El cuarto artículo, escrito por Adriana Molina, es uno de los pocos trabajos en economía experimental en Colombia. Su objetivo es estudiar el comportamiento de las personas que dependen económicamente de recursos naturales de uso común en cuanto a su actividad extractora. En contravía a lo comúnmente considerado, los resultados de Molina muestran que los campesinos que dedican una mayor parte de su tiempo a la extracción de los recursos naturales son más propensos a cooperar en pro del bien común. Además, la autora encuentra que mecanismos de regulación, como multas y diálogo entre las partes, aumentan la probabilidad de exhibir un comportamiento colaborador. Sin embargo, encuentra que las multas bajas no parecen tener tal efecto en los individuos con menor dedicación a la explotación de los recursos naturales y nota que este comportamiento no afecta el de los que dedican más tiempo a esta actividad. Así, concluye que las personas que dependen mayormente de la extracción de recursos naturales de uso común, y a la cual le dedican la mayor parte de su tiempo, son menos propensos a sobreexplotar los recursos en comparación con el resto de la comunidad. Estos resultados pueden iluminar a los formuladores de política y reguladores a planear la estrategia minera y medioambiental de largo plazo del país.

El quinto artículo, escrito por Alejandro Becerra, investiga si las firmas manufactureras colombianas se encuentran financieramente restringidas para invertir en actividades de investigación, desarrollo e innovación *(I+D+i)*. Becerra utiliza dos metodologías estándar en la literatura de restricciones financieras: el modelo de corrección de error y la ecuación de Euler. Los resultados apuntan a que las firmas manufactureras en Colombia son altamente dependientes de la capacidad de generar recursos internos para invertir en actividades de *I+D+i*, en especial las estrictamente relacionadas con investigación y desarrollo. El autor también encuentra que las más afectadas por esta situación son las firmas de menor tamaño. Este trabajo constituye un importante aporte a la literatura colombiana sobre la innovación, no solo por ser el primero en estimar estas relaciones para Colombia, sino porque informa a los hacedores de política sobre uno de los obstáculos más importantes que enfrenta el sector productivo para innovar. Dado el impulso que ha tomado el país en esta materia, estos resultados no podrían ser más oportunos.

El sexto artículo, escrito por Catalina Montoya, analiza la situación de racionamiento del crédito a la que están sujetas las microempresas colombianas de estratos uno, dos y tres. Con este fin, Montoya hace una detallada taxonomía del racionamiento de crédito en Colombia que después extiende a los datos. Adicionalmente, la autora utiliza las características observables de las microempresas para explicar la probabilidad de que las firmas estén racionadas en cada una de las categorías por ella definidas. Montoya encuentra que las microempresas colombianas loca-

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 9-12

lizadas en estratos bajos que están racionadas lo están principalmente por costos de transacción, por precios y por auto exclusión. Dentro de las variables que aumentan la probabilidad de racionamiento se encuentran la localización en estrato uno, pertenecer al sector informal y no tener información crediticia. Por el contrario, la localización urbana, mayor antigüedad, la tenencia de excedentes monetarios derivados de la actividad de la empresa, la utilización del crédito con fines productivos y pertenecer a los sectores de comercio o manufacturas, reducen la probabilidad de que las microempresas sufran racionamiento del crédito. Teniendo en cuenta que el gobierno está decidido a mejorar la competitividad del sector productivo y a disminuir la desigualdad del país, sería importante que se decidiera también a resolver los obstáculos que enfrentan las firmas con menos acceso a recursos propios para conseguir su objetivo.

El séptimo y último artículo, escrito por Soledad Feal, estima el impacto que ha tenido el MERCOSUR en el crecimiento económico de Argentina desde su origen hasta el año 2007. Mediante métodos de cointegración la autora no encuentra evidencia robusta sobre el efecto positivo de la integración comercial en el crecimiento económico argentino, yendo en contravía con lo predicho por la teoría económica. La autora argumenta que este resultado puede explicarse por diversos factores dentro de los cuales cita la inestabilidad macroeconómica de los países miembros durante buena parte del período y la lenta consolidación aduanera, adicional a las turbulencias del mercado mundial. Los resultados de este trabajo permiten concluir que el éxito de las políticas depende en gran medida de la forma en que se implementan, donde la institucionalidad y la coordinación con la política macroeconómica son fundamentales. Esta debería ser una lección ya aprendida por los formuladores de política de la región.

Por último, se incluye la sección permanente de resúmenes de investigaciones realizadas por Fedesarrollo durante el primer semestre de 2011. Los documentos completos están a disposición de los lectores en la biblioteca de Fedesarrollo.

En esta edición la editora agradece el apoyo excepcional recibido de Iván Mauricio Durán, Editor Asistente de Coyuntura Económica y Asistente de Investigación de Fedesarrollo.

Mónica Parra Torrado
Editora Coyuntura Económica

Resúmenes de investigaciones recientes de Fedesarrollo

Para que tenga una visión más clara de la realidad de los negocios...



Ahora somos mensuales

Suscríbase ya, y por sólo $99.000 anuales reciba:



- ✓ 12 ediciones de la Revista MisiónPyme con la mejor información para el gerente pyme
- ✓ Guía tributaria y contable 2011
- ✓ Guía de acuerdos comerciales y oportunidades de negocios
- ✓ Invitaciones especiales a eventos pedagógicos

REVISTA
MisiónPyme
SU HERRAMIENTA DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Contáctenos: Calle 87 No. 19C - 59 Oficina 201 · PBX: (1) 743 62 43 · www.mediasolutions.com.co
www.misionpyme.com

EVALUACIÓN DE RESULTADOS E IMPACTO DEL PROYECTO TRANSICIÓN DE LA AGRICULTURA Y DE LOS SUBPROYECTOS CORRESPONDIENTES

Juan José Perfetti, Investigador Asociado
Mauricio Olivera, Investigador Asociado
Diego Escobar Uribe, Investigador IQuartil
Norberto Rojas, Investigador
Oscar Arboleda, Asistente de Investigación
Iván Mauricio Durán, Asistente de Investigación

Resumen

Este estudio tiene como propósito evaluar el *Proyecto Transición de la Agricultura* (PTA) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el cual tiene como uno de sus principales objetivos financiar subproyectos productivos en el sector agrícola colombiano[1], que involucren directamente temas de ciencia, tecnología e innovación, vinculando al sector productivo con las entidades de investigación. El PTA también contempla la construcción de una serie de agendas prospectivas de investigación para cada cadena productiva del sector, así como el fortalecimiento de las capacidades técnicas y operativas de las entidades ICA e INVIMA.

Para efectuar esta evaluación se recolectó información a través de encuestas en campo, entrevistas en distintas instituciones y la elaboración de grupos focales. La información obtenida se analizó con métodos cualitativos (evaluación ejecutiva) y cuantitativos (econometría de regresiones discontinuas). Una de las conclusiones principales del estudio es que el PTA presentó resultados e impactos positivos sobre la productividad de los beneficiarios, aunque no sobre acceso a mercados y aumento en las exportaciones. Así mismo, se observó un fortalecimiento institucional del ICA e INVIMA y se espera que las agendas prospectivas de investigación se conviertan en una herramienta fundamental que guíe la implementación del PTA en el futuro. A partir de los resultados se presentan una serie de recomendaciones de política para fortalecer y garantizar una correcta ejecución de una segunda fase del programa.

[1] Se usa el término "subproyecto productivo" para diferenciarlo de "Proyecto Transición de la Agricultura".

COYUNTURA ECONÓMICA: INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL
Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 15-21

EL IMPACTO DEL *LEASING* FINANCIERO SOBRE LA INVERSIÓN Y EL EMPLEO EN LAS FIRMAS COLOMBIANAS

Natalia Salazar, Directora Adjunta
Pilar Cabrera, Investigadora Asociada
Alejandro Becerra, Asistente de Investigación

Resumen

El objetivo de este estudio es evaluar el papel del *leasing* financiero como mecanismo de financiación de las empresas colombianas, en particular, medir su impacto en la inversión y su efecto sobre el grado de restricción financiera que enfrentan. También se analiza la relación existente entre el uso del leasing y el crecimiento del empleo empresarial y se evalúa la importancia que ha tenido la ventaja tributaria de la que goza el mecanismo sobre la inversión.

Las principales conclusiones del estudio son las siguientes: i) el uso del leasing en las Mipymes ha crecido de manera dinámica, especialmente en la agricultura, la industria y el comercio; ii) las firmas en Colombia están restringidas financieramente; iii) se presenta evidencia empírica acerca de que en el caso de las pequeñas y medianas empresas el uso del leasing está asociado con niveles de inversión más elevados y además alivia las restricciones financieras enfrentadas por este segmento empresarial; iv) los resultados de un ejercicio cuasi-experimental sugieren que alrededor del límite legal que divide las Mipymes de las grandes empresas, la ventaja tributaria tiene un efecto positivo sobre la inversión de las firmas que acceden al beneficio. Este resultado debe balancearse con otros, especialmente frente al costo fiscal que representa, y v) el uso del leasing está asociado positivamente con el crecimiento del empleo en las firmas.

EL IMPACTO DEL TRANSPORTE AÉREO EN LA ECONOMÍA COLOMBIANA Y LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Mauricio Olivera, Investigador Asociado
Pilar Cabrera, Investigadora Asociada
Wendy Bermúdez, Asistente de Investigación
Adriana Hernández, Asistente de Investigación

Resumen

Este estudio tiene como objetivo cuantificar el impacto de la industria de transporte aéreo en la actividad económica del país, a través del efecto directo que tiene la operación del sector en la economía nacional, así como de los impactos indirectos e inducidos que genera a través de su interacción con los demás sectores económicos, los hogares y el Gobierno. Esta cuantificación se realiza con base en la información de las Cuentas Nacionales (2007) y muestra el efecto multiplicador que genera cada peso que gasta el sector en diferentes variables como consumo intermedio, valor agregado, impuestos, salarios, entre otras. El estudio también analiza el efecto del sector al prestar sus servicios a otros sectores de la economía.

Adicionalmente, el estudio describe la evolución de las políticas públicas e identifica cuáles han afectado la dinámica del sector. Estas políticas se clasifican en cinco grupos: i) desarrollo de la infraestructura, ii) la tendencia de la inversión pública y privada del sector, iii) las políticas de acceso al mercado, iv) la determinación del precio del combustible para aeronaves y v) la institucionalidad del sector y sus autoridades. Ejercicios econométricos de mediano plazo señalan que no hay evidencia de un efecto sistemático de las políticas del sector sobre su evolución. El estudio concluye con recomendaciones de política en estos cinco frentes.

COYUNTURA ECONÓMICA: INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL
Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 15-21

FORMAS DE TENENCIA Y DEMANDA DE VIVIENDA EN COLOMBIA

Roberto Steiner, Director Ejecutivo
María Angélica Arbeláez, Investigadora Asociada
Alejandro Becerra, Asistente de Investigación
Daniel Wills, Asistente de Investigación

Resumen

Con base en las Encuestas de Calidad de Vida de 2003 y 2008 se identificaron los factores sociales y económicos que afectan la decisión de comprar o arrendar vivienda y se exploraron los determinantes de la demanda, tanto por alquiler como por compra de vivienda. El análisis permitió corroborar que los hogares con mayores ingresos tienen una mayor probabilidad de comprar que de arrendar, y la escogencia de vivienda formal está asociada positivamente con la riqueza del hogar. Por otra parte, los hogares elegibles para subsidios de vivienda de interés social tienen una mayor probabilidad de comprar frente a arrendar, y aquellos que trabajan en el sector informal tienen mayor probabilidad de adquirir viviendas informales. La demanda responde bastante a cambios en el precio de las viviendas así como a cambios en el precio de los arriendos (su sustituto más cercano).

Igualmente, se observa que la demanda responde de manera importante a choques positivos al ingreso, lo que sugiere que existen restricciones al crédito. Finalmente, los ahorros tienen un efecto positivo sobre la demanda en 2008, aunque no en 2003. Una explicación posible es que la intervención de política que empezó en 2000 (i.e., una exención de impuestos sobre el ahorro programado para la compra de vivienda) solo tuvo efecto en la parte alta del ciclo económico. En ambos casos (i.e. subsidios y crédito) el efecto positivo sobre la demanda es totalmente atribuible a la demanda por vivienda de interés social.

INFRAESTRUCTURA Y POBREZA: EL CASO DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS EN COLOMBIA

Mónica Parra Torrado, Investigadora Senior
Carlos Castañeda, Asistente de Investigación

Resumen

El trabajo analiza el sistema de servicios públicos domiciliarios en Colombia y su relación con la pobreza. En particular, calcula el indicador de eficiencia de la focalización de los subsidios propuesto en Angel-Urdinola y Wodon (2007). Los resultados apuntan a que en general los subsidios son regresivos. El indicador es mayor que uno para el servicio de energía eléctrica en ambas zonas y el de telefonía en la zona rural. Para el resto de servicios se encuentra que el indicador es menor que uno, con algunas excepciones en el servicio de acueducto cuando se utilizan medidas de pobreza más amplias (inclusivas). Con el fin de entender los resultados se analiza cada uno de los componentes del indicador: acceso, uso, focalización, tasa de subsidio y cantidad consumida entre los beneficiarios de los subsidios. Con respecto a la focalización se encuentra que, pese a que la mayoría de los hogares pobres recibe subsidios, existe una porción importante de hogares considerados no pobres que también recibe subsidios. Es decir, se encuentra que los indicadores estimados están lejos del valor del indicador en el caso hipotético deseado en el que sólo hogares pobres reciben subsidios. Los resultados son bastante robustos a las medidas alternativas de pobreza utilizadas.

COYUNTURA ECONÓMICA: INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL
Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 15-21

IGUALACIÓN DE LOS PLANES OBLIGATORIOS DE SALUD EN CUNDINAMARCA: ESTRATEGIAS PARA GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD FINANCIERA DE LA RED DE HOSPITALES PÚBLICOS DEL DEPARTAMENTO

Juan Gonzalo Zapata, Investigador Asociado
Sandra Milena Fonseca, Asistente de Investigación
Adriana Molina, Asistente de Investigación

Resumen

El trabajo hace una descripción de la problemática y los retos que enfrenta la red pública hospitalaria en Cundinamarca y desarrolla un ejercicio de sensibilidad de la sostenibilidad financiera de los 34 hospitales de primer y segundo nivel que conforman la red pública del departamento. Con este ejercicio se encuentra que unas de las variables cruciales a tener en cuenta es el valor de la UPC de nivelación y el porcentaje de contratación con la red pública que se exigirá a las EPS. Por otra parte, la constitución de redes de prestadores de servicios que funcionen bajo un sistema articulado e integrado sería favorable para la sostenibilidad financiera del sector. Esta articulación requiere, entre otros elementos, una gran inversión en los sistemas de información, que sea compartido por toda la red. Finalmente, es claro que bajo el modelo actual los ingresos de estos hospitales deben estar justificados por venta de servicios, por tanto, se debe fortalecer a los hospitales en la competencia con las IPS privadas, mediante una mayor inversión en equipamiento y un apoyo técnico en los mecanismos de funcionamiento como empresa de estas instituciones.

ENCUESTA SOCIAL LONGITUDINAL DE FEDESARROLLO 2010

Adriana Sabogal, Asistente de Investigación
Carlos Castañeda, Asistente de Investigación

Resumen

La Encuesta Social se implementó desde 1999 con apoyo de las Cámaras de Comercio de Bogotá, Bucaramanga y Cali, aplicada a estas tres ciudades. A partir de 2004, la encuesta se empieza a hacer de forma longitudinal, buscando proveer información acerca del comportamiento de los hogares en el tiempo, especialmente en aquellos aspectos que afectan directamente el bienestar tales como: empleo, ingreso, salud, educación, vivienda, entre otros. Es la única encuesta longitudinal en Colombia a través de la cual se ha realizado seguimiento a un grupo de hogares durante 7 años consecutivos. En el 2008, la Encuesta Social Longitudinal de Fedesarrollo contó con un incremento sustancial en la muestra para las ciudades de Cali, Bogotá, y Bucaramanga y la introducción de 10 ciudades que hacen parte del total nacional urbano. En noviembre de 2010 se realizó la séptima ronda de la Encuesta (etapa XV) que incluye los siguientes módulos: i) Vivienda y servicios, ii) Demografía, iii) Condiciones de bienestar, iv) Salud, v) Educación, vi) Mercado laboral y seguridad social, vii) participación en programas sociales del Estado, viii) Vulnerabilidad y por primera vez se incluyó un módulo sobre movilidad intergeneracional. De igual forma en la etapa XV, se introdujeron preguntas tendientes a conocer las características y condiciones laborales de los trabajadores indirectos y temporales que resultan útiles para el conocimiento integral del mercado laboral colombiano y la formulación de políticas públicas para enfrentar los problemas del desempleo y la informalidad.

Artículos

Determinantes de la calidad de la educación media en Colombia: un análisis de los resultados PISA 2006 y del plan sectorial "Revolución Educativa"

Andrés Fernando Jola S.*

Abstract

This document seeks evidence on the determinants of the quality of education in Colombia through the study of the PISA 2006 results. Based on econometric analysis we find that the physical resources of the school, the curriculum or academic content and skills of teachers are positive determinants of test results. We also find that greater ownership of educational resources at home, as well as the commitment and interest of students in science and mathematics, is related to better performance. Finally, the results are analyzed in light of the sector plan for the period 2002-2010 called "Educational Revolution".

Resumen

En este documento se busca evidencia de los determinantes de la calidad de la educación en Colombia a través del estudio de los resultados de la prueba PISA 2006. Mediante un análisis econométrico se encuentra que los recursos físicos del plantel, el currículo o contenido académico y la cualificación de los profesores son determinantes positivos de los resultados de la prueba. Asimismo, el análisis revela que una mayor posesión de recursos educativos en la casa está relacionada con mayor rendimiento, así como la dedicación e interés del estudiante por las ciencias y las matemáticas. Por último, los resultados son analizados a la luz del plan sectorial del periodo 2002-2010 conocido como "Revolución Educativa".

Keywords: Education, Quality of education, Public policy, Education financing, PISA
Palabras clave: Educación, Calidad de la educación, Política pública, Financiación de la educación, PISA
Clasificación JEL: I28, I21, I22

Primera versión recibida el 25 de junio de 2010; versión final aceptada el 25 de febrero de 2011
Coyuntura Económica, Vol. XLI, No. 1, junio de 2011, pp. 25-61. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Profesor Investigador de la Universidad Sergio Arboleda. Comentarios al correo: andres.jola@correo.usa.edu.co

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 25-61

I. Introducción

En los años noventa, el Departamento de Educación de los Estados Unidos puso en marcha un proyecto investigativo que buscó develar los aspectos que explicarían el progreso académico en los primeros años de educación de los niños pertenecientes al sistema de educación de ese país. La motivación del proyecto nació, en parte, para determinar la forma en que el gobierno podría aliviar las diferentes brechas de calidad de la educación norteamericana, y cómo, según este estudio, entender las diferencias en cuanto al rendimiento académico y profesional de los diferentes grupos sociales establecidos en los Estados Unidos.

La brecha en rendimiento entre los negros y los blancos americanos *(The Black-White Test Score Gap)* ha sido una pregunta que ha suscitado todo tipo de posturas al interior de la sociedad americana. No obstante, lo cierto es que el típico niño blanco aventaja al negro, tanto en su rendimiento escolar como en su futuro desarrollo profesional. Así, con este contexto, el proyecto adelantado por los Estados Unidos proveyó un marco de análisis de la educación en su primera etapa de formación, indagando profunda y exhaustivamente por los aspectos socioeconómicos del estudiante, e igualmente sobre las condiciones de la oferta educativa para cada uno de estos estudiantes.

Uno de los resultados más importantes del estudio fue que, en realidad, no existe tal brecha entre blancos y negros explicada por aspectos diferentes a las condiciones económicas del estudiante y su familia. En otras palabras, los niños negros son aventajados por los blancos, exclusivamente porque estos últimos provienen de hogares de mayores ingresos, cuyas condiciones socioeconómicas (incluida de manera importante la educación de los padres) son mejores. Además, existe un efecto multiplicativo derivado de la segregación entre estos dos grupos, que ha llevado a profundizar la problemática y a asociar las instituciones educativas de niños negros como planteles educativos inferiores en términos de calidad.

El caso de los Estados Unidos muestra que las condiciones socioeconómicas son fundamentales para explicar las brechas en el rendimiento escolar; sin embargo, ¿qué hace a las escuelas de blancos mejores que las escuelas de negros? Debe existir algo que lleva a los padres en contextos socioeconómicos favorables a tomar una determinada decisión sobre los planteles a los cuales llevan a sus hijos.

Visto desde este punto de vista, las acciones del gobierno, aunque deben tener un marco amplio de reducción de la pobreza y la desigualdad, mayores oportunidades, etc., en términos de lo planteado en este documento, deben ir de la mano de las líneas de corto, mediano y largo plazo en materia de oferta educativa, que permitan la reducción de las diferencias en el rendimiento escolar de los diferentes grupos de ingresos y que equipare mejores oportunidades para toda la población.

En Colombia, una de las sociedades más desiguales de América Latina y el mundo, la segregación y los aspectos socioeconómicos son, por supuesto, esenciales para explicar las diferencias en educación con respecto a otros países.

Sin embargo, es importante cuestionarse, además, sobre qué hacen o tienen los colegios de otros países que los hace mejores colegios, ¿Por qué sus estudiantes (controlando aspectos socioeconómicos) tendrían un mejor rendimiento académico? ¿Qué hacen bien estos países que no hace Colombia? Es más, sobre la tradicional brecha entre colegios públicos y privados, ¿por qué nace?, ¿qué hacen los planteles privados que no hacen los públicos?

En últimas, en la perspectiva de un crecimiento Alto y Sostenido, tal como lo anuncia el actual Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, la pregunta que el gobierno deberá hacerse en este marco de plazo es: ¿Qué debe hacer el gobierno en favor de una educación de mayor calidad accesible a todos los grupos sociales, administrando las variables de las cuales tiene control?

Para ello, este estudio, fundamentado sobre la motivación anteriormente descrita, es pionero en discutir materias de política pública, específicamente, teniendo como contexto las directrices del gobierno Uribe (2002-2010) en materia educativa, y en perspectiva de las acciones necesarias para hacer de la educación media una educación de mayor calidad, en la que al menos se reduzcan las brechas con las que cuenta, al mirar países de la región latinoamericana. En Colombia la educación ha sido estudiada previamente desde diversas dimensiones, incluida, como se expone en la próxima sección, la calidad. Sin embargo, a pesar de los diferentes esfuerzos para revelar los aspectos que dan respuesta a las brechas anteriormente descritas, es hora de que estos esfuerzos se integren en una agenda de programación conjunta de las políticas públicas colombianas, en un marco de integración más explícito entre la academia y el sector público.

La educación en Colombia toma un papel cada vez más importante en las agendas de política pública. No obstante, deberá velarse porque las estrategias sean cada vez más efectivas y eficientes. En esta medida, el presente documento busca no sólo generar algunos mensajes puntuales sobre la evidencia práctica de los determinantes de la calidad y las acciones que se están desarrollando en Colombia, sino también una invitación a hacer un vínculo cada vez más explícito al respecto entre los diferentes sectores de la sociedad.

En este documento se hace un primer esfuerzo en el sentido de avanzar en el análisis de la política educativa de los dos últimos periodos presidenciales (2002-2010), específicamente, de la "Revolución Educativa", plan sectorial que pretendió dar una transformación a la educación en Colombia y cuyas estrategias se plantearon a través de cinco acciones: i) Educación durante toda la vida, ii) Educación

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 25-61

para la innovación, la competitividad y la paz, iii) Fortalecimiento de la institución educativa, iv) Modernización permanente del sector y v) Gestión Participativa.

Para cada una de estas acciones, el Ministerio de Educación Nacional, entidad ejecutora de dicha política educativa, desarrolló un conjunto específico de proyectos sobre los cuales se soportaron las acciones del programa (ver Cuadro 1 o Anexo 1).

Por último, este documento está organizado en secciones así: en esta sección se encuentra la introducción; en la siguiente se hace una breve revisión bibliográfica sobre los determinantes de la educación; luego, en la tercera parte del artículo se lleva a cabo la descripción de la metodología aquí empleada; en la cuarta se hace una revisión de los principales resultados; en la quinta se lleva a cabo el análisis del plan sectorial de Revolución Educativa del MEN y, finalmente, en la sexta sección se encuentran las conclusiones.

II. Determinantes de la calidad de la educación: hechos estilizados

Los determinantes de la calidad de la educación han sido materia de estudio de larga data. En sí misma, la educación ha sido entendida como un elemento fundamental del proceso de acumulación de capital humano, constituyéndose así como uno de los pilares del crecimiento económico de los países (Lucas, 1988; Romer, 1990).

La calidad de la educación, específicamente, guarda relación con la equidad y movilidad social. Gaviria (2001), por ejemplo, relaciona el concepto de calidad con el de la distribución de oportunidades a través de tres mecanismos: el primero, una mayor calidad de la educación implica una mayor probabilidad de acceso a la educación terciaria; segundo, la mayor calidad de la educación implica un mejor rendimiento de los estudiantes en sus etapas posteriores de formación y, en tercer lugar, la calidad de la educación es un determinante de las oportunidades laborales futuras de los estudiantes.

Card y Krueger (1992) muestran que la calidad de la educación comparte una relación muy cercana con las tasas de retornos de la educación, explicando así parte de los mayores ingresos que se obtendrían en el campo profesional. Esto último, dado el hecho de que la calidad de la educación se relaciona con las habilidades y competencias de un individuo en su ambiente de trabajo, lo cual explicaría parte de la productividad y calificación profesional futura de un estudiante (Kremer y Maskin, 1996).

De forma que si un mayor número de años de educación se relaciona con mayores ingresos (Tenjo, 1993), y la calidad de la educación media, de acuerdo con Gaviria, hace más probable el acceso y éxito en la educación superior, es posible concluir que en la educación básica se generan las condiciones para que el estudiante pueda avanzar en la formación universitaria y posiblemente de

Cuadro 1
ACCIONES Y ESTRATEGIAS QUE COMPONEN LA REVOLUCIÓN EDUCATIVA DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

Acción (programa)	Estrategia
Educación durante toda la vida	Política educativa para la Primera Infancia Educación Básica y Media ¿Buscando Carrera? Educación Superior Educación Técnica y Tecnológica Centros Regionales de Educación Superior -Ceres- El MEN en la Red Juntos Programa Nacional de alfabetización y educación básica de jóvenes y adultos Modelos educativos flexibles Ni uno menos Financiamiento Observatorio Laboral para la Educación
Educación para la innovación, la competitividad y la paz	Sistema Nacional de Acreditación -SNA Sistema de aseguramiento de la calidad para la Educación Superior -SACES Sistema de calidad formación para el trabajo y el desarrollo humano Pruebas y evaluaciones Sistema Nacional de Información de Educación Superior -SNIES Colombia Aprende Programa de Innovación Educativa con uso de medios y nuevas tecnologías Educación virtual Computadores Maestro Siglo XXI Programa Nacional de Bilingüismo Educación para la sexualidad y construcción de ciudadanía Historia Hoy: Aprendiendo con el Bicentenario Expediciones Botánicas Siglo XXI Concurso Nacional de Cuento Internacionalización Educación para el ejercicio de los derechos humanos Educación ambiental Educación artística Estándares básicos de competencias TV Educativa
Fortalecimiento de la institución educativa	Adelante Maestros Semanas de desarrollo institucional Ley 21 de 1982 Estatuto de profesionalización docente Conexión Total-Red Educativa Nacional
Modernización permanente del sector	Sistema Integrado de Gestión - SIG Sistema de Información Nacional de Educación Básica y Media - SINEB Sistema Nacional de Información de la Contratación Educativa - SINCE Sistema Interactivo de Consulta de Infraestructura Educativa - SICIED Sistema de Seguimiento Sistema Integrado de Matrícula - SIMAT Sistema de Información de Recursos Humanos Sistema de Atención al Ciudadano - SAC Buscando Colegio
Gestión Participativa	Plan Nacional Decenal de Educación Sitio *web* del Ministerio Centro Virtual de Noticias - CVN Observatorio de Medios Unidad de Atención al Ciudadano Control y rendición de cuentas

Fuente: Ministerio de Educación Nacional.

postgrado. Prada y Vélez (2006) demostraron que los retornos a la educación universitaria y post-universitaria, aunque más volátiles, son mayores que los de la educación básica y media; por lo tanto, en últimas, la calidad de la educación media se relacionaría directamente con los futuros ingresos de un estudiante.

Por lo mencionado, la educación podría actuar como un mecanismo de movilidad social en tanto que los hijos de familias con bajos ingresos tengan la posibilidad de acceder a una educación básica de calidad, puesto que sólo con una buena formación académica estos estudiantes tendrían un mayor logro profesional y académico, y de esta forma, muy probablemente, podrían aspirar a recibir mayores ingresos que los de sus padres.

Con el anterior marco se muestra que la educación no sólo es importante, sino que la calidad de la misma es un aspecto fundamental del desarrollo económico y social de un país, convirtiéndose, por lo tanto, en un tema de primera importancia y de gran interés en un país como Colombia, con sus hasta ahora elevados índices de desigualdad y disparidad en las oportunidades sociales.

Por otro lado, la estimación de la calidad de la educación, más precisamente, se encuentra relacionada -en buena parte de los casos que ilustra la literatura- con la evaluación del rendimiento académico en algún tipo de prueba. Para el caso de Colombia, a través de las series de pruebas que han sido implementadas para hacer seguimiento a la calidad de la educación en las diferentes etapas de formación (primaria, media y universitaria - ver Cuadro 2) se han generado diferentes avances en determinar los elementos que explicarían el rendimiento de los estudiantes.

En las pruebas para la educación media, diferentes autores se han concentrado en el análisis del Exa-

Cuadro 2
PRUEBAS PARA LA MEDICIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN EN COLOMBIA

Etapa de formación	Examen	**Entidad responsable**
Educación primaria y media: grados quinto de primaria y noveno de bachillerato	Pruebas Saber 5 y 9	Ministerio de Educación Nacional, ICFES
Educación media: grado undécimo	Saber 11 (Examen de Estado)	Ministerio de Educación Nacional, ICFES
Educación superior: últimos semestres de las diferentes carreras universitarias	Saber Pro (ECAES)	Ministerio de Educación Nacional, ICFES

Fuente: Ministerio de Educación Nacional.

men de Estado y pruebas Saber, para indagar sobre los determinantes de la calidad de la educación en planteles de educación pública y privada (Gaviria y Barrientos, 2001; Iregui et ál., 2006; Casa et ál., 2002; Calvo, 2004). Gaviria y Barrientos elaboraron un estudio con base en las características familiares y del plantel del estudiante en el que concluyen que la calidad de la educación es afectada, en general, por las condiciones socioeconómicas del individuo y de los padres. En los planteles de carácter privado, por la dotación de recursos físicos como libros, computadores y bibliotecas y, en los planteles públicos, por los incentivos entre los diferentes componentes del sistema educativo (estudiantes, profesores, padres de familia y funcionarios públicos).

De otra parte, en la última década, Colombia ha entrado a participar de pruebas internacionales que miden el rendimiento académico de los estudiantes en diferentes núcleos del conocimiento. En las etapas de formación media, las pruebas más importantes en las que Colombia ha participado son las pruebas SERCE, el estudio de tendencia en matemáticas y ciencias TIMSS 2007 y, por último, las pruebas PISA.

En pruebas en las que países de Latinoamérica han participado, autores como Wolff (1996) han mostrado que los resultados de la región han sido muy malos. Colombia, por ejemplo, ha mostrado resultados tales como los de la tercera prueba TIMSS en la cual obtuvo el puntaje mundial más bajo a excepción de Sudáfrica.

En Latinoamérica[1], Wolff indica que Chile y Argentina cuentan con los sistemas de educación mejor administrados, que los estudiantes con los mejores resultados académicos provienen de escuelas privadas y urbanas, así como de padres con un alto nivel de educación. Barro y Lee (1997), utilizando resultados de algunas de estas pruebas, muestran que existe fuerte evidencia para concluir que las características familiares, el ingreso familiar y el nivel educativo de los padres, así como los recursos físicos de los planteles educativos, son variables que determinan los resultados de las pruebas.

En general, la literatura sobre el tema establece que los contextos socioeconómicos de los estudiantes son determinantes de los puntajes obtenidos en las diferentes pruebas; sin embargo, en términos de variables asociadas con la estructura de la oferta de servicios de educación, existe una visión menos generalizada. De acuerdo con Hanushek (1996), posibles aspectos determinantes de la calidad de la educación como la proporción de alumnos por profesor, las facilidades generales de las instituciones, el salario de los profesores, su experiencia, etc., son variables que han arrojado muy diversos resultados en los diferentes estudios que este autor consulta.

[1] Los países a los cuales hace referencia Wolff son Chile, Costa Rica, Colombia, Brasil, México y Argentina.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 25-61

Tal como se muestra en el Cuadro 3, las variables que se usan más comúnmente en los estudios son la cantidad de alumnos por profesor, y la formación y experiencia de los profesores; sin embargo, la evidencia que soporta positivamente en términos de calidad cada uno de estos recursos alcanza apenas el 29% del total de estudios abordados.

Respecto al conjunto de variables mostradas en el Cuadro 3, existe un mayor consenso en que la experiencia del profesor, el gasto por estudiante y el salario por profesor, son determinantes positivos de la calidad de la educación. No obstante, en la mayoría de los casos, las relaciones existentes no generan una conclusión estadística significativa, por lo que en general, es posible concluir que fuera de los hechos derivados del logro socioeconómico de los estudiantes, a la luz de la evidencia consultada, no existe una única fórmula con la que los planteles puedan ser "buenos" y, a partir de ello, construirse un hecho estilizado al respecto.

III. Metodología y descripción de los datos de PISA 2006

En este documento se hace una evaluación estadística de los determinantes de la calidad de la educación a través del análisis de la prueba PISA[2], que en su versión 2006, evaluó a jóvenes de 15 años de edad de diversos contextos sociales y económicos con el fin de examinar sus competencias en matemáticas, lectura y ciencias.

Cuadro 3

RESULTADOS DE 337 ESTUDIOS INTERNACIONALES DE ESTIMACIÓN DE LOS DETERMINANTES DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN

Determinates	Número de estudios	Estadísticamente significativos (%)		Estadísticamente no significativo (%)
		Positivo	Negativo	
Profesor/Estudiante	277	15%	13%	72%
Educación del profesor	171	9%	5%	86%
Experiencia del profesor	207	29%	5%	66%
Salario del profesor	119	20%	7%	73%
Gasto por estudiante	163	27%	7%	66%
Elementos administrativos	75	12%	5%	83%
Facilidades	91	9%	5%	86%

Fuente: Adaptado de Hanushek (1996, página 17).

[2] Programme for International Student Assessment de la OCED (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico).

Para el análisis cuantitativo del presente estudio se hace uso del esquema consistente en la función de producción de educación (Hanushek, 1986; citado en Calvo, 2008). Dicha aproximación relaciona linealmente una variable de resultado del rendimiento educativo con las variables explicativas de dicha "producción".

En el presente trabajo, utilizando dicho marco, se estima un modelo utilizando Mínimos Cuadrados Ordinarios (ecuación 1), en donde, para cada país latinoamericano participante en la prueba, la variable de rendimiento la constituyen los resultados obtenidos en la prueba PISA 2006 como un promedio de los puntajes obtenidos en ciencias, matemáticas y lectura.

$$PISA = X\beta_1 + Z\beta_2 + \varepsilon \qquad (1)$$

en donde *PISA* se refiere a los resultados globales de la prueba, *X* y *Z* son vectores de características tanto de las cualidades socioeconómicas de los individuos como de los planteles a los cuales asisten cada uno de ellos y ε es el error del modelo.

En la presente investigación se presentan dos tipos de modelo: el primero, una estimación con la totalidad de los países latinoamericanos participantes en la prueba y el segundo, una estimación exclusivamente con los datos para Colombia. Cada uno de estos modelos tiene la siguiente especificación:

$$PISA_i = \alpha + X_i^k \beta_k + Z_i^p \beta_p + \varepsilon_i \qquad (2)$$

en el cual, $PISA_i$ son los resultados de la prueba de cada individuo *i*, X_i^k es un conjunto *k* de variables atribuibles al desarrollo socioeconómico, así como Z_i^p, las *p* variables asociadas al plantel del individuo *i*, β_k y β_p son los correspondientes coeficientes de regresión lineal, y ε el error del modelo[3].

La información que se utiliza en los modelos se relaciona con los puntajes de las pruebas de ciencias, matemáticas y lectura, así como con los datos recopilados en las encuestas realizadas, tanto a estudiantes como a instituciones de educación, a través del ejercicio de PISA 2006. Más específicamente, la prueba se suministró a colegios de cada uno de los 57 países participantes, incluyendo muestras representativas de 4.500 a 10.000 estudiantes por país. En la región centro y suramericana participaron Brasil, Chile, México, Uruguay, Argentina y Colombia, los cuales

[3] Para una estimación adecuada, el modelo deberá cumplir con los siguientes supuestos (bajo la suposición inicial de la linealidad en los parámetros), conocidos como las condiciones de Gauss-Markov que llevan la estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios a una estimación MELI (Mejor Estimador Lineal Insesgado):

$E(\in_i | x_i) = 0$ (3)

$E(\in_i \in_h) = \sigma^2$ *si* $i = h$ (4)

si $i \neq h$

$E(\in_i x_i) = 0$ (5)

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 25-61

constituyen los países incluidos en el análisis del presente estudio. En Colombia, la muestra incluyó 4.478 estudiantes de 165 instituciones, 86 municipios y 26 departamentos[4]. El diseño muestral de la prueba se concibió para que fuera representativa por país.

Las variables independientes se relacionan con los factores socioeconómicos y las características de los planteles educativos a los cuales asisten cada uno de los estudiantes. En general, el procedimiento para integrar la serie de variables se basó en la literatura consultada, en los programas de acción del Ministerio de Educación y en una revisión de la información contenida en las encuestas a estudiantes y establecimientos educativos que participaron en la prueba.

De igual forma, el conjunto final de variables tiene en consideración aspectos técnicos del modelo explicativo, buscando evitar problemas de endogeneidad, heteroscedasticidad o sesgo por variables omitidas.

A continuación se presenta el conjunto de variables que componen los vectores de aspectos socioeconómicos y de características del plantel educativo.

A. Vector de condiciones socioeconómicas del estudiante participante

El vector de aspectos socioeconómicos es el resultado de la vinculación de algunos índices calculados por la OCDE y la recategorización de algunas variables generadas en la prueba PISA 2006. Las diferentes variables analizadas en el presente estudio se describen en el Cuadro 4.

En primer lugar, el índice de recursos educacionales corresponde a un estimativo de los recursos que el estudiante tiene en su casa con un propósito educativo, tal como se puede detallar en el Anexo 4, el cual integra diferentes aspectos como libros, computadores e incluso un lugar tranquilo para estudiar. Dicha variable, junto a la relacionada con el nivel educativo alcanzado por los padres, son variables que controlan el efecto eminentemente socioeconómico del contexto familiar del estudiante. Sin embargo, buscando responder a los aspectos motivacionales del estudiante, al tipo de asignaturas a las cuales el estudiante dedica la mayor parte de su tiempo, se generan algunas variables que buscan capturar dicha afinidad con el ambiente académico.

Específicamente, se generan tres variables que indagan por la dedicación del estudiante a ciencias,

[4] ICFES, Colombia en Pisa 2006, Bogotá-Colombia. Recuperado el 21 de agosto de 2009, disponible en la página web www.icfes.gov.co

Cuadro 4
VARIABLES RELACIONADAS CON LOS ATRIBUTOS SOCIOECONÓMICOS Y FAMILIARES

Variable explicativa derivada de PISA 2006	Métrica
Índice de recursos educacionales en la casa[1]	Escala, Índice PISA (ver anexo 1) (mayor a 0: existen recursos educacionales en la casa)
❒ ¿El estudiante dedica más de 6 horas a la semana a lecciones regulares de ciencia en la institución educativa? ❒ ¿El estudiante dedica más de 6 horas a la semana a lecciones regulares de matemáticas en la institución educativa? ❒ ¿El estudiante dedica más de 6 horas a la semana a lecciones regulares de lectura en la institución educativa?	Categórica, 1: Sí; 0: No
❒ Índice de interés en aprender temas de ciencia. ❒ Índice de preocupación por temas ambientales.	Escala, Índice PISA (ver anexo 1) (mayor a 0: existe interés o preocupación)
¿Sus padres han alcanzado un nivel de educación ISCED 5A ó 6?[2]	Categórica, 1: Sí; 0: No

[1] Ver Anexo 2: Índices PISA 2006 WLE.
[2] Educación de nivel universitario.
Fuente: Elaboración del autor.

matemáticas o lectura en el tiempo escolar, haciendo referencia a los estudiantes que tienen la mayor dedicación posible, según las categorías establecidas, a cualquiera de las áreas descritas. En el conjunto de variables se integra el índice de interés por aprender temas de ciencia y temas ambientales, debido en parte al interés por observar los efectos que tienen aspectos motivacionales del estudiante relacionados con temáticas académicas y aplicativas.

B. Vector de las características del plantel educativo del estudiante participante

Las variables relacionadas con las características del plantel educativo son atributos de los recursos físicos, institucionales, humanos y procedimentales de la institución educativa. El conjunto de variables es un grupo amplio de aspectos que buscan revisar no sólo aspectos tradicionales de la dotación

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 25-61

de recursos físicos, sino también elementos de la misma gerencia y estructura organizacional del plantel educativo.

Entre las variables asociadas a los recursos físicos se halla una medición de la proporción del número de computadores por estudiante. En versiones preliminares se utilizó un conjunto de variables más amplio que incluía la dotación de libros, Internet, *software*, número de profesores por estudiantes, entre otras. Sin embargo, estas variables reflejaron tendencias comunes entre los planteles educativos por lo que se decidió finalmente sólo utilizar el cociente mencionado.

Las variables relacionadas con los factores institucionales se vinculan con los programas para el desarrollo y fomento de actividades científicas o vocacionales. Esto permite medir específicamente cómo la motivación y los programas escolares afectan el puntaje en las pruebas, siendo, nuevamente, variables representativas del factor analizado, en este caso el institucional.

La calidad del recurso humano fue medida, en parte, con el grado de certificación de la planta de profesores, permitiendo establecer cómo la formación de los educadores incidía en los resultados académicos de los estudiantes.

Los aspectos procedimentales fueron medidos a través de la gestión más básica de cualquier sistema de calidad que es la recopilación de información tipo registro, es decir, a través de la compilación y gestión documental de la institución. Dicha variable permitiría medir, de cierta manera, cómo la gestión y gerencia de la institución se correlacionaría con los resultados entregados por los estudiantes.

Por último, como se aprecia en el Cuadro 5, se hace control del modelo por su carácter público o privado y por su ubicación cercana o no a grandes ciudades.

IV. Determinantes de los puntajes de la prueba para Colombia y América Latina

En esta sección se hace una revisión de los principales resultados estadísticos generados en el presente ejercicio investigativo. En primer lugar, se presentan los puntajes obtenidos por los países pertenecientes a la zona centro y suramericana, posteriormente se describen los resultados arrojados por el modelo en términos de los aspectos socioeconómicos y, finalmente, se detallan los hallazgos frente a las características de la oferta educativa.

A. Puntajes de la prueba y características descriptivas de los factores socioeconómicos y de los planteles educativos

La prueba PISA 2006 demuestra el bajo resultado de los países latinoamericanos en pruebas inter-

Cuadro 5
VARIABLES RELACIONADAS CON EL PLANTEL EDUCATIVO

Variable explicativa derivada de PISA 2006	Métrica
Número de computadores por estudiante	Escala, computadores/estudiantes totales en el plantel educativo
¿La institución recopila y guarda información de su propio rendimiento aunque ésta no se utilice en otro propósito?	Categórica, 1: Sí 0: No
Proporción de profesores certificados	Escala, profesores certificados/número total de profesores
❒ ¿La institución cuenta con programas de desarrollo de las actividades de ciencias, como clubes de ciencia, o actividades extracurriculares de la misma? ❒ ¿Existe un alto énfasis en desarrollar habilidades de vocación profesional pertinentes en la educación superior?	Categórica, 1: Sí 0: No
❒ ¿La institución se encuentra ubicada en una ciudad de más de 100.000 habitantes? ❒ ¿Institución pública?	Categórica, 1: Sí 0: No

Fuente: Elaboración del autor.

nacionales de la educación media, incluyendo a Colombia, cuyo nivel en promedio de las áreas de ciencias, matemáticas y lectura, apenas alcanzó un valor de 1 sobre 6 (el escalafón cualitativo más bajo). En términos de las áreas analizadas en la prueba, el peor resultado se ubicó en matemáticas, seguido de lectura y ciencias.

Dicho resultado, aunque es el peor en Latinoamérica, es seguido muy de cerca por Argentina y Brasil. El resultado de México se ubica en un promedio de 408.60 -aún nivel 1- y Chile y Uruguay, ya en el escalafón 2, constituyen el grupo de países con los mejores resultados, con un puntaje mayor a los 420 puntos (ver Cuadro 6).

En Latinoamérica existe un grupo de países con resultados cuantitativamente superiores que son Chile y Uruguay, un país con resultados medios, México, y un grupo de países con los peores resultados entre los que se encuentran Colombia, Argentina y Brasil. Sin embargo, aunque Colombia obtuvo el último lugar entre este conjunto de países, nada podría decirse de su posicionamiento frente a otros países andinos como Venezuela, Ecuador o Perú.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 25-61

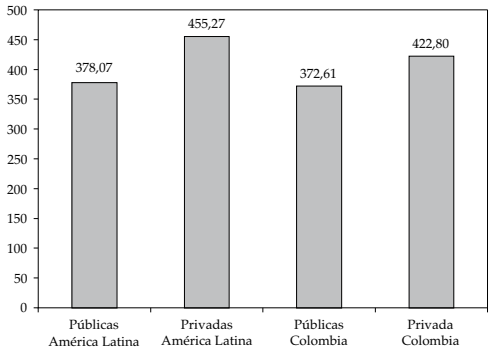
Cuadro 6
RESULTADOS DE LA PRUEBA PISA 2006 EN LATINOAMÉRICA
(Promedio)

País	PISA - Total	PISA - Matemáticas	PISA - Lectura	PISA - Ciencias
Argentina	382,07 (1)	381,25 (1)	373,72 (1)	391,24 (1)
Brasil	384,24 (1)	369,52 (1)	392,89 (1)	390,33 (1)
Chile	430,54 (2)	411,35 (2)	442,09 (2)	438,18 (2)
Colombia	381,11 (1)	369,98 (1)	385,31 (1)	388,04 (1)
México	408,60 (1)	405,65 (1)	410,50 (2)	409,65 (2)
Uruguay	422,24 (2)	426,59 (2)	412,24 (2)	427,91 (2)

Nota: En paréntesis el nivel cualitativo del resultado de la prueba en cada uno de los componentes.
Fuente: Prueba PISA 2006, elaboración del autor.

En términos del logro de la prueba según el tipo de institución (pública/privada), como se observa en el Gráfico 1, el promedio del puntaje de las instituciones privadas es mejor, tanto en Colombia como en Latinoamérica y, comparativamente, los colegios privados colombianos obtuvieron puntajes más bajos en promedio de sus pares latinoamericanos. Las instituciones públicas colombianas presentaron una brecha cercana a los seis puntos frente a los puntajes de las escuelas de la muestra total de la región. La brecha para los colegios privados colombianos fue aproximadamente de 30 puntos.

Gráfico 1
PUNTAJES PROMEDIO DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS EN COLOMBIA Y AMÉRICA LATINA



Fuente: PISA 2006, elaboración del autor.

Por otro lado, en términos del conjunto de variables analizadas en este estudio, en el Cuadro 7 pueden observarse con detalle las estadísticas descriptivas básicas de las variables que explicarían los puntajes obtenidos por el grupo de países de la muestra seleccionada. Se presenta la media, desviación estándar y el número de observaciones asociadas a cada una de las variables independientes reseñadas.

En el promedio colombiano, a diferencia del latinoamericano, existe un mayor nivel asociado

Cuadro 7
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO ECONOMÉTRICO

	Colombia (1)			Colombia - públicos (2)			Colombia - privados (3)			Muestra completa* (4)		
Variable	**Media**	**DE**	**Obs.**	**Media**	**DE**	**Obs.**	**Media**	**DE**	**Obs.**	**Media**	**DE**	**Obs.**
Resultado prueba Pisa 2006	381,11	77,27	4.478	372,62	70,55	3.559	422,81	88,66	820	392,97	83,96	59.155
Ratio $\frac{\text{Comput.}}{\text{Estud.}}$	0,18	0,36	3.875	0,19	0,39	3.179	0,10	0,14	684	0,07	0,16	54.153
Datos recopilación	0,80	0,40	4.286	0,81	0,40	3.405	0,78	0,41	803	0,83	0,38	57.158
Colegio estatal	0,81	0,39	4.379	1,00	0,00	3.559	0,00	0,00	820	0,81	0,40	58.497
Porcentaje profesores certificados	0,87	0,29	3.834	0,88	0,30	3.086	0,83	0,26	701	0,68	0,42	30.715
Actividades Ciencia	0,71	0,45	4.360	0,68	0,46	3.462	0,84	0,37	820	0,23	0,42	56.215
Actividades vocación profesor	0,98	0,14	4.425	0,98	0,15	3.527	1,00	0,00	820	0,76	0,43	57.203
Colegio gran ciudad	0,49	0,50	4.450	0,39	0,49	3.553	0,92	0,27	819	0,45	0,50	58.170
Recursos educativos en casa	-0,89	1,28	4.423	-1,07	1,20	3.512	-0,11	1,33	816	-0,90	1,13	58.529
Dedicación ciencias	0,09	0,29	4.308	0,08	0,28	3.410	0,13	0,34	807	0,09	0,28	56.240
Dedicación matemáticas	0,15	0,36	4.289	0,12	0,32	3.393	0,28	0,45	807	0,12	0,32	56.504
Dedicación lenguajes	0,07	0,26	4.285	0,07	0,25	3.388	0,08	0,26	807	0,10	0,30	56.517
Interés en ciencia	0,65	0,81	4.307	0,68	0,79	3.406	0,48	0,87	806	0,51	0,82	55.466
Interés en asuntos ambientales	-0,43	0,96	4.442	-0,48	0,95	3.531	-0,17	0,92	814	-0,38	0,98	58.522
Padres alta educación	0,47	0,50	4.070	0,42	0,49	3.195	0,68	0,47	803	0,41	0,49	54.998

* Muestra completa: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay.

DE: desviación estándar.

Obs.: observaciones (número de estudiantes con una respuesta válida en cada una de las variables).

Fuente: PISA 2006, OCDE, elaboración del autor.

a las variables relacionadas con la proporción de computadores por estudiante, el porcentaje de profesores certificados, la puesta en marcha de actividades de ciencia y vocación profesional, los recursos educativos en la casa, la dedicación a matemáticas, el interés por asuntos ambientales y la educación de los padres. En el resto de variables existen valores muy cercanos para ambas muestras o inferiores para los planteles colombianos.

En la mayor parte de los casos, la desviación estándar en las variables relacionadas con los colegios colombianos es mucho más alta, indicando que al interior del país los potenciales determinantes de la calidad sufren de una mayor variabilidad.

Con el fin de dar una luz que sirva para explicar si dicha volatilidad se encuentra dada en los grupos de colegios públicos y privados, en las columnas (2) y (3) del Cuadro 7 se observan las estadísticas descriptivas básicas referentes a estos dos grupos de planteles.

Los colegios privados participantes en la prueba, a diferencia de los públicos, son instituciones en las que hay mayor concentración de actividades de ciencia y vocación profesional, así como donde sus estudiantes dedican en mayor proporción, más de seis horas al estudio de las ciencias, matemáticas y lectura, y poseen mayores recursos educacionales en la casa. Los colegios privados de la muestra tienen mayor proporción de padres con educación universitaria. No obstante, los colegios públicos presentan mayores recursos físicos como lo son computadores por estudiante y un mayor porcentaje de profesores certificados.

B. Resultados del modelo en el ámbito socioeconómico de los estudiantes

Uno de los determinantes de los puntajes de la prueba PISA 2006 hallados en este trabajo es el relacionado con el uso y posesión de recursos educativos en la casa tales como un computador para el trabajo escolar, *software* educacional, calculadora, libros, diccionario y un lugar tranquilo para trabajar (ver Anexo 4)[5]. De acuerdo con los resultados para Colombia y la muestra completa de países latinoamericanos, un incremento de esta infraestructura educativa está correlacionado significativamente con los puntajes obtenidos en la prueba. De acuerdo con el coeficiente estandarizado (columnas (2) y (4) del Cuadro 8), esta variable sería el factor que tendría el mayor de

[5] Frente al análisis econométrico es preciso recapitular que se aplicó un modelo de regresión lineal bajo el enfoque del error estándar robusto, en buena parte por evitar problemas de heteroscedasticidad de la información muestral. Las variables seleccionadas correspondieron a un proceso de depuración, evitando problemas de correlación entre las mismas. Las demás pruebas de robustez del modelo que fueron ejecutadas presentan niveles satisfactorios para el propósito explicativo de este documento y se detallan en el Anexo 2 de este documento.

Cuadro 8
RESULTADOS DE LAS VARIABLES ATRIBUIBLES AL ESTUDIANTE

Variables independientes Estudio PISA 2006	Colombia (1) coeficiente	Colombia (2) β estandarizado	Muestra completa[a] (3) coeficiente	Muestra completa[a] (4) β estandarizado
Recursos educativos en casa	16,34 ***	0,27	14,95 ***	0,22
Dedicación ciencias	32,95 ***	0,13	12,97 ***	0,05
Dedicación matemáticas	13,57 ***	0,07	5,59 **	0,03
Dedicación lenguajes	-22,89 ***	-0,08	-4,11	-0,02
Interés en ciencia	-15,56 ***	-0,17	-9,34 ***	-0,10
Interés en asuntos ambientales	19,27 ***	0,24	22,43 ***	0,27
Padres alta educación	20,62 ***	0,14	12,13 ***	0,08

[a] Muestra completa: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay.

***significancia al 1%, **significancia al 5%, *significancia al 10%, error estándar entre paréntesis

Fuente: Elaboración del autor.

los impactos en cualquiera de las variables en el vector socioeconómico o del plantel educativo. Esta variable, próxima a la relacionada con el nivel educativo de los padres, con un coeficiente positivo y significativo, implicaría y corroboraría lo predicho en la literatura sobre el tema, en la medida en que saber "quién es" el estudiante y de qué contexto social proviene son aspectos que al menos son indicativos de su rendimiento educativo.

Este último resultado puede relacionarse implícitamente con el nivel de ingresos del hogar, pues es lógico que padres con mayor educación tengan o tuvieran mejores condiciones económicas para acceder a dicha educación, y además, que dichos padres tengan empleos mejor remunerados que les permitan acondicionar y preparar mucho mejor a sus hijos en colegios de mayor calidad.

De otro lado, en términos de la dedicación al estudio de los alumnos a diferentes áreas del conocimiento, se puede observar que una mayor dedicación a ciencias y / o matemáticas está correlacionada en ambos modelos (Colombia y Muestra Completa) con mejores resultados. No obstante, al examinar la dedicación a los lenguajes se encuentra un resultado paradójico, el hecho de que un estudiante invierta una alta dedicación a los lenguajes se acompaña de resultados más bajos en la prueba PISA.

Una posible respuesta a este fenómeno podría surgir del hecho de que el tiempo de estudio es escaso y se encuentra limitado a un número particular de horas a la semana. Es posible que una alta dedicación semanal a lenguajes implicara una reducción de la dedicación a otras áreas como matemáticas o ciencias, que parecieran en

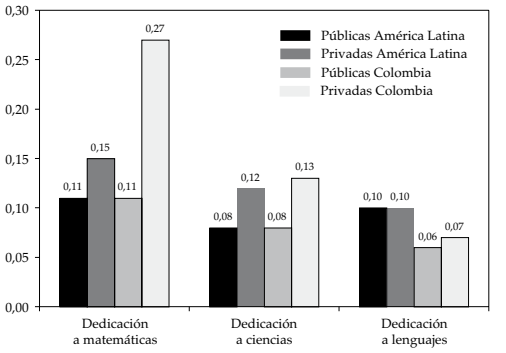
Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 25-61

principio requerir más tiempo para generar resultados satisfactorios en una prueba como PISA. Aunque en cierta forma especulativa, el resultado implicaría que la dedicación de un estudiante por algún tipo de tema específico, abandonando otros importantes, no sería la mejor estrategia para obtener mejores resultados académicos. En cambio, sería importante evaluar las competencias básicas que un estudiante debería ganar en su educación media, y a partir de allí construir un currículo que responda a las diferentes necesidades de conocimiento en la formación media del estudiante.

En particular, unido al hecho de que el efecto de la dedicación a las matemáticas y ciencias impacta positiva y significativamente los resultados de las pruebas, es importante mencionar que los planteles privados colombianos tienen una mayor dedicación[6] a estas áreas en relación con cualquier otra muestra de instituciones. Esto mismo ocurre en términos de la dedicación a las ciencias.

Como se aprecia en el Gráfico 2, la dedicación a estas áreas para los planteles públicos colombianos es similar a la registrada por sus pares latinoamericanos. En términos de la dedicación a lenguajes, las instituciones públicas y privadas colombianas tienen un nivel inferior frente al promedio latinoamericano.

Gráfico 2
DEDICACIÓN A MATEMÁTICAS, CIENCIAS Y LECTURA



Fuente: PISA 2006, elaboración del autor.

En cuanto a la preocupación por asuntos de ciencia y medio ambiente, los resultados indican que un mayor interés en las ciencias no se relaciona con mejores rendimientos, mientras que una mayor preocupación por temas medioambientales sí coincide con mejores resultados en la prueba. Revisando en detalle el índice de ciencia se observa que éste cuestiona sobre el entusiasmo para aprender temas relacionados con las ciencias básicas como física, química y biología, mientras que el índice de preocupación ambiental busca conocer el interés sobre problemas como la lluvia ácida o el efecto invernadero. Los resultados podrían llevar a pensar que los mejores estudiantes en la etapa media de educación no tienen una preocupación

[6] Cerca del 27% de los estudiantes pertenecientes a los planteles de educación privada en Colombia dedican 6 ó más horas a las matemáticas.

tan amplia por temas abstractos de ciencia, como sí la tienen por temas de afectación cercana y directa a ellos como los relacionados con la problemática medioambiental.

Es posible también que una mayor conciencia ambiental se relacione con un manejo altamente capacitado de temas como física, química y biología, de tal forma que el estudiante pueda justificar una determinada postura en problemáticas del mundo real, como la ambiental, utilizando nociones y competencias aprendidas en clase. Además, es posible que los resultados pudieran verse afectados por el mismo formato de la prueba, dado que el estudiante fue evaluado en el contexto de situaciones reales y de aplicación de conocimientos al respecto.

C. Resultados del modelo en las variables asociadas al plantel educativo del individuo

Por el lado de la oferta educativa, la infraestructura escolar es un aspecto que explica algunos de los determinantes de los resultados académicos (ver Cuadro 9). Frente al indicador de los recursos físicos de la institución representado por la relación de computadores por estudiante, en Colombia se muestra que los mejores rendimientos escolares se acompañan de una mayor disponibilidad de computadores. De acuerdo con las estadísticas descriptivas presentadas en la Cuadro 7, Colombia presenta la mayor disponibilidad de computadores por estudiante en el promedio de países latinoamericanos, impactando así positivamente el rendimiento académico. Sin

Cuadro 9

RESULTADOS DE LAS VARIABLES ATRIBUIBLES AL PLANTEL EDUCATIVO

Variables independientes Estudio PISA 2006	Colombia (1) coeficiente	Colombia (2) β estandarizado	Muestra completa[a] (3) coeficiente	Muestra completa[a] (4) β estandarizado
Ratio $\frac{\text{Comput.}}{\text{Estud.}}$	16,24 ***	0,08	1,59	0,00
Datos recopilación	-17,24 ***	-0,09	3,56 *	0,02
Porcentaje profesores certificados	16,36 ***	0,06	-24,61 ***	-0,13
Actividades ciencia	12,24 ***	0,07	7,32 ***	0,04
Actividades vocación profesional	12,93 ***	0,09	16,21 ***	0,10
Colegio gran ciudad	16,24 ***	0,08	1,59 *	0,00
Colegio estatal	N.A.	N.A.	-28,82 ***	-0,16

[a] Muestra completa: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay.

***significancia al 1%, **significancia al 5%, *significancia al 10%, error estándar entre paréntesis.

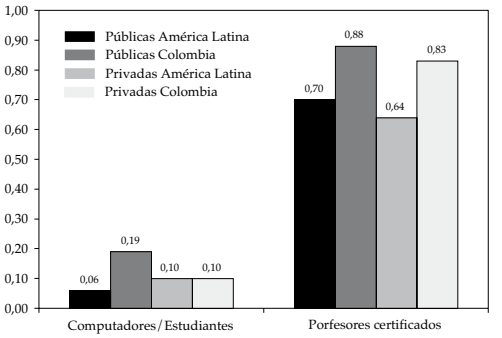
Fuente: PISA 2006, OCDE, elaboración del autor.

embargo, mientras en Colombia dicho factor estaría explicando parte del rendimiento en las pruebas, en el conjunto de países latinoamericanos dicha relación no es estadísticamente confiable, tal como lo muestra la significancia del valor asociado en la columna (3) del Cuadro 9.

Parte de la mayor disponibilidad se relaciona con el programa colombiano de Computadores para Educar, a través del cual, sólo para el año 2006 se entregaron 19.450 computadores a cerca de 1.427 colegios[7]. De acuerdo con los planteles colombianos oficiales consultados por la prueba PISA, las instituciones públicas tienen en promedio 133 computadores por institución, alrededor de 0,19 computadores por estudiante, superando ampliamente tanto a las instituciones privadas colombianas como a las latinoamericanas (ver Gráfico 3); sin embargo, la conexión a Internet de los computadores en los colegios privados es mayor: se estima que mientras existen 22 computadores con Internet en un colegio privado, en los públicos dicha cifra desciende a 14, y en general, se estima que sólo un 13% de la totalidad de computadores de los planteles educativos colombianos tienen acceso a Internet.

Frente a la variable relacionada con la gestión institucional, que en términos del modelo de esta investigación es la relacionada con el mantenimiento de información relativa al desempeño, los datos evidencian para Colombia, a diferencia de la muestra completa, una relación significativa y negativa frente a un mayor ejercicio de esta práctica. Sin embargo, no es claro si existe algún tipo de causalidad asociada. En promedio, las instituciones educativas colombianas son las que más llevan a cabo dichos procedimientos con un valor de 0.9127, seguido por México con 0,8793. Así, no es claro si actualmente esta aproximación institucional se genera como resultado de una necesidad institucional previamente identificada o, si por el contrario, este tipo de actividad explicaría un menor rendimiento educativo. Si se observa el coeficiente de la muestra completa, este valor arroja un coeficiente positivo y

Gráfico 3
RECURSOS DE ENSEÑANZA EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS



Fuente: PISA 2006, elaboración del autor.

[7] Cifras del SIGOB, Sistema de Gestión y Seguimiento a las Metas del Gobierno, recuperado el 26 de septiembre 2009, disponible en https://www.sigob.gov.co/ind/indicadores.aspx?m=509

significativo al 10%. Es posible así que el momento de medición y el estado de la gestión institucional en el momento de la captura de información afecte el tipo de coeficiente arrojado en el modelo.

Por otro lado, al observar la variable asociada al recurso humano, representado por la proporción de profesores certificados con títulos de maestría, se aprecia que existe un efecto positivo y significativo que relaciona la calificación del recurso humano con los resultados de la prueba; sin embargo, en la muestra total de países el efecto es estadísticamente confiable aunque totalmente opuesto[8].

Si se desagrega la información de PISA en términos de los planteles públicos y privados participantes en la prueba, se observa con sorpresa que las instituciones públicas colombianas tienen en promedio la mayor proporción de profesores calificados en términos de la muestra completa de países latinoamericanos (ver Gráfico 3).

Por último, el programa educacional en términos de la estructura y el contenido muestra que, según los valores del coeficiente de las variables asociadas a la puesta en marcha de actividades de ciencia y prácticas de orientación vocacional, existe una correlación significativa y positiva entre el rendimiento educativo y dichos factores. Este resultado se observa, tanto en el modelo para instituciones colombianas como para el total de países latinoamericanos de la muestra.

V. PISA 2006 y la Revolución Educativa

El propósito de esta sección consiste en contrastar algunos de los resultados derivados del presente ejercicio investigativo con las políticas colombianas en materia educativa, haciendo especial énfasis en lo que se llamó la "Revolución Educativa" 2002-2010.

Desde un plano positivo, la estrategia del Ministerio de Educación se basó en el trabajo de cinco acciones o programas, cuyo desarrollo se proyectó durante los ocho años de gobierno del presidente Uribe. Dichas acciones se plantearon, buscando dar respuesta a problemas en materia educativa en la educación primaria, media, superior, y en líneas generales, promoviendo la cobertura, calidad y pertinencia de la educación.

Es interesante ver que aunque el concepto de calidad se encuentra relacionado en algunas de las líneas de acción de la política educativa, ninguna de ellas representa una estrategia per se frente a la calidad de la educación media en Colombia. La estrategia educativa referida a la calidad de la

[8] Esto último representa un resultado no esperado que podría complementarse en nuevas revisiones de la literatura en materia educativa en Latinoamérica; por ahora el presente estudio se concentrará en las implicaciones y resultados para Colombia.

educación media no estuvo sostenida bajo un paradigma que diera luces de un objetivo, estrategia y metas asociadas, aunque no sea posible descartar que algunas de las estrategias implementadas tuvieran algún impacto en la calidad, puesto que, al menos a la luz de este estudio, existen diferentes variables afectadas positivamente por la Revolución Educativa.

En todo caso, desde un plano normativo, el problema de la calidad es uno al cual una política pública podría aproximarse, al menos con un conjunto específico de componentes como los siguientes: i) Una necesidad-diagnóstico, ii) Alternativas de solución, iii) Evaluación de las alternativas y iv) Programación y preparación en detalle de la estrategia y de sus indicadores de producto y gestión. Lo anterior permitiría, al menos, que cualquiera que sea el proyecto o programa, pueda responder a un conjunto de objetivos específicos que se relacionen con una situación bien definida y diagnosticada. Por lo tanto, en la Revolución Educativa no existe una forma de evaluar la eficiencia técnica o asignativa, o al menos la efectividad, por cuanto no existe un programa que contenga dicha estrategia.

Una caracterización de los determinantes de la calidad de la educación pudo haber sido, sin lugar a dudas, una de las primeras etapas de una estrategia de fomento a la calidad, a partir de la cual se formularan las respectivas alternativas de solución. El análisis de qué determina la calidad, y cómo enfrentar el problema, son aspectos que deberían considerarse a la luz del diverso conjunto de pruebas aplicadas a estudiantes en formación media.

Según la Ministra de Educación del momento, Cecilia María Vélez, en el evento de Rendición de Cuentas del periodo 2002-2010 (mayo 2010): "La evaluación se convierte en la herramienta fundamental para asegurar la calidad de la educación y desarrollar procesos de mejoramiento continuo".

Evidentemente, aunque evaluar es un mecanismo para hacer seguimiento y posiblemente encontrar determinantes, está muy lejos de que esta herramienta por sí sola garantice la calidad de la educación. Será necesario empezar por alinear los incentivos del sistema educacional, adecuar la oferta educativa, proveer herramientas para compensar el contexto socioeconómico del estudiante, entre muchas otras potenciales acciones, antes de pensar que la evaluación en sí misma sea un mecanismo que elevaría la calidad de la educación.

Es importante reconocer que la cultura con tendencia a incrementar el gasto ha hecho relacionar grandes ejecuciones presupuestales con mayores logros; sin embargo, estas grandes asignaciones no dicen nada sobre los productos (corto plazo) e impactos (mediano/largo plazo) generados, y es allí, realmente, donde deben concentrarse los esfuerzos. Así, al margen de que en la Revolución Educativa existieran desarrollos que afectaran positivamente la calidad de la educación media, por la importancia que representa el tema y su

papel en el desarrollo económico, en la movilidad social, en la equidad y en últimas, en la prosperidad democrática, es indispensable pensar en la calidad de la educación media como un frente de trabajo en sí mismo, motivado por un plan organizado de trabajo orientado a productos e impactos.

Una vez terminada esta primera consideración, se concentran los esfuerzos en relacionar los diferentes determinantes de los rendimientos en la prueba PISA 2006, a la luz de los resultados de la política educativa del periodo 2002-2010.

Por el lado de las condiciones socioeconómicas del estudiante (ver Cuadro 10) es importante reconocer que no existe una única ruta de cómo las políticas públicas deberían abordar el problema. El contexto social y económico que lleva a la segregación escolar es, para empezar, una de las primeras restricciones sobre las cuáles enfrentar la problemática. Puede que a través de una compensación por el lado de la oferta, o quizás a través de los incentivos correctos sea posible buscar una mejor educación media en los sectores menos favorecidos. En este aspecto, la Revolución Educativa contempló la ampliación tanto de la cobertura como de las condiciones económicas para que estudiantes con condiciones sociales precarias pudieran, al menos, recibir los servicios de educación ofrecidos por el gobierno. La tasa de deserción en los colegios públicos cayó de 8% a 5,15% en el periodo de referencia, se dio una reducción del analfabetismo en cerca de un punto y se consolidó la subvención a cerca del 70% de los estudiantes de instituciones públicas que corresponden en gran número a individuos con niveles Sisben 1 y 2.

Cuadro 10

COMPONENTES DE LAS VARIABLES ATRIBUIBLES A FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y PERSONALES DEL ESTUDIANTE

Componente	Variables Independientes Estudio PISA 2006
Recursos estudiante	Recursos educativos en casa
Motivación y dedicación personal a los diferentes núcleos del conocimiento	Dedicación ciencias Dedicación matemáticas Dedicación lenguajes Interés en ciencia Interés en asuntos ambientales
Nivel socioeconómico	Padres alta educación

Fuente: Elaboración del autor.

Dichas acciones podrían compensar de alguna forma la falta de recursos educativos del estudiante, si bien los subsidios afectan positivamente la disponibilidad de material educativo accesible al estudiante y permitirían a su vez redirigir recursos antes destinados a matrículas a usos educativos para el estudiante.

No obstante, según muestra este estudio, los incentivos para estudiar determinadas áreas del conocimiento como ciencias o matemáticas permitirán aportar competencias específicas a la formación del estudiante, para las cuales es necesario proveer los incentivos para que exista la dedicación y motivación adecuadas para el trabajo regular y no regular en dichas áreas. El incentivo al trabajo en temas aplicados, tal como el relacionado con el tema ambiental, es de acuerdo con este estudio un aspecto importante en la formación de conocimiento y aplicación de competencias. En otras palabras, manteniendo aislado el contenido del currículo académico, deben existir los mecanismos para que haya una dedicación y exigencia adecuadas a los mismos, así como una apropiación de conceptos pertinentes al contexto, tanto social como económico.

Este aspecto se considera que debe ser reforzado y hecho explícito en la estrategia de calidad de la educación media. Los incentivos, que son prioritarios con el fin de formular las mejores alternativas de solución, al menos desde la motivación del estudiante, es un aspecto del cual adoleció la Revolución Educativa.

De otra parte, los aspectos relativos a la oferta educativa son quizás los más visibles asociados con la calidad de la educación (Cuadro 11). En este estudio se ha trabajado sobre variables próximas a los recursos físicos, a la gestión institucional, a los recursos humanos y a la gestión de currículos educativos.

Cuadro 11
COMPONENTES DE LAS VARIABLES ATRIBUIBLES AL PLANTEL EDUCATIVO

Componente	Variables Independientes Estudio PISA 2006
Recursos Físicos	Ratio $\frac{\text{Comput.}}{\text{Estud.}}$
Gestión Institucional	Datos Recopilación
Recursos Humanos	Porcentaje Profesores Certificados
Gestión de currículos	Actividades Ciencia Actividades Vocación Profesor
Otros aspectos	Colegio gran ciudad Colegio estatal

Fuente: Elaboración del autor.

En torno a los recursos físicos, la variable asociada a la relación de computadores por estudiante ha mostrado una relación significativa y positiva en el contexto de la "producción educativa". De acuerdo con los logros de la política educativa, el Ministerio de Educación, con el apoyo de las Secretarías de Educación entregó computadores a planteles públicos, a tal punto de llevar la relación de alumnos por computador de 142 en 2002 a 21 en 2010.

Es posible notar que la dotación de computadores es un mecanismo que puede compensar la falta de recursos educativos; es más, la dotación de computadores es un mecanismo que puede actuar como una herramienta que logra compensar la falta de otros recursos como libros, diccionarios, calculadoras y enciclopedias. No obstante, su mayor potencialidad se halla en la posibilidad de que dichos computadores puedan tener acceso *Web*. En este aspecto es importante resaltar que, de la mano del Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicaciones, el Programa Nacional de Usos de Medios y Nuevas Tecnologías llevó a que el 87% de los planteles de educación oficial tuvieran conectividad a un ancho de banda superior al registrado en 2005, año en el cual sólo el 19% de las instituciones tenían acceso a la red.

Además, estos recursos son tanto más favorables para el aprendizaje en cuanto existan docentes mejor calificados y aptos para la enseñanza a través de las tecnologías de información. De hecho, el recurso humano es uno de los componentes acerca del cual la evidencia del presente estudio anota generar una relación positiva y significativa sobre el rendimiento escolar. En este aspecto, diferentes programas de la Revolución Educativa han contribuido a una mayor calificación docente.

En primer lugar, el Ministerio de Educación puso en marcha un sistema de evaluación anual docente, en el cual se incentiva la gestión formadora sobresaliente de profesores y directivos, de la mano de un proceso de selección del recurso humano que apunta a evaluar la idoneidad y las competencias del futuro profesor. Además, se ha creado un contexto de evaluación docente en el que se espera motivar la excelencia en la enseñanza. Sin embargo, todo este tipo de evaluaciones debe tener medidas sus implicaciones frente a los incentivos generados, especialmente cuando a través el Plan Decenal de Educación, mediante decreto 1290 de 2009, se reglamentó la autonomía de las instituciones educativas frente a su sistema de evaluación.

Asimismo, existen muchos otros retos por delante; uno de ellos se relaciona con la especialización de los profesores en programas de posgrado; se estima que para la educación superior el 20%[9] de los profesores tiene un grado de maestría y

[9] Fuente: Ministerio de Educación Nacional-SNIES.

sólo un 3% un título de doctorado; la proporción de profesores con dichos títulos en la educación media es probablemente inferior.

De otra parte, frente a la gestión institucional, no se encontró evidencia que soporte que procesos de recopilación de información se correlacionen positivamente con un mejor rendimiento en la prueba PISA 2006. No obstante, en la Revolución Educativa, en una acción que seguramente permitirá incrementar la productividad organizacional y acercarse a la eficiencia organizacional, el Ministerio planteó cuatro modelos de gestión de calidad en los cuales se han certificado cerca de 633 instituciones de educación.

Además de lo anterior, es importante velar para que el liderazgo y la capacidad organizacional del Ministerio respondan a las necesidades del sector educativo. Sin que signifique evidencia de lo anterior, es interesante observar que el Ministerio opera en el sector de educación a través de procesos más estandarizados, incluso delineados por los principios que enmarca la certificación de gestión de calidad con la que actualmente cuenta la entidad.

En torno a la gestión de currículos educativos ha sido mostrada la relación positiva y significativa de las actividades enfocadas al desarrollo de competencias en ciencias y aspectos medioambientales, así como las relacionadas con las competencias vinculadas con la vocación profesional.

Frente a ello, en las acciones del Ministerio ha estado marcado el desarrollo de los contenidos escolares a través del diseño de estándares, orientaciones pedagógicas, metodológicas y proyectos para el desarrollo de competencias. La entidad reconoce que ha encontrado múltiples fallas en los contenidos de los currículos escolares, para los cuales ha fomentado cerca de 14.750 planes de mejoramiento. Además, se han puesto en marcha proyectos relacionados con el fomento de la ciencia, formación ciudadana y aprendizaje de aspectos ambientales.

No obstante, la evidencia de este estudio sugiere que las actividades vocacionales explican parte del rendimiento académico, y serían, con el contexto dado, el primer esfuerzo a través del cual existe una adaptación al mercado laboral de individuos que no acuden al sistema universitario de educación.

Respecto a esto, una de las estrategias más notables del Ministerio se desarrolló bajo el programa de la Pertinencia, el cual, haría de la oferta de recursos humanos un insumo apropiado para las necesidades que demanda el sector privado. No obstante, el programa realmente se enfocó en la educación superior, en la medida de poder, una vez puesta en marcha la iniciativa, sugerir los cambios a los programas de las instituciones de Educación Superior, con el fin de armonizarlos con las mencionadas necesidades de la demanda de recursos humanos. Sin embargo, la estrategia

desconoció a los bachilleres que salen al mercado laboral en esta etapa de formación.

Aún más, el seguimiento a la pertinencia, elemento que conceptualmente haría el emparejamiento, "*matching*", entre la oferta y la demanda, fue una tarea encargada al Observatorio Laboral de la Educación (en el Ministerio de Educación Nacional). Dicho Observatorio no revela la parte de la oferta relacionada con los bachilleres, y además, deja de lado las necesidades de recursos humanos en Colombia y se concentra en medir las salidas de profesionales cada cierto periodo. Esto hace que virtualmente la estrategia de pertinencia no adecúe, desde ningún punto de vista, la oferta y la demanda de recursos humanos en Colombia.

Es más, el Observatorio, que debería ser uno de los motores científicos del Ministerio, no tiene consideración alguna con respecto a las condiciones del mercado laboral, luego de la etapa de formación media; éste apenas recoge los agregados más gruesos de las características del mercado laboral, sin profundizar en detalles sobre las acciones que permitan hacer pertinente la oferta de profesionales.

Por último, en este estudio se observa que colegios ubicados en grandes ciudades o pertenecientes al sector público se encuentran rezagados en materia de rendimiento educativo. Frente a ello, sólo se menciona que, como resultado de las estrategias de la política educativa que un gobierno encabece, es posible alcanzar mayores logros en términos de la educación pública, integrar al desarrollo los colegios apartados y generar mecanismos para consolidar una política de educación más inclusiva. Todo esto, como se mencionó anteriormente, a través de una verdadera identificación de necesidades, estrategias y evaluación de las alternativas de solución a la problemática de la calidad de la educación media en Colombia.

VI. Conclusiones

En este documento se han discutido los determinantes de la calidad de la educación media a través de los resultados de las pruebas PISA 2006. Frente a los resultados, se resalta que Colombia, no ajena a la problemática de la educación media en Latinoamérica, presenta los resultados más bajos en términos del conjunto de países participantes en la prueba.

Como se observa en el Cuadro 12, Chile y Uruguay tienen el proceso educativo de mejores resultados en Latinoamérica según lo describe la prueba PISA, siguen México, Brasil, Argentina y, por último, Colombia. Los colegios públicos presentan resultados inferiores, en comparación con el resto de colegios en Colombia y con Latinoamérica. Sin embargo, cabe anotar que la brecha entre colegios públicos colombianos y latinoamericanos es menor que la estimada para las instituciones privadas.

Con el propósito de capturar los determinantes de los resultados de la prueba se estimó un modelo de regresión lineal, utilizando errores robustos.

Cuadro 12
RESULTADOS DE LA PRUEBA PISA 2006

Resultados de la prueba en Latinoamérica		Promedio de la prueba
Argentina		382,07 (1)
Brasil		384,24 (1)
Chile		430,54 (2)
Colombia		381,11 (1)
México		408,60 (1)
Uruguay		422,24 (2)
Colombia	Públicos	372,61 (1)
	Privados	422,8 (1)
Latinoamérica	Públicos	378,07 (1)
	Privados	455,27 (2)
Muestra total		413,21 (2)

* Ajuste a la proporción de planteles públicos y privados utilizados en la muestra de Chile.
Nota: En paréntesis el nivel cualitativo del resultado de la prueba.
Fuente: Prueba PISA 2006, elaboración del autor.

Dentro de los variables explicativas de los puntajes obtenidos en la prueba en ciencias, matemáticas y lectura se incluyeron características de los estudiantes y de las instituciones a las que asisten.

Las estimaciones para el caso colombiano satisfacen los hallazgos identificados por la literatura referente al nivel socioeconómico del estudiante, al carácter público de los planteles educativos y a la pertenencia de éstos a una gran ciudad. Asimismo, por el lado de aspectos individuales se encontró que la mayor dedicación a matemáticas y ciencias, así como una mayor preocupación ambiental explicarían parte de los rendimientos obtenidos en la prueba. Se determinó que los recursos educacionales, indicativos o causales de mayor rendimiento, explican la mayor parte de la variabilidad de las pruebas y su aporte al modelo es el más importante. Por el lado de la oferta de educación se encuentra que la mayor disponibilidad de recursos físicos como computadores por estudiante afecta positiva y significativamente los resultados. De la misma forma, la calificación de los profesores, asi como la puesta en marcha de actividades de ciencia y vocación profesional, son variables asociadas a un mayor rendimiento educativo.

Adicionalmente, el trabajo relacionó los hallazgos arriba descritos con las estrategias y logros de la política educativa del periodo 2002 a 2010, conocida como "Revolución Educativa". En general, aunque la política de educación ha sido exitosa en afectar variables clave -identificadas en este estudio- relacionadas con la calidad de la educación, existen diferentes aspectos que pudieran tener un análisis diferente con respecto al fomento de la calidad de la educación media. En primer lugar, una política orientada por sí misma al cierre de las brechas de calidad, bajo la cual se articulen diferentes estrategias que, en cualquier caso, actúen dentro de un mismo marco de análisis.

En segundo lugar, en el contexto presupuestal y de desempeño, mayores recursos apropiados y ejecutados no siempre generan los resultados

pretendidos por las formulaciones de gasto. En el caso del Ministerio de Educación Nacional, se observaron estrategias con montos de inversión muy altos que han sido efectivos parcialmente, entre otros, en la provisión de subsidios escolares y recursos físicos; sin embargo, poco efectivos en lo relacionado con resultados concretos en materia de calidad de la educación media.

Por último, en términos de la pertinencia de la educación, claramente se han enfocado todas las baterías alrededor de la educación superior. La pertinencia de la educación media es un aspecto aún sin suficiente discusión. No es necesariamente cierto que los únicos factores productivos necesarios en la economía sean profesionales con educación de posgrado; debe existir un marco que otorgue la posibilidad de desarrollarse profesionalmente a jóvenes que no acceden a la educación superior. Además, ¿cómo satisfacer las necesidades del sector productivo si no está claro cómo la educación media y sus competencias satisfacen las necesidades de los procesos productivos?

Esto puede hacer parte, dada la coyuntura social colombiana, de la discusión sobre cómo asegurar que la educación media pueda ser efectivamente un factor de movilidad y cohesión social.

Bibliografía

Calvo, A.M. (2004). *"Factores asociados al logro educativo a nivel municipal"*, Documentos CEDE, 38, Volumen 27008.

Card D. & Krueger A. (1992). *Does School Quality Matter? Returns to education and the characteristics of public Schools in the United States*. Princeton University, The Journal of political Economy, pp1-40, Volumen 100, No. 1.

Casas A.F., Gamboa L.F. & Piñeros L. (2002). *"El valor que agrega la escuela: una aproximación a la calidad de la educación Colombiana"*, Borradores de Investigación Universidad del Rosario, 28, Volumen 002566.

Casas A. F., Gamboa L.F. & Piñeros L. (2002). *"El efecto escuela en Colombia, 1999-2000"*, Borradores de Investigación Universidad del Rosario, 37, Volumen 002499.

Fernández M. (2008). *"Determinantes de la calidad de la educación: un análisis comparado"* documento de memoria de grado Facultad de Economía, Universidad de los Andes, Colombia.

Gaviria A. & Barrientos J.H, (2001). *"Determinantes de la calidad de la educación en Colombia"* Archivos de Economía Departamento Nacional de Planeación, 88, Volumen 159.

ICFES (2008). *"Resultados de Colombia en TIMSS 2007-Resumen Ejecutivo"* Bogotá-Colombia.

Iregui A., Melo B. & Ramos J. (2006). *"Evaluación y análisis de eficiencia de la educación en Colombia"* Borradores de Economía Banco de la República, 38, Volumen 381.

Hanushek E. (1996). *"Measuring Investment in Education"* The Journal of Economic Perspectives, pp 9-30, Volumen 10, No 4.

Kremer M& Maskin E. (1996). *"Wage inequality and segregation by skill"* NBER Working Paper, 63, No. 5718.

Lee J. & Barro R. (1997). *"Schooling Quality in a Cross Section of Countries"* National Bureau of Economic Research, Working Paper NBER. No. 6198.

Prada C. & Vélez C. (2006). *¿Es rentable la decisión de estudiar en Colombia?* Ensayos sobre política económica, Banco de la República, pp. 226-323, Volumen 51.

OECD (2007). *"PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World"* OECD Publishing, 383, Volumen 1.

OECD (2009). *"Pisa 2006 Technical Report"* OECD Publishing.

Wolff L. (1998). *"Las Evaluaciones Educacionales en América Latina: Avance Actual y Futuros Desafíos"*, trad. Roldán M. Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe, Volumen 11.

Anexo 1

ESTRATEGIAS DE LA REVOLUCIÓN EDUCATIVA

Acción/ programa	Descripción Acción	Estrategia	Descripción Estrategia
Educación durante toda la vida	La Revolución Educativa se propone impulsar y mejorar las oportunidades educativas de los colombianos desde que nacen y durante toda su vida. Esto se traduce en acciones concretas como la política educativa para la primera infancia y el fortalecimiento y la articulación de los diferentes niveles que ofrece el sistema educativo, incluidos los programas de posgrado y la educación para el trabajo.	Política educativa para la Primera Infancia	Proceso que busca garantizar el derecho que tienen todos los niños y niñas menores de 5 años al acceso, permanencia y continuidad en la educación inicial en un marco de una atención integral.
		Educación Básica y Media	Proceso que corresponde a once años académicos que inician con la educación primaria y secundaria. Comprende nueve grados conformados por las áreas fundamentales del conocimiento y de la actividad humana y finaliza con la Educación Media que corresponde a los grados 10 y 11.
		¿Buscando Carrera?	Estrategia que presenta a los bachilleres colombianos la oferta y posibilidades de financiación de programas de educación superior que se ajusten a sus expectativas de vida y a las necesidades de su entorno.
		Educación Superior	Proceso de formación al que pueden acceder quienes acrediten el título de bachiller y el Examen de Estado (Icfes). Se imparte en dos niveles: pregrado y posgrado. El nivel de pregrado tiene, a su vez, tres niveles de formación: técnico profesional, tecnológico y profesional. La educación de posgrado comprende los niveles de especialización, maestrías y doctorados.
		Educación Técnica y Tecnológica	Proyecto del Ministerio en el que se concentran esfuerzos en hacer de la educación técnica y tecnológica una opción de profesionalización. El proyecto hace parte de las estrategias de ampliación de la cobertura y mejoramiento de la calidad de la educación superior, y se centra en hacerla más acorde con las necesidades del sector productivo, el desarrollo nacional y regional, y el avance de la ciencia y la tecnología.
		Centros Regionales de Educación Superior-Ceres	Estrategia que busca desconcentrar la oferta en educación superior y ampliar su cobertura. Se centra en la oferta de programas de educación superior pertinentes a la comunidad y acordes con la vocación productiva de las regiones.
		El MEN en la Red Juntos	El Ministerio participa en esta Red identificando sectores de la población que han sido excluidos del sistema por sus condiciones sociales, culturales o geográficas, ayudándoles a gestionar el acceso preferente al servicio educativo.
		Programa Nacional de alfabetización y educación básica de jóvenes y adultos	Estrategia que tiene el objetivo de alfabetizar a las personas mayores de 15 años y propiciar su vinculación y continuidad con los ciclos y niveles de la educación básica, como condición para promover el mejoramiento de las condiciones de vida de la población más necesitada.
		Modelos educativos flexibles	Programas de formación escolarizados y semi-escolarizados que se adaptan de manera pertinente y diferenciada a un grupo poblacional, dentro de un contexto específico.

Fuente: Peagina *web* Ministerio de Educación Nacional.

Anexo 1

ESTRATEGIAS DE LA REVOLUCIÓN EDUCATIVA *(Continuación)*

Acción/ programa	Descripción Acción	Estrategia	Descripción Estrategia
		Ni uno menos	Esta estrategia busca sensibilizar y movilizar a todos los actores educativos para que los niños, niñas y jóvenes ingresen al sistema educativo, y para que los menores que ya hacen parte de él permanezcan allí.
		Financiamiento	Labor que el MEN y entidades como el Icetex desarrollan para ayudar con recursos a que más colombianos se incorporen o permanezcan en el sistema educativo nacional.
		Observatorio Laboral para la Educación	Sistema de información que brinda herramientas para analizar la pertinencia de la educación a partir del seguimiento a los graduados y su empleabilidad en el mercado laboral.
Educación para la innovación, la competitividad y la paz	Gracias a la Revolución Educativa el Ministerio ha venido convirtiendo a la investigación, las competencias y la competitividad en las claves de la educación del Siglo XXI. Una educación capaz de llevar a los colombianos a ser pertinentes con las cambiantes necesidades de sus regiones y del entorno global.	Sistema Nacional de Acreditación-SNA	Conjunto de políticas, estrategias, procesos y organismos cuyo objetivo es garantizar a la sociedad que las instituciones de educación superior cumplen con los más altos requisitos de calidad y que realizan sus propósitos y objetivos.
		Sistema de aseguramiento de la calidad para la Educación Superior-SACES	Este sistema fue creado para que las Instituciones de Educación Superior (IES) realicen de forma automática los trámites asociados al proceso de Registro Calificado y de tipo institucional.
		Sistema de calidad formación para el trabajo y el desarrollo humano	Antes denominada Educación no formal. Se ofrece con el objetivo de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales sin tener que estar sujetos o cumplir con el sistema de niveles o grados propios de la educación formal.
		Pruebas y evaluaciones	Herramientas aplicadas para el mejoramiento permanente de la calidad de la educación que brindan información objetiva para la toma de decisiones que orienten los procesos de aprendizaje a través de los Planes de Mejoramiento Institucional (PMI) de los establecimientos educativos.
		Sistema Nacional de Información de Educación Superior-SNIES	Conjunto de fuentes, procesos, herramientas y usuarios que, articulados entre sí, posibilitan y facilitan la recopilación, divulgación y organización de la información sobre educación superior relevante para la planeación, monitoreo, evaluación, asesoría, inspección y vigilancia del sector.
		Colombia Aprende	Portal educativo del Ministerio concebido como el principal punto de acceso y encuentro virtual de la comunidad educativa a través de la oferta y el fomento del uso de contenidos, tecnología y servicios de calidad.
		Programa de Innovación Educativa con uso de medios y nuevas tecnologías	Busca propiciar el uso pedagógico de nuevas tecnologías, televisión, radio y medios impresos en las instituciones educativas para mejorar la calidad del sistema educativo y la competitividad de las personas y del país.

Fuente: Peagina *web* Ministerio de Educación Nacional.

Anexo 1

ESTRATEGIAS DE LA REVOLUCIÓN EDUCATIVA *(Continuación)*

Acción/ programa	Descripción Acción	Estrategia	Descripción Estrategia
Educación para la innovación, la competitividad y la paz	Gracias a la Revolución Educativa el Ministerio ha venido convirtiendo a la investigación, las competencias y la competitividad en las claves de la educación del Siglo XXI. Una educación capaz de llevar a los colombianos a ser pertinentes con las cambiantes necesidades de sus regiones y del entorno global.	Educación virtual	Llamada también Educación en línea. Se refiere al desarrollo de programas de formación que tienen como escenario de enseñanza y aprendizaje el ciberespacio.
		Computadores Maestro Siglo XXI	Busca facilitarle a los docentes de educación básica y media de instituciones educativas privadas la posibilidad de adquirir computadores con costos menores a los del mercado, y a las instituciones educativas públicas, estímulos económicos para compra de computadores.
		Programa Nacional de Bilingüismo	Estrategia diseñada para el mejoramiento de la calidad de la enseñanza del idioma inglés en Colombia, y que además busca que los estudiantes de educación básica, media y superior logren el dominio del inglés como segunda lengua.
		Educación para la sexualidad y construcción de ciudadanía	Su propósito es contribuir al fortalecimiento del sector educativo en el desarrollo de proyectos pedagógicos de educación para la sexualidad, con un enfoque de construcción de ciudadanía y ejercicio de los derechos humanos, sexuales y reproductivos.
		Historia Hoy: Aprendiendo con el Bicentenario	Programa que aprovecha la celebración de los 200 años de la Independencia para estimular el desarrollo del pensamiento científico y la reflexión en torno a la manera como se enseña y aprende la historia en el país.
		Expediciones Botánicas Siglo XXI	Proyecto que permite hacer uso de herramientas actuales y útiles para generar nuevos desarrollos de las competencias científicas de los docentes y estudiantes colombianos en torno a la botánica.
		Concurso Nacional de Cuento	Estrategia pedagógica creada por el MEN y RCN en 2007 para estimular y promover la lectura, la escritura, estimular el pensamiento creativo, despertar la imaginación y desarrollar habilidades de comunicación en los niños, niñas, jóvenes y docentes de Colombia.
		Internacionalización	Es un proceso que fomenta los lazos de cooperación e integración de las Instituciones de Educación Superior (IES) con sus pares en otros lugares del mundo, con el fin de alcanzar mayor presencia y visibilidad internacional en un mundo cada vez más globalizado.
		Educación para el ejercicio de los derechos humanos	Pretende contribuir a la creación de una cultura de derechos humanos en el marco de los esfuerzos del país por mejorar la calidad de vida de la población, la convivencia pacífica, la participación en una sociedad democrática y la inclusión en la pluralidad.
		Educación ambiental	Programa que busca contribuir en la construcción de una cultura ambiental ética frente al manejo de la vida en todas sus formas, que sea respetuosa de la diversidad nacional y que incorpore una visión de región.

Fuente: Peagina *web* Ministerio de Educación Nacional.

Anexo 1

ESTRATEGIAS DE LA REVOLUCIÓN EDUCATIVA *(Continuación)*

Acción/ programa	Descripción Acción	Estrategia	Descripción Estrategia
		Educación artística	Herramientas pedagógicas para desarrollar las competencias artísticas y culturales en el marco de las competencias básicas y ciudadanas, permitiendo así su inclusión dentro de los Proyectos Educativos Institucionales de los establecimientos de educación en Colombia.
		Estándares básicos de competencias	Son unos referentes comunes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los y las estudiantes en el transcurrir de su vida escolar.
		TV Educativa	Se centra en la producción de contenidos para el uso de medios audiovisuales que contribuyan a una mejor gestión, al desarrollo de competencias y al mejoramiento de las prácticas pedagógicas.
Fortalecimiento de la institución educativa	Con la política de Revolución Educativa el Ministerio ha venido logrando la formulación y ejecución de diferentes planes de mejoramiento institucional, trabajando en la capacitación de los docentes, en infraestructura física y tecnológica y en la dotación de material didáctico que ayude al mejoramiento de los procesos educativos actuales.	Adelante Maestros	Minisitio de la página Web del Ministerio en el que los maestros encuentran un portafolio que contempla temas como salarios y prestaciones sociales, bienestar y seguridad social, carrera docente y formación y capacitación.
		Semanas de desarrollo institucional	Oferta de actualización docente dispuesta por el Ministerio con el fin de lograr maestros más actualizados, capacitados y pertinentes. Se realizan en las semanas de receso escolar.
		Ley 21 de 1982	Marco legal que permite, entre otros aspectos, recaudar recursos parafiscales que pueden ser utilizados para apoyar planes de mejoramiento en infraestructura y dotación en instituciones de educación media.
		Estatuto de profesionalización docente	Sistema que, partiendo de la formación, experiencia, desempeño y competencias de los maestros, regula las relaciones del Estado con los educadores.
		Conexión Total-Red Educativa Nacional	Busca disminuir la desigualdad en el acceso a la tecnología de educación y lograr la conectividad de calidad para todas las sedes educativas del país.
Modernización permanente del sector	Esta acción de la Revolución Educativa ha permitido que el Ministerio ponga al servicio de la comunidad educativa del país diferentes herramientas y sistemas de información que conduzcan al análisis permanente del sector y a la elaboración de planes de mejoramiento continuo.	Sistema Integrado de Gestión-SIG	Sistema que articula los procesos y servicios del Ministerio y que enfoca sus servicios, acciones y resultados para garantizar la eficacia, efectividad y transparencia en el cumplimiento de los objetivos y fines sociales.
		Sistema de Información Nacional de Educación Básica y Media-SINEB	Sistema que recoge los datos que deben reportar los establecimientos educativos oficiales y no oficiales a los municipios y/o departamentos.
		Sistema Nacional de Información de la Contratación Educativa-SINCE	Sistema que permite tener información oportuna sobre los avances en la ejecución del Proyecto de Ampliación de Cobertura para la Población Vulnerable.

Fuente: Peagina *web* Ministerio de Educación Nacional.

Anexo 1

ESTRATEGIAS DE LA REVOLUCIÓN EDUCATIVA *(Continuación)*

Acción/ programa	Descripción Acción	Estrategia	Descripción Estrategia
Modernización permanente del sector	Esta acción de la Revolución Educativa ha permitido que el Ministerio ponga al servicio de la comunidad educativa del país diferentes herramientas y sistemas de información que conduzcan al análisis permanente del sector y a la elaboración de planes de mejoramiento continuo.	Sistema Interactivo de Consulta de Infraestructura Educativa-SICIED	Es una metodología que permite cuantificar, evaluar y calificar el estado de los establecimientos educativos en relación con estándares de infraestructura contenidos en la norma (NTC 4595 ICONTEC).
		Sistema de Seguimiento	Sistema con el que se hace seguimiento al reporte de la planta docente y la matrícula de educación básica y media.
		Sistema Integrado de Matrícula–SIMAT	Herramienta informática que apoya el modelo de gestión de matrícula en las entidades territoriales con el fin de volver más eficiente, eficaz y efectivo el proceso de asignación de cupos de la educación preescolar, básica y media oficial.
		Sistema de Información de Recursos Humanos	Sistema que sirve a las Secretarías de Educación en la administración de la gestión del recurso humano, y de la liquidación de nómina del personal docente y administrativo.
		Sistema de Atención al Ciudadano-SAC	Herramienta que permite a las Secretarías de Educación mejorar sus procesos para atender a los ciudadanos en sus trámites de consultas, quejas, trámites y solicitudes.
		Buscando Colegio	En esta herramienta los ciudadanos pueden encontrar un directorio completo de instituciones oficiales y no oficiales de educación preescolar, básica y media.
Gestión Participativa	La Revolución Educativa la hacen todos los colombianos. Con este referente el Ministerio ha venido abriendo espacios y escenarios para que todos y cada uno de los ciudadanos pueda aportar y ser escuchado en la construcción de una mejor política educativa en Colombia.	Plan Nacional Decenal de Educación	Ejercicio de planeación en el que la sociedad determina las grandes líneas (propuestas, acciones y metas) que deben orientar la educación para los próximos diez años.
		Sitio Web del Ministerio	Medio de difusión de información institucional, en el que se busca que los datos sean útiles, públicos y transparentes. Es una herramienta que facilita la participación ciudadana, la información clara sobre contratación pública y la rendición de cuentas.
		Centro Virtual de Noticias-CVN	Es la agencia de noticias del Ministerio de Educación disponible en Internet que produce, compila, intercambia y clasifica información nacional, regional e internacional del sector educativo.
		Observatorio de Medios	Espacio donde se recopila, se hace seguimiento y se analiza la información que los medios de comunicación producen sobre el sector educativo y sus actores.
		Unidad de Atención al Ciudadano	El punto de encuentro entre los ciudadanos y el Ministerio para realizar consultas, trámites, sugerencias, preguntas y quejas ante la entidad que, por su parte, brinda orientación virtual y presencial a todos los ciudadanos.
		Control y rendición de cuentas	La participación ciudadana ha sido fundamental para consolidar la Revolución Educativa. El Ministerio brinda toda la información para que los colombianos ejerzan su derecho al control social y la vigilancia de la gestión pública.

Fuente: Peagina *web* Ministerio de Educación Nacional.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 25-61

Anexo 2
PRUEBAS ESTADÍSTICAS DE LOS MODELOS PARA LATINOAMÉRICA

Indicador	Colombia muestra completa (1)	Colombia públicos (2)	Colombia privados (3)	Muestra total (4)	Muetra total públicos (5)	Muestra total privados (6)
Constante	389,55 ***	372,76 ***	418,83 ***	450,01 ***	423,17 ***	435,27 ***
R^2	0,32	0,23	0,40	0,318	0,254	0,245
F (modelo)	80,77 ***	40,7 ***	16,47 ***	250,84 ***	154,63 ***	50,37 ***
P-value F (Ramsey test[a])	0,377	0,157	0 ***	0,02 **	0,07 *	0,01 **
VIF máximo[b]	1,22	1,26	1,63	1,64	1,68	1,59
Observaciones	2.637	2.99	529	22.711	1.7492	5.219

***significancia al 1%, **significancia al 5%, *significancia al 10%, error estándar entre paréntesis.

[a] Test de Ramsey con hipótesis nula que el modelo se encuentra bien especificado.

[b] Factores de inflación de la varianza, en los cuales, valores mayores a 3 indican la presencia de multicolinealidad.

Fuente: Elaboración del autor.

Anexo 3
RESULTADOS ESTANDARIZADOS DE LA PRUEBA PISA 2006

Nivel	Intervalo del puntaje numérico
1	334,94 y 409,54
2	409,54 y 484,14
3	484,14 y 558,73
4	558,73 y 633,33
5	633,33 y 707,93
6	Más de 707,93 puntos

Fuente: OECD (2007), Figura 2.8.

Anexo 4

ÍNDICES DE PISA 2006, WLE

Índice Pisa 2006	Conformación	Otras características
Índice de recursos educacionales en la casa	Disponibilidad del estudiante de los siguientes elementos de estudio en la casa: un lugar tranquilo para estudiar, un computador que pueda usar para trabajos escolares, *software* educacional, calculadora propia, libros que ayuden con el trabajo en la escuela y un diccionario.	Dicha disponibilidad es registrada de la encuesta a los estudiantes con el uso de una escala IRT.
Índice de interés en aprender temas de ciencia.	Este índice se compone del nivel de interés registrado del estudiante en los siguientes temas: física, química, biología de las plantas, biología humana, astronomía, geología, diseño de experimentos, metodología científica.	Los niveles de interés fueron preguntados directamente al estudiante, quien tuvo la opción de responder en cuatro categorías: alto interés, interés medio, interés bajo y no interés.
Índice de preocupación por temas ambientales.	Este indicador se compone de la preocupación por los siguientes temas: el incremento de gases invernadero en la atmósfera, el uso de organismos genéticamente modificados, la lluvia ácida, el desperdicio nuclear, y las consecuencias de la deforestación de bosques para otros usos de la tierra.	Los niveles de interés fueron preguntados directamente a los estudiantes, quienes tuvieron la opción de responder en cuatro categorías: muy usual, regularmente, algunas veces, y nunca o casi nunca.

Fuente: Elaboración del autor con base en OECD (2009).

Doble jornada escolar y calidad de la educación en Colombia

Leonardo Bonilla M.*

Abstract

Quality of education is one of the most important determinants of economic growth and development. The main purpose of this paper is to evaluate if double-shift schooling has a negative effect on the quality of education in Colombia. Instrumental variables regressions are used to estimate the local average treatment effects. Results are consistent with international evidence: Attending single-shift schools has a positive impact on academic performance, particularly if compared to students attending the afternoon shift. The fixed costs of implementing a single-shift school system in Colombia are also estimated. Without any doubt, it is a very big investment, yet reachable, especially when compared to the public expenditures on other areas.

Resumen

La calidad de la educación es uno de los principales determinantes del crecimiento económico y el desarrollo. El objetivo fundamental del presente documento es evaluar si la doble jornada escolar tiene efectos negativos sobre la calidad de la educación en Colombia. Para esto se estima el efecto local promedio del tratamiento a partir de regresiones con variables instrumentales. Los resultados son consistentes con la evidencia internacional: estudiar en jornada completa tiene un impacto positivo sobre los resultados académicos, especialmente cuando se compara con los estudiantes de la jornada de la tarde. Además, se aproximan los costos fijos de la implementación de una jornada diurna única en Colombia. Se trata sin duda de una suma considerable, pero alcanzable, sobre todo si se compara con el presupuesto de inversión de otras áreas.

Keywords: Education, Quality of education, Double-shift schooling
Palabras clave: Educación, Calidad de la educación, Doble jornada escolar
Clasificación JEL: I20, I21, I28

Primera versión recibida el 28 de abril de 2011; versión final aceptada el 30 de mayo de 2011
Coyuntura Económica, Vol. XLI, No. 1, junio de 2011, pp. 63-103. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Economista del Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) del Banco de la República. Correo electrónico: lbonilme@banrep.gov.co El autor agradece la valiosa colaboración de José Mola durante la elaboración del presente documento, así como los comentarios de Adolfo Meisel, Luis Armando Galvis, Juan David Barón, María Aguilera, Laura Cepeda, Andrea Otero y Andrés Sánchez. Agradece además a Luis Fernando Toro, Adriana Useche, Martha Lucía Franco y Jesús Mejía por la información suministrada y las entrevistas concedidas.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

I. Introducción

Actualmente, menos del 18% de los jóvenes colombianos asisten a clase durante la jornada completa. Pese a la creciente evidencia internacional de que las medias jornadas escolares reducen la calidad de la educación y aumentan la exposición a distintos factores de riesgo, y puesto que la calidad de la educación es uno de los principales determinantes del crecimiento económico y del desarrollo, resulta preocupante ver que la jornada escolar es un tema que apenas ocupa un lugar marginal en el debate sobre la educación en el país. Peor aún, el argumento central para preservar este esquema de doble jornada sigue siendo el mismo desde hace casi cincuenta años: hay serios problemas de cobertura y los recursos son insuficientes.

En la década de los noventa, se había llegado a un consenso acerca de la necesidad de volver a una única jornada diurna. De hecho, siguiendo las recomendaciones de la Misión de Sabios, en la Ley General de Educación de 1994 actualmente vigente, se estableció que la educación escolar se debe impartir en una única jornada diurna. Los proyectos de implementación, sin embargo, no comenzaron a reglamentarse e implementarse sino varios años después y se abandonaron en el año 2002. Dado que la actual política educativa tiene por objetivo central mejorar la calidad, y los problemas de deserción escolar, delincuencia juvenil y embarazos adolescentes son cada vez más graves, se considera que es hora de retomar este tema.

El principal objetivo del presente documento es mostrar que en Colombia la doble jornada escolar tiene efectos negativos sobre la calidad de la educación. Para esto, se estima el efecto local promedio del tratamiento a partir de regresiones con variables instrumentales. Los resultados son consistentes con la evidencia internacional más reciente: estudiar en jornada completa tiene un impacto positivo sobre los resultados académicos, especialmente cuando se compara con los estudiantes de la jornada de la tarde. Además de la estimación del impacto sobre los rendimientos académicos, se aproximan los costos fijos de la implementación de una única jornada diurna en Colombia. Se trata sin duda de una suma considerable, pero alcanzable, si se compara con el presupuesto de inversión de otras áreas.

El documento consta de seis secciones, la primera de las cuales es esta introducción. En la segunda sección se hace una revisión de la bibliografía relacionada con el debate que existe a nivel internacional en torno a la jornada escolar. En la sección III se hace un recuento de la evolución de la jornada escolar en Colombia y de la legislación actualmente vigente. En la sección IV se hace un perfil de los estudiantes de las distintas jornadas, poniendo en evidencia que estudiar en jornada completa es un privilegio en Colombia. En la sección V se presentan los resultados de los distintos ejercicios realizados con los datos de las pruebas SABER 11 de 2009. En la sección VI se estiman los costos fijos de implementar una única jornada

en el país. La última sección corresponde a las conclusiones.

II. El debate de la jornada escolar

El tema de la doble jornada escolar se debe entender en el contexto de la presencia de importantes restricciones presupuestales y de la voluntad de reducir las falencias en la oferta educativa. Además, se debe partir de una percepción general: las medias jornadas ofrecen un servicio de menor calidad y la calidad es tanto o más importante que la cantidad en cuanto al impacto de la educación sobre el crecimiento y el desarrollo (Hanushek y Kimko, 2000 y Barro, 2001). Hay varios dilemas que se deben tener en cuenta en este debate: ¿Es preferible tener jornada completa o alcanzar coberturas más altas? ¿Es preferible tener jornada completa o tener mejores instalaciones físicas? En un plano más amplio, también se debe pensar en la participación del presupuesto dedicado a la educación: ¿Es preferible tener jornada completa o garantizar otros derechos como la seguridad y el acceso a los servicios de salud?

Los argumentos de quienes defienden las dobles jornadas están expuestos de manera relativamente organizada en Bray (2000) y Linden (2001): la implementación de la doble jornada escolar es una política que puede ser útil por las siguientes razones: i). Incrementa la eficiencia, aumentando el número de alumnos por profesor y dando mayor uso a la infraestructura física; ii). Incrementa la oferta educativa; ii). Permite incrementar los ingresos de los profesores, si es que éstos son bajos, pagando un adicional por la segunda jornada; iv). Reduce los costos de oportunidad de los jóvenes de asistir a la escuela, ya que les permite trabajar; v). Reduce la cantidad de niños por salón. En cuanto a la percepción que existe acerca de las diferencias en calidad, Linden (2001) cita algunos estudios que apoyan dos hipótesis. La primera basa su argumento en que los estudiantes en media jornada tienen menos horas de clase. Sin embargo, en el mundo hay una gran heterogeneidad en las horas totales de clase y lo que verdaderamente importa es el tiempo dedicado al estudio por parte de los alumnos y no el tiempo de instrucción (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 1998 y 2000). La segunda hipótesis, argumenta que una vez se controla por la situación sociodemográfica no hay diferencias importantes en resultados académicos entre jornadas (Herrán y Rodríguez, 2000).

Varios de los puntos anteriormente enumerados han sido controvertidos; a continuación se mencionan algunos de estos estudios. Para comenzar, Linden (2001) muestra que las medias jornadas escolares sólo reducen los costos laborales si se emplea la misma planta de docentes en las dos jornadas, y si los honorarios adicionales que se pagan no corresponden a otro salario completo (por ejemplo, en Senegal se paga un 25% adicional). Como evidencia de lo anterior, Bray (2000) hace alusión a los casos de Hong Kong y Singapur, y Linden (2001) al de Zimbabue, en donde prácti-

camente no se registran ahorros dado que en la segunda jornada se emplea una planta docente completamente diferente. Nótese que este también es el caso de Colombia, por lo que valdría la pena preguntarse hasta qué punto la doble jornada le ha representado al país ahorros reales en términos de costos en docentes.

En cuanto a la relación entre el tiempo de clase y los resultados académicos, lo primero que debe decirse es que se trata de una asociación que parece cada vez más aceptada y cuyas implicaciones ganan terreno en el diseño de las políticas educativas. En Estados Unidos, por ejemplo, la discusión que siguió a la publicación del informe *Una nación en riesgo* (Comisión Nacional para la Excelencia en la Educación, 1983), llevó a ampliar la jornada a siete horas diarias y el calendario escolar a 180 días al año. Este tema se ha retomado durante los últimos años por la propuesta educativa del gobierno Obama que busca mayores ampliaciones. En varios países de Europa también hubo reformas de esta naturaleza durante los años ochenta, véase por ejemplo Fernández (2001) para el caso español. Con respecto a la evidencia empírica, hay posiciones encontradas. Entre los estudios que se preocupan por el número de días de clase en el año, Card y Krueger (1992), Heckman, Layne-Farrar y Todd (1996) y Lee y Barro (2001) encuentran efectos insignificantes. En otros estudios, como el de Pischke (2007), quien controla por la heterogeneidad no observada, se encuentran efectos significativos en cuanto a repitencia y deserción escolar. En estudios cuya unidad de tiempo son las horas de clase totales, Fuller (1987) y más recientemente Lavy (2010), quien también modela la heterogeneidad no observada, se encuentran efectos positivos en los resultados académicos.

Con respecto a la doble jornada escolar, uno de los casos más estudiados es el de Chile, cuya reforma de 1997 incrementó en un 30% la jornada escolar y acabó con las medias jornadas escolares de manera gradual. En Valenzuela (2005) y García (2006) se muestra que esta reforma tuvo impactos positivos sobre los resultados académicos, sobre todo entre los receptores de *vouchers* educativos. En Kruger y Berthelon (2009) se encuentra que la reforma redujo además la tasa de embarazos adolescentes. En Pires y Urzua (2010), por su parte, se halla que la jornada completa tiene efectos positivos sobre las pruebas estandarizadas, la tasa de deserción y las capacidades cognitivas y socioafectivas, además de reducir las probabilidades de embarazo adolescente y de ser arrestado antes de los 25 años. No se encuentran, sin embargo, efectos significativos sobre la probabilidad de trabajo y sobre salarios en la edad adulta. De acuerdo con los autores, los beneficios de la reforma educativa de 1997 fueron mayores entre los receptores de *vouchers* educativos y entre los estudiantes que, en ausencia de reforma, hubieran asistido en la jornada de la tarde, lo que confirma que es mejor estudiar por la mañana.

Otra de las razones por las cuales las medias jornadas pueden ir en contra de la calidad es que en algunos países se ha encontrado que los profesores de estas instituciones, y en particular los de la tarde, tienden a ser menos preparados y a ausentarse más (Linden, 2001). Esto constituye en sí un argumento a favor de la jornada única: con la media jornada se están brindando más oportunidades a unos estudiantes que a otros. La jornada única tiene además otras grandes ventajas para los alumnos: el almuerzo está garantizado y se reduce el tiempo de exposición a diferentes factores de riesgo, entre los cuales están los embarazos adolescentes, el pandillerismo y los grupos criminales. Además del tiempo adicional de instrucción, estos últimos son dos de los mecanismos por los cuales algunos de los estudios previamente citados suponen que la jornada puede tener efectos sobre los resultados académicos y otras variables como la deserción escolar, los embarazos adolescentes y la delincuencia juvenil. En la siguiente sección se describe la evolución de la jornada escolar en Colombia desde los años sesenta.

III. La jornada escolar en Colombia

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998), la doble jornada escolar existe en Colombia desde los años sesenta, cuando el Gobierno Nacional autorizó por primera vez el funcionamiento de "secciones paralelas de bachillerato" en las cinco ciudades principales (Decreto 455 de 1965) y posteriormente amplió la medida a todos los planteles del país (Decreto 280 de 1966). En un principio, se permitió que los profesores dictaran en ambas jornadas, siempre y cuando se garantizara el cumplimiento de las obligaciones; una doble contratación con el Estado todavía estaba permitida en ese momento. En el Decreto 580 de 1965 también se autorizaron las jornadas nocturnas en las ciudades más importantes. En 1967 se regularizó la doble jornada "en primaria y en zonas rurales de baja densidad de población", permitiéndose, entre otras, que funcionen "escuelas completas de cinco grados a cargo de un solo maestro". En ese año igualmente se da paso a las escuelas mixtas (Plan de Emergencia, Decreto 150 de 1967). Junto con un aumento sustancial en el presupuesto de educación, estas medidas efectivamente permitieron aumentar la cobertura escolar: de acuerdo con Ramírez y Téllez (2006), la tasa de crecimiento de la cobertura entre 1960 y 1970 fue de 6,9%. Más aún, es "desde la segunda mitad del siglo XX y hasta mediados de los setenta [que] se produjo el despegue de la expansión educativa" (p. 43).

Uno de los puntos más polémicos del proceso de implementación de la doble jornada tiene que ver con la jornada laboral de los docentes. En Colombia, los marcos normativos en los que se hacen explícitas las responsabilidades de los docentes no son claros en este punto, ya que se estipula el cumplimiento de una jornada laboral completa, o de una jornada diurna de trabajo, pero no se

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

define con precisión la extensión de ésta[1]. Lo que la historia muestra es que primó la siguiente interpretación de la Ley: cada jornada escolar equivale a una jornada laboral completa para los docentes. Desde entonces, la posición oficial de la Federación Colombiana de Educadores (FECODE) es que éste es un derecho adquirido y que cualquier ampliación de la jornada escolar que modifique la jornada laboral de los docentes debe venir acompañada de un ajuste salarial (Montes y Nieves, 1998).

A la luz de las recomendaciones de la Misión de Educación, Ciencia y Desarrollo (Misión de Sabios), el Gobierno Nacional da un viraje en cuanto a la jornada escolar en 1994: en el Artículo 85 de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), que actualmente está vigente, se establece que "el servicio público educativo se prestará en las instituciones educativas en una sola jornada diurna". A nivel nacional, esta Ley se reglamentó a través del Decreto 1860 de 1994, que entre otras dispuso que los establecimientos definieran el programa de conversión a jornada única, y remitirlo a las respectivas secretarías de educación[2].

Una de las Secretarías de Educación que llegó al punto de diseñar un plan de implementación de la jornada única es la de Bogotá. En el Decreto Distrital 1051 de 1997 se plantea este plan, así como los lineamientos para su ejecución. La fórmula empleada para sortear el tema de la jornada laboral consiste en pagar las diez horas adicionales como horas-cátedras, liquidadas por un valor 1,45 veces mayor al de las horas ordinarias. De acuerdo con

[1] En el Decreto 2277 de 1979, por ejemplo, se estipula que los docentes deben "cumplir la jornada laboral completa y dedicar la totalidad del tiempo reglamentario a las funciones propias del cargo". En el Decreto 179 de 1982 se definen de manera más precisa estas labores: "La jornada laboral de los directivos docentes y los docentes de los establecimientos oficiales de educación preescolar, básica y media vocacional, es el tiempo que deben dedicar a las labores específicas de administración, al cumplimiento del calendario y desarrollo del currículo escolar, a la atención y preparación de su asignación académica, a la investigación de asuntos pedagógicos, a las labores de orientación, disciplina y formación de alumnos, todo de acuerdo con los reglamentos y órdenes de las autoridades competentes. Los docentes directivos y docentes deberán permanecer en la institución, durante toda la jornada diaria de trabajo, la cual estará determinada por los planes de estudio vigentes".

[2] En el Artículo 57 de dicho Decreto se dictan los siguientes puntos: i). "todos los establecimientos educativos estatales y privados, tendrán una sola jornada diurna"; ii). "La semana lectiva tendrá una duración promedio mínima de veinticinco horas efectivas de trabajo [...] en el ciclo de primaria, y treinta horas [...] en el ciclo de educación básica secundaria y en el nivel de educación media"; iii). "El total de horas efectivas de actividad pedagógica no será inferior a mil horas en el ciclo de educación básica primaria, y a mil doscientas en el ciclo de educación básica secundaria y en el nivel de educación media". En cuanto a la transición, el Artículo 60 estipula que: i). "Los establecimientos educativos que a la vigencia del presente Decreto ofrezcan varias jornadas diurnas y estén en condiciones de unificar las jornadas, procederán a hacerlo siempre que ello no cause mayores perjuicios a sus actuales educandos y previa notificación a la respectiva Secretaría de Educación"; ii). "Los establecimientos de educación básica y media que se funden a partir de la fecha sólo podrán ofrecer una jornada diurna"; iii). "En los demás casos, los establecimientos deberán definir antes del 8 de febrero de 1996 un programa de conversión a jornada única que deberá ser remitido a la respectiva Secretaría de Educación Departamental o Distrital para su evaluación".

un reporte de monitoreo pedagógico adelantando por la Universidad de Los Andes, en el período exploratorio que tuvo lugar entre 1997 y 2000 se inscribieron 88 instituciones, que se caracterizaron por tener un perfil docente relativamente alto. Para el monitoreo se realizaron encuestas a 368 padres que manifestaron registrar beneficios, tanto en el aprendizaje, como en el aprovechamiento del tiempo libre. Además, el 60% reportó no tener ninguna dificultad con el cambio (Universidad de Los Andes, 2000).

Este esfuerzo, sin embargo, no duró mucho tiempo: en el año 2002 se expidió el Decreto Distrital 082 "por el cual se deroga el Decreto Distrital 1051 de 1997, y se faculta a la Secretaría de Educación para ajustar la jornada de las instituciones que venían participando del Proyecto [...]". Entre las consideraciones, se expuso que "los resultados obtenidos al culminar la fase exploratoria del 'Plan de implementación de la Jornada Única Diurna en los establecimientos educativos estatales del Distrito Capital' evidencian bajo impacto en la calidad y frágil sostenibilidad administrativa y financiera". Además, "que por el considerable y creciente aumento de la demanda en cobertura, ha sido necesario ocupar las dos jornadas en los centros educativos y suspender la autorización de ampliar la jornada escolar a algunas instituciones que venían participando en el Proyecto [...]".

Poco tiempo después, también se derogaron los Artículos del Decreto 1860 de 1994 que se referían a la jornada escolar, reemplazando la firme disposición de implementar una jornada única por una reglamentación de "la organización de la jornada escolar y la jornada laboral de directivos docentes y docentes de los establecimientos educativos estatales" (Decreto 1850 de 2002). En particular, se estableció que "mientras se ajustan a lo dispuesto en el Artículo 85 de la Ley General de Educación, los rectores de los establecimientos educativos que por necesidad del servicio vienen atendiendo más de una jornada escolar, definirán y desarrollarán, con el apoyo de las entidades territoriales certificadas, estrategias o actividades para cumplir con las treinta (30) horas semanales y las mil doscientas (1.200) horas anuales definidas para la educación básica secundaria y media en el artículo 2 del presente Decreto, las cuales distribuirá el rector a los docentes de la institución, al comienzo de cada año lectivo en forma diaria, o semanal, dentro o fuera de los mismos establecimientos educativos".

Un punto que vale la pena destacar de este último Decreto es que permitió que el número de semanas de trabajo académico de los estudiantes alcanzara las 40. Sin embargo, más allá de esta conquista para los estudiantes, este Decreto aplazó de manera indefinida una decisión que estaba tomada, y que se había adelantado cuatro años a Chile en este tema. En vista de los buenos resultados que esta medida ha tenido en ese país, se trata de un tema que vale la pena retomar. Más aún cuando las pruebas internacionales muestran que la calidad de la educación en Colombia está muy rezagada y

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

crecen de manera alarmante los índices de delincuencia juvenil y de embarazos adolescentes. Un punto de partida para esta discusión es demostrar que en Colombia la doble jornada tiene efectos negativos sobre la calidad. En este sentido, el presente estudio es pionero en este campo en el país. En efecto, hasta la fecha el tema sólo se ha tratado de manera tangencial: si bien son numerosos los estudios en los que el coeficiente de la jornada única sobre el desempeño escolar es positivo y significativo, en ninguno de ellos ha sido identificado el impacto de la jornada única[3]. En las siguientes secciones se caracterizará a los estudiantes de las distintas jornadas, se describirán los resultados en la pruebas SABER 11 y se medirá el impacto que tiene la jornada única.

IV. Caracterización de los estudiantes por jornadas

Para el presente documento se emplean los microdatos de los resultados académicos de las pruebas estandarizadas de ingreso a la educación superior SABER 11 (antes conocidas como ICFES) del año 2009. Esta información viene acompañada de variables que permiten contextualizar la situación sociodemográfica de los alumnos y las instituciones. En total se tienen 529.706 observaciones en los resultados de las pruebas, de las cuales se pierden hasta un 35% en los ejercicios econométricos, dada la relativamente baja tasa de respuesta en algunas de las variables. En cuanto al total de matriculados se emplea información suministrada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), desagregada por institución, jornada, grado, edad y género. Tanto en las bases del ICFES como en las del MEN existe una variable que clasifica cinco tipos de jornadas escolares: completa (o única), mañana, tarde, noche y sabatina-dominical (o fines de semana). A continuación se caracteriza a los estudiantes de las distintas jornadas, haciendo especial énfasis en aquellos de jornada única, abordando las siguientes tres preguntas: ¿Cuántos son? ¿Dónde viven? y ¿Quiénes son?

A. ¿Cuántos son?

En el Cuadro 1 se presenta la matrícula total de estudiantes de Colombia en 2009, desagregando por tipo de institución, jornada y nivel educativo. Lo primero que se observa es que la proporción de estudiantes en jornada completa es sustancialmente mayor en las instituciones no oficiales que en las oficiales: de los 2.496.402 estudiantes matriculados en instituciones privadas 45,4% asisten en jornada completa, mientras que sólo el 10% de los 8.826.130 estudiantes de instituciones oficiales lo hacen. En contrapartida, en las instituciones oficiales se re-

[3] Véase por ejemplo Piñeros y Rodríguez (1999), Caro (2000), Gaviria y Barrientos (2001), Iregui, Melo y Ramos (2006), Bonilla (2010) y Barón (2010).

Cuadro 1

MATRÍCULA TOTAL POR TIPO DE INSTITUCIÓN, JORNADA ESCOLAR Y NIVEL EDUCATIVO, 2009*

Panel A. Instituciones oficiales

Jornada	Prejardín	(%)	Transición	(%)	Primaria	(%)	Secundaria	(%)	Media	(%)	Total	(%)
Completa	5.774	*0,7*	61.671	*7,0*	457.097	*51,8*	267.581	*30,3*	90.849	*10,3*	882.972	*100*
(%)	*20,9*		*10,5*		*10,6*		*9,3*		*9,0*		*10,0*	
Mañana	15.424	*0,3*	401.949	*8,0*	2.486.490	*49,4*	1.594.346	*31,7*	538.064	*10,7*	5.036.273	*100*
(%)	*55,8*		*68,7*		*57,4*		*55,5*		*53,2*		*57,1*	
Tarde	6.425	*0,3*	121.769	*5,7*	1.013.412	*47,4*	746.891	*34,9*	249.954	*11,7*	2.138.451	*100*
(%)	*23,3*		*20,8*		*23,4*		*26,0*		*24,7*		*24,2*	
Noche o sabatina-dominical	-	-	-	-	371.770	*48,4*	264.042	*34,4*	132.622	*17,3*	768.434	*100*
(%)	-		-		*8,6*		*9,2*		*13,1*		*8,7*	
Total matrícula	27.623	*0,3*	585.389	*6,6*	4.328.769	*49,0*	2.872.860	*32,5*	1.011.489	*11,5*	8.826.130	*100*
(%)	*100*		*100*		*100*		*100*		*100*		*100*	

Panel B. Instituciones no oficiales

Completa	95.954	*8,5*	79.471	*7,0*	442.959	*39,1*	368.103	*32,5*	146.901	*13,0*	1.133.388	*100*
(%)	*42,6*		*41,2*		*45,6*		*47,9*		*43,4*		*45,4*	
Mañana	98.979	*11,4*	87.259	*10,1*	373.630	*43,1*	214.640	*24,7*	92.875	*10,7*	867.383	*100*
(%)	*43,9*		*45,2*		*38,5*		*27,9*		*27,4*		*34,7*	
Tarde	30.339	*10,8*	26.199	*9,3*	130.430	*46,5*	72.018	*25,7*	21.237	*7,6*	280.223	*100*
(%)	*13,5*		*13,6*		*13,4*		*9,4*		*6,3*		*11,2*	
Noche o sabatina-dominical	-	-	-	-	23.469	*10,9*	114.500	*53,2*	77.439	*35,9*	215.408	*100*
(%)	-		-		*2,4*		*14,9*		*22,9*		*8,6*	
Total matrícula	225.272	*9,0*	192.929	*7,7*	970.488	*38,9*	769.261	*30,8*	338.452	*13,6*	2.496.402	*100*
(%)	*100*		*100*		*100*		*100*		*100*		*100*	

* El nivel de primaria incluye los grados primero a quinto, los ciclos 1 y 2 de educación para adultos y el programa de aceleración del aprendizaje. El nivel de secundaria incluye los grados sexto a noveno, y los ciclos 3 y 4 de educación para adultos. El nivel medio incluye los grados décimo y once, los grados doce y trece en el caso de la educación normal, y los ciclos 5 y 6 de educación para adultos.

Nota: En cursiva se encuentran las participaciones en el total de matriculados por jornada (fila) y por nivel educativo (columna).

Fuente: Cálculos del autor con base en MEN.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

gistra una mayor participación de estudiantes en jornadas de mañana o tarde, que representan el 81,3%, mientras que en los privados es de 46%. La proporción de estudiantes en jornada nocturna o sabatina-dominical de semana es similar entre los dos tipos de instituciones.

Nótese que en todos los casos son muchos más los estudiantes matriculados en la mañana que en la tarde: 57,1% contra 24,2% en los oficiales, y 34,7% contra 11,2% en los privados. De lo anterior es posible inferir que no todas las instituciones que tienen media jornada escolar en la mañana tienen otra en la tarde. Éste es un resultado sorprendente, si se tiene en cuenta que el principal argumento para fomentar la media jornada escolar es la necesidad de aumentar la matrícula. Una de las explicaciones por las cuales hay instituciones que tienen la capacidad para implementar una jornada completa pero no lo hacen es que en horas de la tarde las instalaciones físicas se emplean para otro tipo de actividades (por ejemplo en programa de formación para el trabajo). Valdría la pena preguntarse si éste es el caso general, y de no serlo, indagar acerca de otras razones por las cuales esto sucede. Éste es un tema que merece mayor análisis, sin embargo, no está entre los objetivos del presente trabajo, y tampoco se cuenta con información suficiente para profundizar en él.

En el sector oficial, a medida que aumentan los niveles educativos, la participación de la jornada única tiende a reducirse; mientras que en prejardín el 20,9% de los niños asistían en jornada única, en transición sólo lo hacen el 10,5% y en media el 9%. Algo similar sucede con la jornada de la mañana en donde se pasa de 68,7% en transición a 53,2% en media. En las instituciones no oficiales la tendencia en la jornada única es menos clara, la participación de la jornada completa se mantiene alrededor de 45%, con un mínimo de 41,2% en transición, y un máximo de 47,9% en secundaria. El porcentaje de alumnos en jornada de mañana y de tarde, por su parte, desciende, pasando de 58,8% en transición a 33,7% en media. Lo que explica la mayor parte de estos cambios, tanto en las instituciones oficiales como en las privadas, es el importante aumento de la educación nocturna y de fin de semana en los niveles más altos; su participación en la educación media alcanza el 22,9% en el caso de los oficiales, y el 13,1% en los no oficiales.

En el Cuadro 2 se presenta el número total de inscritos a las pruebas SABER 11 del año 2009, desagregando por tipo de institución, jornada y semestre en que se presentó el examen. Cuando se comparan estas estadísticas con las de los matriculados en educación media (Cuadro 1) se encuentran varias diferencias. En primer lugar, la participación de alumnos de instituciones oficiales es menor en el examen (72,5%) que en la matrícula (74,9%), lo que implica que, en términos relativos, los estudiantes de instituciones públicas se inscriben menos a las pruebas SABER 11. Lo anterior puede ser, entre otras, reflejo de mayores tasas de deserción en instituciones públicas.

Cuadro 2

INSCRITOS A LAS PRUEBAS SABER 11 POR JORNADA ESCOLAR, TIPO DE INSTITUCIÓN Y SESIÓN, 2009

	Oficial						No oficial						Total	
Jornada	**Abril**	**(%)**	**Septiembre**	**(%)**	**Subtotal**	**(%)**	**Abril**	**(%)**	**Septiembre**	**(%)**	**Subtotal**	**(%)**		**(%)**
Completa	7.138	*5,2*	75.246	*54,8*	82.384	*60,0*	10.681	*7,8*	44.276	*32,2*	54.957	*40,0*	137.341	*100*
(%)	*19,1*		*22,7*		*22,4*		*35,1*		*40,6*		*39,4*		*27,0*	
Mañana	21.511	*9,7*	153.758	*69,0*	175.269	*78,7*	10.707	*4,8*	36.859	*16,5*	47.566	*21,3*	222.835	*100*
(%)	*57,5*		*46,4*		*47,6*		*35,1*		*33,8*		*34,1*		*43,8*	
Tarde	6.174	*6,9*	73.983	*83,0*	80.157	*89,9*	1.711	*1,9*	7.275	*8,2*	8.986	*10,1*	89.143	*100*
(%)	*16,5*		*22,3*		*21,7*		*5,6*		*6,7*		*6,4*		*17,5*	
Noche o sabatina-dominical	2.594	*4,4*	28.170	*47,8*	30.764	*52,3*	7.366	*12,5*	20.743	*35,2*	28.109	*47,7*	58.873	*100*
(%)	*6,9*		*8,5*		*8,3*		*24,2*		*19,0*		*20,1*		*11,6*	
Total	37.417	*7,4*	331.157	*65,2*	368.574	*72,5*	30.465	*6,0*	109.153	*21,5*	139.618	*27,5*	508.192	*100*
(%)	*100*		*100*		*100*		*100*		*100*		*100*		*100*	

Nota: En En cursiva se encuentran las participaciones en el total de inscritos por jornada (fila) y por tipo de institución y sesión (columna).

Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

También hay diferencias en la participación de la jornada única. En el caso de las instituciones oficiales los matriculados de educación media en jornada completa representan el 9% del total, mientras que en el examen la participación asciende a 22,4%. En contrapartida, la participación de la jornada de la mañana es 5,6 p.p. más alta en la matrícula que en el examen. En las instituciones no oficiales sucede exactamente lo contrario: la jornada completa representa el 43,4% de la matrícula y sólo el 39,4% de los inscritos en el examen, lo que está en gran medida compensado por una mayor participación de la jornada de la mañana en el examen. Una de las razones por las cuales se presentan este tipo de diferencias puede ser que algunas jornadas tienen tasas de inscripción en el examen de Estado más altas que otras; por ejemplo, en las instituciones públicas se podría esperar que los alumnos de jornadas completas se inscribieran en mayor proporción a las pruebas que los de otras jornadas. Sin embargo, tampoco se cuenta en este caso con información suficiente para probar una hipótesis de esta naturaleza.

En cuanto al semestre en que se presenta el examen, puede verse en el Cuadro 2 que hay muchos más alumnos en la sesión de septiembre, usualmente asociada al calendario A, que en la de marzo, asociada al calendario B: la relación es de 6,5 inscritos en septiembre por cada inscrito en marzo. En la sesión de septiembre hay, además, una mayor participación de inscritos en jornada única, con diferencias de 3,6 p.p. en el sector oficial y 5,5 p.p. en el no oficial. La menor participación de la jornada de la mañana, y en el caso de los no oficiales también de las jornadas nocturnas y sabatina-dominical, compensan en gran medida el superávit en jornada completa en la sesión de septiembre.

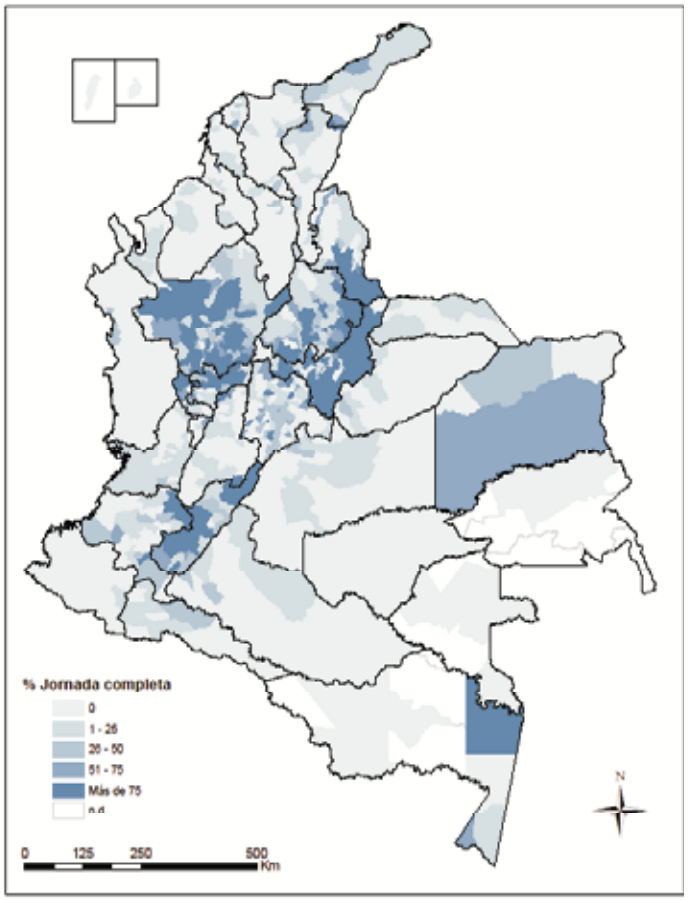
B. ¿Dónde viven?

Los matriculados en jornada completa no se distribuyen de manera uniforme a través del territorio colombiano. Esto era apenas de esperarse, dado que hay diferencias importantes tanto en la población en edad escolar como en el presupuesto en educación. En el Panel A del Mapa 1 se muestra la participación de la jornada completa en la matrícula total de la educación media diurna (no incluye jornada nocturna y sabatina-dominical). Los municipios en los que priman los estudiantes matriculados en jornadas completas son una minoría: sólo en 278 municipios la participación de la jornada completa es mayor que el 75%. Estos municipios se encuentran en los departamentos de Antioquia, Caldas, Boyacá, Santander, Norte de Santander, Huila y en menor medida en Risaralda, Cundinamarca, Cauca y Amazonas. Fuera de éstos, hay 512 municipios en los que no existe la jornada completa y otros 189 en los que la participación no supera el 25%. La mayor parte de estos municipios se ubican en las regiones periféricas del país. Entre las ciudades grandes, Bogotá es la que tiene una mayor participación con 39,2%, seguida de Bucaramanga y Barranquilla, con 20,2% y 16,9% respectivamente (Cuadro 3).

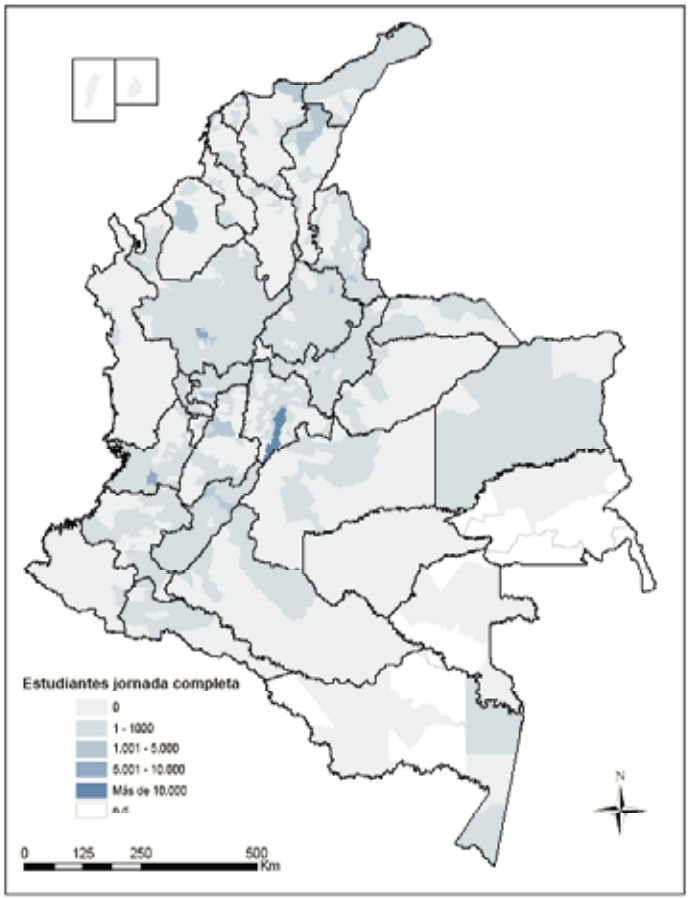
Mapa 1

PARTICIPACIÓN Y TOTAL DE ALUMNOS DE JORNADA COMPLETA EN MATRÍCULA DE EDUCACIÓN MEDIA DIURNA, POR MUNICIPIO, 2009

Panel A
Participación de jornada completa



Panel B
Total inscritos en jornada completa



Fuente: Cálculos del autor con base en MEN.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

Cuadro 3
MATRICULADOS EN EDUCACIÓN MEDIA DE LAS 10 CIUDADES CON MÁS MATRICULADOS EN ESTE NIVEL, POR JORNADA ESCOLAR, 2009

Municipio	Completa	(%)	Mañana	(%)	Tarde	(%)	Noche o sabatina-dominical	(%)	Total	(%)
Bogotá	80.615	*36,0*	69.282	*30,9*	55.859	*24,9*	18.176	*8,1*	223.932	*100*
(%)	*33,9*		*11,0*		*20,6*		*8,7*		*16,6*	
Medellín	6.786	*8,8*	28.448	*36,8*	27.786	*36,0*	14.259	*18,5*	77.279	*100*
(%)	*2,9*		*4,5*		*10,2*		*6,8*		*5,7*	
Cali	6.499	*10,6*	35.783	*58,6*	11.305	*18,5*	7.525	*12,3*	61.112	*100*
(%)	*2,7*		*5,7*		*4,2*		*3,6*		*4,5*	
Barranquilla	6.154	*11,4*	18.618	*34,4*	11.743	*21,7*	17.640	*32,6*	54.155	*100*
(%)	*2,6*		*3,0*		*4,3*		*8,4*		*4,0*	
Cartagena	3.146	*7,1*	13.402	*30,4*	11.269	*25,6*	16.225	*36,8*	44.042	*100*
(%)	*1,3*		*2,1*		*4,2*		*7,7*		*3,3*	
Cúcuta	1.264	*5,4*	13.111	*55,9*	4.275	*18,2*	4.789	*20,4*	23.439	*100*
(%)	*0,5*		*2,1*		*1,6*		*2,3*		*1,7*	
Bucaramanga	3.251	*15,6*	9.981	*47,8*	2.842	*13,6*	4.789	*23,0*	20.863	*100*
(%)	*1,4*		*1,6*		*1,0*		*2,3*		*1,5*	
Pereira	743	*4,4*	8.532	*50,9*	3.230	*19,3*	4.243	*25,3*	16.748	*100*
(%)	*0,3*		*1,4*		*1,2*		*2,0*		*1,2*	
Ibagué	1.428	*8,8*	9.313	*57,4*	3.427	*21,1*	2.057	*12,7*	16.225	*100*
(%)	*0,6*		*1,5*		*1,3*		*1,0*		*1,2*	
Santa Marta	1.397	*9,5*	6.093	*41,5*	4.744	*32,3*	2.455	*16,7*	14.689	*100*
(%)	*0,6*		*1,0*		*1,7*		*1,2*		*1,1*	
Subtotal 10 ciudades	111.283	*20,1*	212.563	*38,5*	136.480	*24,7*	92.158	*16,7*	552.484	*100*
(%)	*46,8*		*33,7*		*50,3*		*43,9*		*40,9*	
Resto de municipios	126.467	*15,9*	418.376	*52,5*	134.711	*16,9*	117.903	*14,8*	797.457	*100*
(%)	*53,2*		*66,3*		*49,7*		*56,1*		*59,1*	
Total	237.750	*17,6*	630.939	*46,7*	271.191	*20,1*	210.061	*15,6*	1.349.941	*100*
(%)	*100*		*100*		*100*		*100*		*100*	

Nota: En cursiva se encuentran las participaciones en el total de matriculados por ciudad (columna) y por jornada (fila).
Fuente: Cálculos del autor con base en MEN.

En el Panel B del Mapa 1 se muestra el número de estudiantes de educación media matriculados en jornada completa por municipio. Los departamentos que más estudiantes registran en jornada completa son, en orden, Bogotá, Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Santander, Huila, Atlántico, Valle del Cauca, Caldas, Norte de Santander y Cauca.

Hay cuatro departamentos en los que no hay ni un estudiante en jornada única: San Andrés y Providencia, Guainía, Guaviare y Vaupés, y otros varios en los que el total matriculados en jornada completa no supera los 500: Chocó, Nariño, Vichada, Caquetá, Amazonas, Putumayo, Casanare, Sucre, Arauca. Entre las ciudades grandes, Bogotá es la que tiene un mayor número de matriculados en jornada completa, con 80.615 estudiantes, seguida de Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Cartagena y Cúcuta. Las diez ciudades con más matriculados en educación media tienen el 40,9% de los inscritos y el 46,8% de los que asisten en jornada completa (Cuadro 3).

En cuanto a la distribución de las medias jornadas, se encuentra que en ciudades como Bucaramanga, Cali y Cúcuta hay más de tres estudiantes en la mañana por cada uno de la tarde, mientras que en Medellín, Cartagena y Bogotá las diferencias son mucho menores. Las diez ciudades consideradas suman el 33,7% de los estudiantes de la mañana y el 50,3% de la tarde (Cuadro 4). Por otro lado, la correlación simple entre la participación de

Cuadro 4
INSCRITOS A LAS PRUEBAS SABER 11 POR JORNADA ESCOLAR Y ÁREA DE VIVIENDA, 2009

Jornada	Urbano	(%)	Rural	(%)	Total	(%)
Completa	109.432	*76,1*	34.439	*23,9*	143.871	*100*
(%)	*26,3*		*31,6*		*27,4*	
Mañana	179.554	*78,3*	49.769	*21,7*	229.323	*100*
(%)	*43,1*		*45,7*		*43,7*	
Tarde	78.262	*86,2*	12.491	*13,8*	90.753	*100*
(%)	*18,8*		*11,5*		*17,3*	
Noche o sabatina-dominical	49.230	*80,2*	12.172	*19,8*	61.402	*100*
(%)	*11,8*		*11,2*		*11,7*	
Total	416.478	*79,3*	108.871	*20,7*	525.349	*100*
(%)	*100*		*100*		*100*	

Nota: En cursiva se encuentran las participaciones en el total de inscritos por jornada (fila) y por área de vivienda (columna).
Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

la jornada completa y el total de matriculados en educación media (sin incluir jornadas nocturnas o sabatinas-dominicales) es de -0,03 y no es significativa. Lo anterior indica que ni la jornada única, ni las medias jornadas son fenómenos exclusivos de las grandes ciudades.

Por último, en el Cuadro 4 se muestran los inscritos a las pruebas SABER 11 por jornada escolar y área de la vivienda del estudiante. El 79,3% del total de estudiantes viven en las áreas urbanas; en el caso de los estudiantes de jornadas de tarde, o de noche y sabatina-dominical, las proporciones son relativamente mayores. Los habitantes de áreas rurales, por su parte, tienen mayor probabilidad de asistir a instituciones de jornada completa o de mañana, con participaciones de 31,6% y 45,7% respectivamente.

C. ¿Quiénes son?

A partir de la información del ICFES es posible hacer una caracterización sociodemográfica de los alumnos que presentan el examen de Estado. La edad, que se calcula en años y meses para cada estudiante a partir de la fecha de nacimiento, es un buen punto de partida. Como se puede ver en el Cuadro 5 los estudiantes de jornada única tienen en promedio 17,7 años y son ligeramente mayores que aquellos de medias jornadas (17,6 años). Los estudiantes que asisten en la noche o durante los fines de semana, por su parte, tienen un mayor nivel de dispersión en la edad y son en promedio 5,16 años mayores. En cuanto al género, se muestra en el Cuadro 6 que, en el agregado, hay más mujeres que hombres, sobre todo en las jornadas nocturnas o de fin de semana en donde éstas representan el 56,5%. Sin embargo, entre las mujeres la participación de la jornada única es menor, con 26,8%, lo que se compensa por las jornadas de mañana, noche y sabatina-dominical.

En el Cuadro 7 se clasifica a los inscritos por jornada escolar y nivel educativo alcanzado por la madre. Si bien la encuesta realizada a los inscritos

Cuadro 5
EDAD PROMEDIO DE LOS INSCRITOS A LAS PRUEBAS SABER 11 POR JORNADA ESCOLAR, 2009

Jornada	Promedio Edad	Error estándar	Brecha
Completa	17,7	(0,01)	
Mañana	17,6	(0,01)	-0,07 ***
Tarde	17,6	(0,01)	-0,08 ***
Noche o sabatina-dominical	22,8	(0,03)	5,16 ***

Nota: * Significativo al 10%; ** Significativo al 5%; *** Significativo al 1%.
Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

también pregunta acerca del nivel educativo del padre, se emplea el de la madre por dos razones: primero, la tasa de respuesta en el caso de la madre es mayor; segundo, hay una alta correlación entre los niveles educativos de los padres (el coeficiente de correlación de Spearman es de 0,66[4]). La mayor parte de los inscritos son hijos de mujeres que completaron la secundaria (24,5%); le siguen en importancia aquellos cuyas madres completaron la primaria (19,5%) o comenzaron la secundaria (18%). La relación entre la educación de la madre y la participación de la jornada completa es claramente positiva, pasando esta última de 20,6% en las madres sin educación a 52% en las madres con posgrado. Así, mientras que el 10,4% de los inscritos son hijos de mujeres profesionales o con posgrado, el 16,9% de los que estudian en jornada única pertenecen a este grupo. En el caso de las jornadas nocturnas o sabatinas-dominicales sucede exactamente lo contrario: mientras que el 31,1% de los hijos de mujeres sin ninguna educación estudian en estas jornadas, sólo el 0,3% de los hijos de mujeres con posgrado lo hacen. Sólo el 2,8% de los que estudian en este tipo de jornadas son hijos de mujeres profesionales o con posgrado. En cuanto a las medias jornadas, las

Cuadro 6

INSCRITOS A LAS PRUEBAS SABER 11 POR JORNADA ESCOLAR Y GÉNERO, 2009

Jornada	Femenino	(%)	Masculino	(%)	Total	(%)
Completa	76.708	*53,3*	67.165	*46,7*	143.873	*100*
(%)	*26,8*		*28,1*		*27,4*	
Mañana	125.653	*54,8*	103.672	*45,2*	229.325	*100*
(%)	*43,9*		*43,4*		*43,7*	
Tarde	49.308	*54,3*	41.445	*45,7*	90.753	*100*
(%)	*17,2*		*17,3*		*17,3*	
Noche o sabatina-dominical	34.681	*56,5*	26.721	*43,5*	61.402	*100*
(%)	*12,1*		*11,2*		*11,7*	
Total	286.350	*54,5*	239.003	*45,5*	525.353	*100*
(%)	*100*		*100*		*100*	

Nota: En cursiva se encuentran las participaciones en el total de inscritos por jornada (fila) y por género (columna).
Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

[4] La correlación de Spearman es una prueba no paramétrica de dependencia estadística entre dos variables.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

participaciones tienden a ser relativamente bajas en los extremos (madres sin ninguna educación o con nivel profesional o superior) y altas en niveles medios; mientras que la jornada de la mañana alcanza una mayor participación en el grupo de educación técnica completa (47,1%), en el caso de la jornada de la tarde esto sucede en el grupo de secundaria incompleta (22%).

Cuadro 7
INSCRITOS A LAS PRUEBAS SABER 11 POR JORNADA ESCOLAR Y NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE, 2009

Educación de la madre	Completa	(%)	Mañana	(%)	Tarde	(%)	Noche o sabatina-dominical	(%)	Total	(%)
Ninguna	2.454	*20,6*	4.186	*35,1*	1.581	*13,3*	3.710	*31,1*	11.931	*100*
(%)	*1,7*		*1,9*		*1,8*		*6,4*		*2,3*	
Primaria incompleta	23.562	*26,3*	37.113	*41,4*	14.654	*16,3*	14.401	*16,0*	89.730	*100*
(%)	*16,7*		*16,6*		*16,6*		*24,8*		*17,6*	
Primaria completa	23.995	*24,0*	41.740	*41,8*	17.506	*17,5*	16.584	*16,6*	99.825	*100*
(%)	*17,0*		*18,7*		*19,9*		*28,6*		*19,5*	
Secundaria incompleta	21.463	*23,4*	41.260	*44,9*	20.163	*22,0*	8.961	*9,8*	91.847	*100*
(%)	*15,2*		*18,4*		*22,9*		*15,5*		*18,0*	
Secundaria completa	32.768	*26,2*	58.392	*46,7*	23.675	*18,9*	10.208	*8,2*	125.043	*100*
(%)	*23,2*		*26,1*		*26,9*		*17,6*		*24,5*	
Técnica incompleta	2.185	*28,3*	3.387	*43,8*	1.347	*17,4*	806	*10,4*	7.725	*100*
(%)	*1,5*		*1,5*		*1,5*		*1,4*		*1,5*	
Técnica completa	7.503	*32,4*	10.907	*47,1*	3.567	*15,4*	1.173	*5,1*	23.150	*100*
(%)	*5,3*		*4,9*		*4,1*		*2,0*		*4,5*	
Profesional incompleta	3.227	*36,9*	3.900	*44,7*	1.135	*13,0*	472	*5,4*	8.734	*100*
(%)	*2,3*		*1,7*		*1,3*		*0,8*		*1,7*	
Profesional completa	18.885	*43,7*	19.008	*44,0*	3.854	*8,9*	1.484	*3,4*	43.231	*100*
(%)	*13,4*		*8,5*		*4,4*		*2,6*		*8,5*	
Posgrado	4.930	*52,0*	3.842	*40,5*	538	*5,7*	165	*1,7*	9.475	*100*
(%)	*3,5*		*1,7*		*0,6*		*0,3*		*1,9*	
Total	140.972	*27,6*	223.735	*43,8*	88.020	*17,2*	57.964	*11,4*	510.691	*100*
(%)	*100*		*100*		*100*		*100*		*100*	

Nota: En cursiva se encuentran las participaciones en el total de inscritos por jornada (columna) y por nivel educativo de la madre (fila).
Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

Cuando se compara la participación de la jornada única con el nivel de ingreso familiar y el valor de la pensión escolar, se encuentran resultados muy similares. En efecto, como puede verse en el Anexo 1, la participación de la jornada única es de 26,6% en los hogares con ingresos inferiores a un salario mínimo mensual vigente (S.M.M.V) y de 73,7% en aquellos cuyo ingreso supera los 10 S.M.M.V. Así mismo, 25,3% de los estudiantes que no pagan matrícula asisten en jornada completa, porcentaje que sube a 67,8% entre quienes pagan más de 250.000 pesos mensuales. Estos resultados no deberían sorprender, dado que tanto el ingreso familiar como la pensión escolar están correlacionados con la educación de los padres (las correlaciones de Spearman son 0,47 y 0,36, respectivamente).

Para terminar esta caracterización, en el Cuadro 8 se muestra la situación laboral de los estudiantes de las distintas jornadas. Es de destacar que el 11,2% de los inscritos en las pruebas SABER 11 trabajan, de los cuales 41,1% estudia en jornadas de noche o sabatina-dominical. Por su parte, sólo el 7,5% de los estudiantes de jornadas completa y de mañana, y 7,4% de la tarde, trabajan.

En síntesis, se encuentran sobre-representados entre quienes estudian en jornada única los jóvenes

Cuadro 8

INSCRITOS A LAS PRUEBAS SABER 11 POR JORNADA ESCOLAR Y SITUACIÓN LABORAL DEL ESTUDIANTE, 2009

Jornada	Trabaja	(%)	No trabaja	(%)	Total	(%)
Completa	10.668	*7,5*	132.476	*92,5*	143.144	*100*
(%)	*18,2*		*28,5*		*27,4*	
Mañana	17.235	*7,5*	211.161	*92,5*	228.396	*100*
(%)	*29,4*		*45,5*		*43,7*	
Tarde	6.666	*7,4*	83.715	*92,6*	90.381	*100*
(%)	*11,4*		*18,0*		*17,3*	
Noche o sabatina-dominical	24.098	*39,4*	37.122	*60,6*	61.220	*100*
(%)	*41,1*		*8,0*		*11,7*	
Total	58.667	*11,2*	464.474	*88,8*	523.141	*100*
(%)	*100*		*100*		*100*	

Nota: En cursiva se encuentran las participaciones en el total de inscritos por jornada (fila) y por situación laboral (columna).
Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

que crecen en hogares con alto capital humano y económico. Como se verá más adelante, el que las características del hogar afecten la selección de la jornada escolar puede tener implicaciones metodológicas a la hora de estimar el impacto. En la siguiente sección se describen los resultados en las pruebas SABER 11 del año 2009 por jornada, y se presentan los ejercicios econométricos.

V. Resultados en la pruebas SABER 11

A. Brechas observadas

De acuerdo con el Cuadro 9, los estudiantes que asisten a jornada completa obtuvieron en el promedio de las pruebas de 2009 un puntaje de 45,62, que supera al de todas las demás jornadas. Los resultados, sin embargo, son menos homogéneos; los errores estándar son mayores que los de las medias jornadas y similares a los de jornadas nocturnas y de fin de semana. La brecha promedio en el conjunto de las pruebas es de 0,94 puntos con respecto a la jornada de la mañana, 1,52 con respecto a la tarde y 4,04 con respecto a noche y fines de semana. Si bien los estudiantes de jornada completa superaron a los demás en todas las áreas, se registran brechas relativamente mayores en las pruebas de matemáticas, química y ciencias sociales, y menores en lenguaje, filosofía y física.

En el Panel A del Mapa 2 se muestran los promedios obtenidos en las pruebas SABER 11 por municipio. Los departamentos en que se encuentran la mayor parte de los municipios con alto desempeño son, en orden, Bogotá, Santander, Guainía, Boyacá, Nariño y Cundinamarca, y entre los peores se encuentran Chocó, Magdalena, La Guajira, San Andrés y Providencia, Amazonas, Vichada y Caquetá. Nótese que los municipios con peores promedios se encuentran en su gran mayoría en las regiones periféricas del país. La correlación simple entre el puntaje promedio del municipio y el total de inscritos en las pruebas es de 0,16 y es significativo al 1%, lo que indica que los municipios más grandes tienden a tener mejores resultados. Como puede verse en el Panel B del Mapa 2, las brechas entre jornada única y medias jornadas tampoco son homogéneas entre municipios; van desde 15,38 puntos a favor de la jornada completa, hasta 5,94 a favor de las medias jornadas. De 536 municipios en los que hay información suficiente para calcular las brechas, sólo en 273 (50,9%) presentan mejores resultados los estudiantes de jornada completa. Se trata sin embargo de municipios más grandes, lo que explica la clara brecha en el agregado nacional. Prueba de ello es que la correlación simple entre las brechas por jornada y el total de inscritos es negativa y significativa (-0,12).

En el Cuadro 10 se encuentran los promedios y las brechas de las diez ciudades en las que hay más estudiantes matriculados en educación media. Los mejores resultados son los de Bogotá, Bucaramanga, Pereira y Barranquilla, que superan en la mayor parte de los casos los promedios nacionales. Las brechas entre jornada completa y medias jornadas

Cuadro 9
PUNTAJE PROMEDIO DE LAS PRUEBAS SABER 11 Y BRECHAS POR JORNADA ESCOLAR Y PRUEBA, 2009

Prueba	Jornada	Puntaje promedio	Error estándar	Brecha
Lenguaje	C	47,39	(0,02)	
	M	46,69	(0,01)	-0,70 ***
	T	46,17	(0,02)	-1,22 ***
	NSD	43,81	(0,03)	-3,58 ***
Matemáticas	C	45,98	(0,03)	
	M	44,40	(0,02)	-1,58 ***
	T	43,51	(0,03)	-2,48 ***
	NSD	40,03	(0,03)	-5,95 ***
Ciencias sociales	C	46,47	(0,02)	
	M	45,32	(0,02)	-1,15 ***
	T	44,51	(0,03)	-1,95 ***
	NSD	41,60	(0,03)	-4,87 ***
Filosofía	C	42,21	(0,02)	
	M	41,52	(0,02)	-0,69 ***
	T	40,83	(0,03)	-1,38 ***
	NSD	38,69	(0,03)	-3,52 ***
Biología	C	46,41	(0,02)	
	M	45,51	(0,01)	-0,90 ***
	T	45,06	(0,02)	-1,35 ***
	NSD	43,13	(0,03)	-3,28 ***
Química	C	46,44	(0,02)	
	M	45,54	(0,01)	-0,90 ***
	T	45,12	(0,02)	-1,32 ***
	NSD	41,96	(0,02)	-4,48 ***
Física	C	44,47	(0,02)	
	M	43,80	(0,02)	-0,67 ***
	T	43,55	(0,02)	-0,91 ***
	NSD	41,89	(0,03)	-2,58 ***
promedio pruebas	C	45,62	(0,02)	
	M	44,68	(0,01)	-0,94 ***
	T	44,11	(0,02)	-1,52 ***
	NSD	41,59	(0,02)	-4,04 ***

Nota 1: C = completa; M = mañana; T = tarde; NSD = noctura o sabatina-dominical.

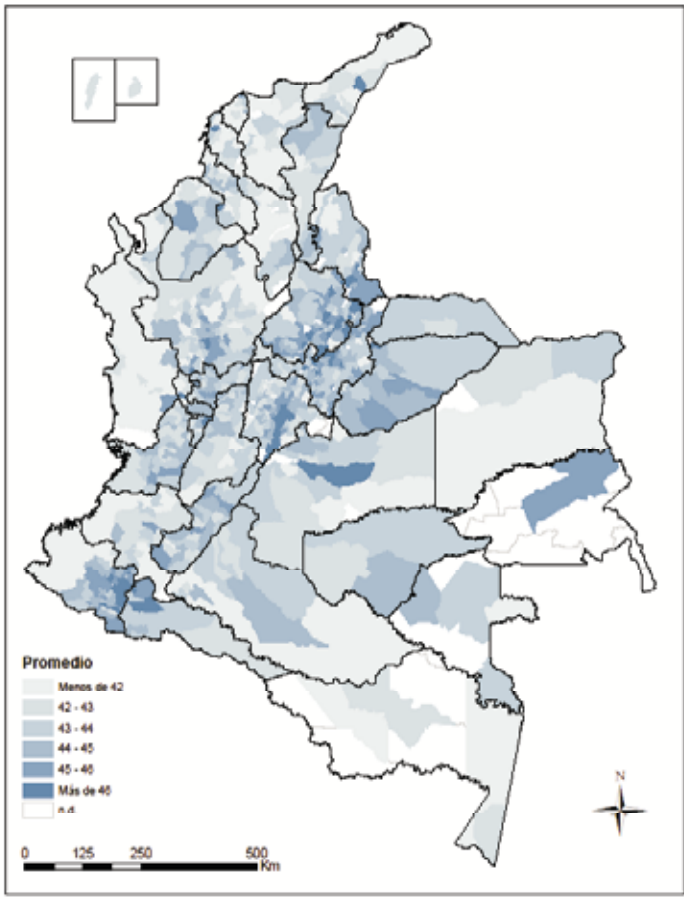
Nota 2: * Significativo al 10%; ** Significativo al 5%; *** Significativo al 1%.

Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

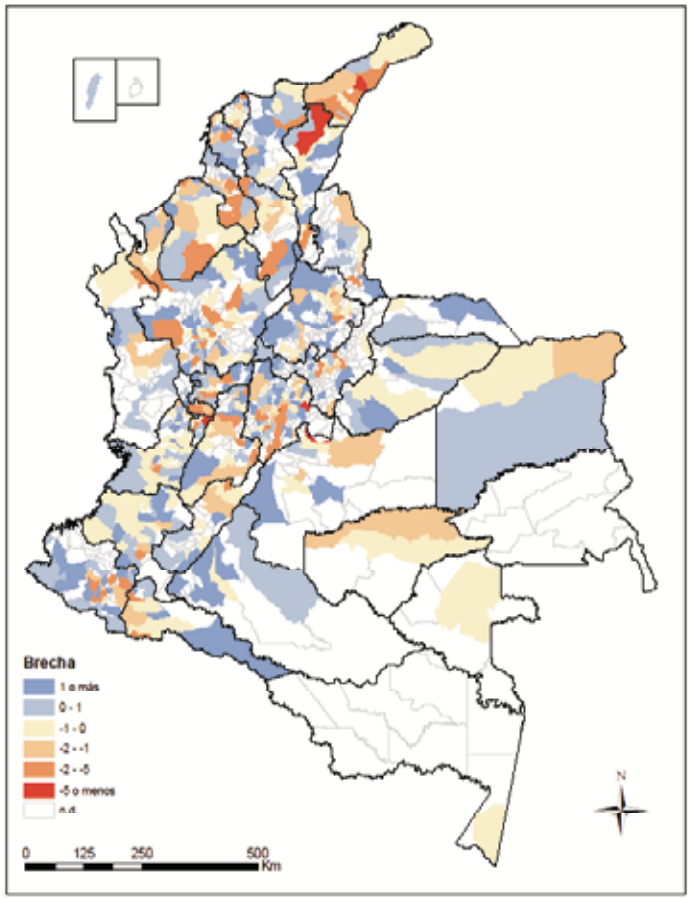
Mapa 2

RESULTADO PROMEDIO Y BRECHA POR JORNADA ESCOLAR (COMPLETA VS. MAÑANA Y TARDE), POR MUNICIPIO, 2009

Panel A
Promedio prueba



Panel B
Brecha por jornada (completa vs. mañana y tarde



Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

Cuadro 10

PUNTAJE PROMEDIO DE LAS PRUEBAS SABER 11 DE LAS 10 CIUDADES CON MAYOR CANTIDAD DE MATRICULADOS EN EDUCACIÓN MEDIA Y BRECHAS POR JORNADA ESCOLAR, 2009

Ciudad	Jornada	Puntaje promedio	Error estándar	Brecha	Ciudad	Jornada	Puntaje promedio	Error estándar	Brecha
Bogotá	C	48,73	(0,04)		Cúcuta	C	44,32	(0,13)	
	M	45,94	(0,03)	-2,79 ***		M	44,21	(0,08)	-0,12
	T	44,81	(0,03)	-3,92 ***		T	44,57	(0,10)	0,25 *
	NSD	42,79	(0,04)	-5,94 ***		NSD	41,46	(0,12)	-2,87 ***
Medellín	C	45,69	(0,08)		Bucaramanga	C	48,13	(0,14)	
	M	45,57	(0,05)	-0,13 *		M	46,94	(0,09)	-1,19 ***
	T	44,39	(0,05)	-1,30 ***		T	44,83	(0,20)	-3,30 ***
	NSD	41,56	(0,06)	-4,13 ***		NSD	42,03	(0,13)	-6,10 ***
Cali	C	45,60	(0,08)		Pereira	C	47,52	(0,20)	
	M	45,70	(0,06)	0,09		M	44,59	(0,09)	-2,92 ***
	T	43,99	(0,09)	-1,62 ***		T	43,91	(0,13)	-3,61 ***
	NSD	41,80	(0,12)	-3,80 ***		NSD	42,12	(0,13)	-5,40 ***
Barranquilla	C	46,88	(0,10)		Ibagué	C	46,44	(0,14)	
	M	44,91	(0,07)	-1,98 ***		M	45,31	(0,08)	-1,13 ***
	T	43,68	(0,07)	-3,21 ***		T	44,79	(0,12)	-1,65 ***
	NSD	40,47	(0,09)	-6,41 ***		NSD	41,56	(0,13)	-4,88 ***
Cartagena	C	45,64	(0,16)		Santa Marta	C	43,60	(0,17)	
	M	45,19	(0,07)	-0,45 ***		M	43,52	(0,09)	-0,08
	T	43,11	(0,07)	-2,53 ***		T	42,20	(0,10)	-1,41 ***
	NSD	40,70	(0,09)	-4,94 ***		NSD	40,45	(0,18)	-3,15 ***

Nota 1: C = completa; M = mañana; T = tarde; NSD = noctura o sabatina-dominical.
Nota 2: * Significativo al 10%; ** Significativo al 5%; *** Significativo al 1%.
Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

más importantes también se registran en estas ciudades. En Bogotá, por ejemplo, los estudiantes de jornada completa obtienen en promedio 2,79 puntos más que los de la mañana, 3,92 más que los de la tarde y 5,94 puntos más que los de jornadas nocturnas y de fin de semana. El caso de Pereira es similar. En otras ciudades, como Santa Marta, Cúcuta, Medellín y Cali, que tuvieron puntajes más bajos, la brecha también es significativamente menor: los resultados de jornada completa no son significativamente mayores a los de la mañana, y en Cúcuta tampoco superan a los de la tarde.

En el Anexo 2 se muestra el promedio de los puntajes para algunas de las características de los estudiantes y sus familias, así como de las instituciones educativas. Como puede verse, en promedio registran un mejor desempeño los hombres, habitantes de las cabeceras municipales, no pertenecientes a ninguna minoría étnica y que no trabajan. Así mismo, mejoran los resultados a medida que aumenta el nivel educativo de la madre, el ingreso familiar y el valor de la pensión. En cuanto a las instituciones educativas, tienen mejores promedios los estudiantes de instituciones no oficiales y no mixtos. También son mejores los resultados de aquellos que presentan la prueba en la sesión de marzo, generalmente asociada al calendario B. En la siguiente sección se presenta la estrategia empleada en este documento para identificar el impacto que tiene la jornada escolar única sobre el rendimiento académico.

B. Estrategia de identificación y métodos de estimación

Como se vio en la sección IV, son las familias con mayor capital humano y económico las que tienen más probabilidades de que sus hijos estudien en jornada única. Dado que estos jóvenes también son los que obtienen los mejores resultados en las pruebas estandarizadas, y que puede haber factores no observados que explican simultáneamente estos dos fenómenos, se hace entonces necesario definir una estrategia empírica para identificar el impacto de la jornada. La razón es que la presencia de este tipo de heterogeneidad no observada puede sesgar las estimaciones por mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Para corregir el posible problema de endogeneidad de la jornada escolar, en el presente documento se estima el efecto local promedio del tratamiento (en inglés, *local average treatment effect* - LATE) a partir de regresiones con variables instrumentales (VI). En Imbens y Angrist (1994) se define el LATE como: "el efecto promedio del tratamiento en individuos cuya decisión de participación se ve afectada por un regresor exógeno (instrumento) que cumpla con la restricción de exclusión". Nótese que, a diferencia del efecto promedio del tratamiento (*average treatment effect*, ATE), en este esquema no se suponen efectos homogéneos. En cambio, se identifica el impacto que tiene el tratamiento en un subgrupo de la población cuya probabilidad de participar en

el tratamiento varía de acuerdo con el valor que toma el instrumento (grupo de los *compliers*). La clave está en tener una variable (instrumento) que esté correlacionada con la probabilidad de recibir el tratamiento, pero que sea independiente de la variable de resultado. En otras palabras, una variable que sólo afecta al resultado final a través de la probabilidad de recibir el tratamiento. Para mayores detalles acerca de la metodología véase el Anexo 3.

Para los siguientes ejercicios la variable de resultados empleada es el logaritmo del promedio obtenido por cada estudiante en las pruebas SABER 11. El instrumento escogido es la oferta de jornada única en el municipio en que habita el estudiante. La idea es que a mayor oferta de jornada única, menor es el costo relativo y mayor es la probabilidad de que los menores accedan a esta. Nótese que en este sentido se trata de un instrumento conceptualmente similar la distancia a la institución más cercana, usado por ejemplo por Bonilla (2010) en el caso de los colegios de concesión de Bogotá. Lo que se asume es que la oferta de educación escolar en jornada única del municipio sólo afecta los resultados en las pruebas estandarizadas a través de la probabilidad individual de asistir a este tipo de instituciones. Este instrumento fallaría, entre otras, si muchas familias decidieran migrar buscando municipios en los que hubiera mayor disponibilidad de instituciones con jornada única. Si bien no se cuenta con información suficiente para refutar lo anterior, los datos del Censo de 2005 dan a pensar que son relativamente pocos los casos en los que esto sucede: Entre 2000 y 2005, sólo el 1,1% de los menores de 18 años cambiaron de lugar de residencia por necesidades de educación.

Para medir esta oferta se emplea la participación de alumnos de jornada completa en la matrícula de educación media diurna para el año 2009. La información, que corresponde a la presentada en el Panel A del Mapa 1, se toma de las bases de datos de matrícula del MEN. Dado este instrumento, el grupo de *compliers*, que es para el cual se identifica el impacto, se compone de estudiantes para los cuales la probabilidad de estudiar en jornada completa varía de acuerdo con la oferta de este tipo de instituciones en el municipio en el que habitan. Por tanto, no hacen parte de este grupo los jóvenes que bajo ninguna circunstancia estudiarían en jornada completa, ni tampoco aquellos que en cualquier caso lo harían.

Las covariantes exógenas pueden organizarse en tres categorías: personales y familiares, de la institución educativa y del municipio. Entre las personales y familiares están la edad, el género, el área en que habita (urbano/rural), la pertenencia a grupos afrodescendientes o indígenas, el número de integrantes del hogar y la situación laboral del estudiante. También se controla por la educación de la madre, el valor de la pensión escolar y el ingreso del hogar, tomando por punto de referencia las madres sin educación, el no pago de pensión

y el ingreso inferior a un salario mínimo mensual vigente (S.M.M.V.). A nivel de institución, se controla por la naturaleza de la institución (oficial/no oficial), el semestre en que presenta el examen, y el género. Toda la información del estudiante, la familia y la institución se toma de las bases de datos del ICFES. En cuanto a los municipios, se incluyen seis variables: la población total (en miles), la tasa de urbanización, el NBI y la tasa de analfabetismo en adultos, tomadas del Censo de 2005; la tasa de homicidio promedio entre 1998 y 2006, calculada a partir de Estadísticas Vitales del DANE, y el índice de desempeño fiscal de 2008, calculado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP).

Por último, se emplean tres grupos contrafactuales diferentes: media jornada (mañana y tarde), sólo mañana y sólo tarde. No se tienen en cuenta los estudiantes de jornada nocturna y sabatina-dominical ya que, como se vio en la sección IV, se trata de estudiantes menos jóvenes, y que tienen mayor probabilidad de estar trabajando, lo que indica que probablemente no estudiarían en jornada completa así tuvieran la oportunidad de hacerlo. En esta medida, no se considera que sean un buen grupo de comparación.

C. Impacto de la jornada única

En los Cuadros 11, 12 y 13 se presentan los coeficientes estimados de las regresiones de MCO y de las dos etapas de VI, respectivamente, tomando por grupo contrafactual a todos los estudiantes de media jornada e incluyendo las covariantes de manera gradual. Lo primero que se debe señalar es que las pruebas validan el uso de la oferta educativa como variable instrumental. En efecto, la prueba de Haussman indica que la variable de tratamiento es endógena y las pruebas F del significancia del instrumento y de Cragg-Donald muestran que la oferta de jornada única no es un instrumento débil. Además, como puede verse en el Cuadro 12, el instrumento tiene el efecto positivo esperado sobre el tratamiento: a mayor oferta de educación en jornada completa en el municipio, mayor es la probabilidad de estudiar en esta jornada. En esta salida también puede verificarse que son los jóvenes provenientes de las familias más privilegiadas los que tienen mayores oportunidades de acceder a la jornada única. En efecto, la probabilidad de estudiar en jornada única tiende a aumenta con el nivel educativo de la madre, el ingreso familiar y el valor de la pensión. Así mismo, la probabilidad de estudiar en jornada completa aumenta si la institución educativa es privada, y el municipio tiene mayor población, menor tasa de urbanización y bajo desempeño fiscal.

Pasando al tema central, se estima un impacto positivo y significativo de la jornada única tanto en MCO como en VI, lo que confirma que es mejor estudiar en esta jornada. Ahora, la magnitud del impacto varía de acuerdo al modelo estimado: mientras que en las regresiones por MCO los estudiantes de jornada única obtienen un promedio 0,6% mayor que el de los demás, el impacto (LATE) estimado

Cuadro 11

ESTIMACIONES POR MCO Y VI DEL IMPACTO DE LA JORNADA ÚNICA DE LOS PUNTAJES DE LAS PRUEBAS SABER 11, COLOMBIA, 2009

		Estimación: MCO							
(Logaritmo del promedio)		**(1)**		**(2)**		**(3)**		**(4)**	
Jornada completa		**0,009** ***	**(0,003)**	**0,005** **	**(0,002)**	**0,005** ***	**(0,002)**	**0,006** ***	**(0,002)**
Edad		-0,006 ***	(0,000)	-0,006 ***	(0,000)	-0,006 ***	(0,000)	-0,006 ***	(0,000)
Mujer		-0,016 ***	(0,001)	-0,017 ***	(0,001)	-0,019 ***	(0,001)	-0,019 ***	(0,001)
Area rural		-0,011 ***	(0,002)	-0,011 ***	(0,002)	-0,010 ***	(0,002)	-0,013 ***	(0,001)
Afro		-0,054 ***	(0,004)	-0,053 ***	(0,004)	-0,054 ***	(0,004)	-0,040 ***	(0,003)
Indígena		-0,014 ***	(0,003)	-0,013 ***	(0,003)	-0,012 ***	(0,003)	-0,007 ***	(0,002)
Integrantes familia		-0,003 ***	(0,000)	-0,003 ***	(0,000)	-0,003 ***	(0,000)	-0,002 ***	(0,000)
Estudiante trabaja		-0,009 ***	(0,001)	-0,007 ***	(0,001)	-0,007 ***	(0,001)	-0,008 ***	(0,001)
Educación madre	Primaria	0,011 ***	(0,001)	0,011 ***	(0,002)	0,0107 ***	(0,002)	0,006 ***	(0,002)
	Secundaria	0,024 ***	(0,002)	0,023 ***	(0,002)	0,023 ***	(0,002)	0,018 ***	(0,002)
	Tecnico	0,056 ***	(0,002)	0,053 ***	(0,002)	0,051 ***	(0,002)	0,046 ***	(0,002)
	Profesional	0,066 ***	(0,002)	0,056 ***	(0,002)	0,055 ***	(0,002)	0,052 ***	(0,002)
	Posgrado	0,093 ***	(0,003)	0,082 ***	(0,003)	0,081 ***	(0,003)	0,077 ***	(0,002)
Ingreso del hogar	Entre 1 y 2	0,012 ***	(0,002)	0,010 ***	(0,002)	0,010 ***	(0,002)	0,005 ***	(0,001)
	Entre 2 y 3	0,034 ***	(0,003)	0,027 ***	(0,002)	0,026 ***	(0,002)	0,021 ***	(0,001)
	Entre 3 y 5	0,058 ***	(0,002)	0,041 ***	(0,002)	0,040 ***	(0,002)	0,034 ***	(0,002)
	Entre 5 y 7	0,083 ***	(0,002)	0,052 ***	(0,002)	0,051 ***	(0,002)	0,045 ***	(0,002)
	Entre 7 y 10	0,109 ***	(0,002)	0,067 ***	(0,003)	0,065 ***	(0,003)	0,058 ***	(0,003)
	10 o más	0,140 ***	(0,004)	0,089 ***	(0,006)	0,088 ***	(0,007)	0,080 ***	(0,005)
Valor pensión	Menos de 90			0,005 *	(0,003)	0,006 *	(0,003)	0,004 *	(0,002)
	Entre 90 y 120			0,016 ***	(0,003)	0,015 ***	(0,004)	0,012 ***	(0,004)
	Entre 120 y 150			0,024 ***	(0,003)	0,021 ***	(0,005)	0,019 ***	(0,005)
	Entre 150 y 250			0,044 ***	(0,003)	0,038 ***	(0,006)	0,035 ***	(0,006)
	Más de 250			0,073 ***	(0,003)	0,068 ***	(0,007)	0,064 ***	(0,008)
Institución no oficial						0,000	(0,005)	-0,002	(0,004)
Exámen en marzo						0,000	(0,005)	0,002	(0,004)
Institución género mixto						-0,025 ***	(0,003)	-0,025 ***	(0,003)
Municipio	Población (miles)							0,000	(0,000)
	% urbano							0,000 ***	(0,000)
	% NBI							0,000 ***	(0,000)
	% analfabetísmo							-0,001 ***	(0,000)
	% homicidios							0,000 ***	(0,000)
	Desempeño fiscal							0,000 *	(0,000
Constante		3.880 ***	(0,006)	3.891 ***	(0,007)	3.914 ***	(0,007)	3.949 ***	(0,016)
Observaciones		438.301		340.054		340.013		338.562	

* Significativo al 10%; ** Significativo al 5%; *** Significativo al 1%.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

Cuadro 12

ESTIMACIONES POR MCO Y VI DEL IMPACTO DE LA JORNADA ÚNICA DE LOS PUNTAJES DE LAS PRUEBAS SABER 11, COLOMBIA, 2009

		Estimación: VI (primera etapa)							
Jornada única		**(1)**		**(2)**		**(3)**		**(4)**	
Oferta de jornada única		**0,005** ***	**(0,001)**	**0,005** ***	**(0,001)**	**0,005** ***	**(0,001)**	**0,005** ***	**(0,000)**
Edad		0,004 **	(0,002)	0,004 *	(0,002)	0,000	(0,002)	-0,001	(0,003)
Mujer		-0,008 *	(0,004)	-0,005	(0,004)	-0,001	(0,004)	-0,001	(0,004)
Area rural		0,055 ***	(0,012)	0,047 ***	(0,013)	0,049 ***	(0,011)	0,010	(0,012)
Afro		0,064 **	(0,030)	0,088 **	(0,035)	0,101 ***	(0,037)	0,049	(0,035)
Indígena		0,056 **	(0,024)	0,030	(0,028)	0,027	(0,027)	-0,021	(0,027)
Integrantes familia		-0,004 **	(0,002)	-0,002	(0,002)	-0,001	(0,001)	0,000	(0,001)
Estudiante trabaja		-0,015	(0,013)	0,003	(0,013)	-0,006	(0,012)	-0,007	(0,011)
Educación madre	Primaria	-0,008	(0,010)	-0,007	(0,011)	-0,006	(0,011)	-0,003	(0,011)
	Secundaria	-0,018 *	(0,010)	-0,025 **	(0,012)	-0,029 **	(0,014)	-0,009	(0,011)
	Tecnico	0,013	(0,012)	-0,019	(0,013)	-0,027 *	(0,014)	-0,006	(0,013)
	Profesional	0,067 ***	(0,019)	0,019	(0,012)	0,009	(0,012)	0,008	(0,012)
	Posgrado	0,076 ***	(0,025)	0,026 *	(0,015)	0,023	(0,015)	0,017	(0,015)
Ingreso del hogar	Entre 1 y 2	-0,034 **	(0,016)	-0,042 **	(0,019)	-0,053 **	(0,022)	0,001	(0,007)
	Entre 2 y 3	-0,004	(0,015)	-0,039 *	(0,020)	-0,058 **	(0,028)	0,009	(0,010)
	Entre 3 y 5	0,060 ***	(0,012)	-0,017	(0,017)	-0,042	(0,026)	0,023 *	(0,012)
	Entre 5 y 7	0,131 ***	(0,020)	0,013	(0,014)	-0,016	(0,019)	0,053 ***	(0,017)
	Entre 7 y 10	0,218 ***	(0,033)	0,050 ***	(0,016)	0,016	(0,017)	0,089 ***	(0,024)
	10 o más	0,338 ***	(0,035)	0,135 ***	(0,019)	0,095 ***	(0,023)	0,180 ***	(0,027)
Valor pensión	Menos de 90			0,022	(0,019)	-0,050 ***	(0,019)	-0,056 ***	(0,018)
	Entre 90 y 120			0,170 ***	(0,032)	0,000	(0,025)	0,012	(0,023)
	Entre 120 y 150			0,143 ***	(0,055)	-0,046	(0,037)	-0,038	(0,041)
	Entre 150 y 250			0,196 ***	(0,031)	0,002	(0,039)	0,006	(0,037)
	Más de 250			0,289 ***	(0,054)	0,102 ***	(0,036)	0,129 ***	(0,038)
Institución no oficial						0,253 ***	(0,061)	0,296 ***	(0,063)
Exámen en marzo						0,004	(0,020)	-0,023	(0,018)
Institución género mixto						0,051 *	(0,027)	0,031	(0,028)
Municipio	Población (miles)							0,000 ***	(0,000)
	% urbano							-0,002 ***	(0,000)
	% NBI							0,000	(0,001)
	% analfabetísmo							0,001	(0,003)
	% homicidios							0,000	(0,000)
	Desempeño fiscal							-0,004 ***	(0,001)
Constante		0,157 ***	(0,037)	0,136 ***	(0,045)	0,149 ***	(0,048)	0,562 ***	(0,124)
Observaciones		438.301		340.054		340.013		338.562	
F instrumento		49,6 ***		39,1 ***		39,3 ***		252,8 ***	

* Significativo al 10%; ** Significativo al 5%; *** Significativo al 1%.

Cuadro 13

ESTIMACIONES POR MCO Y VI DEL IMPACTO DE LA JORNADA ÚNICA DE LOS PUNTAJES DE LAS PRUEBAS SABER 11, COLOMBIA, 2009

		Estimación: VI (segunda etapa)							
(Logaritmo del promedio)		**(1)**		**(2)**		**(3)**		**(4)**	
Jornada completa		**0,059** ***	**(0,022)**	**0,047** **	**(0,018)**	**0,051** ***	**(0,019)**	**0,025** ***	**(0,007)**
Edad		-0,006 ***	(0,000)	-0,006 ***	(0,000)	-0,006 ***	(0,000)	-0,006 ***	(0,000)
Mujer		-0,015 ***	(0,001)	-0,017 ***	(0,001)	-0,019 ***	(0,001)	-0,019 ***	(0,001)
Area rural		-0,015 ***	(0,002)	-0,014 ***	(0,002)	-0,013 ***	(0,002)	-0,013 ***	(0,001)
Afro		-0,053 ***	(0,004)	-0,054 ***	(0,004)	-0,055 ***	(0,005)	-0,041 ***	(0,003)
Indígena		-0,015 ***	(0,004)	-0,012 ***	(0,003)	-0,012 ***	(0,003)	-0,007 ***	(0,002)
Integrantes familia		-0,003 ***	(0,000)	-0,003 ***	(0,000)	-0,003 ***	(0,000)	-0,002 ***	(0,000)
Estudiante trabaja		-0,009 ***	(0,001)	-0,008 ***	(0,001)	-0,007 ***	(0,001)	-0,008 ***	(0,001)
Educación madre	Primaria	0,010 ***	(0,002)	0,010 ***	(0,002)	0,010 ***	(0,002)	0,006 ***	(0,002)
	Secundaria	0,024 ***	(0,002)	0,024 ***	(0,002)	0,023 ***	(0,002)	0,018 ***	(0,002)
	Tecnico	0,054 ***	(0,002)	0,053 ***	(0,002)	0,051 ***	(0,002)	0,046 ***	(0,002)
	Profesional	0,062 ***	(0,002)	0,055 ***	(0,002)	0,054 ***	(0,002)	0,052 ***	(0,002)
	Posgrado	0,088 ***	(0,003)	0,081 ***	(0,003)	0,079 ***	(0,003)	0,077 ***	(0,002)
Ingreso del hogar	Entre 1 y 2	0,014 ***	(0,003)	0,012 ***	(0,003)	0,012 ***	(0,003)	0,005 ***	(0,001)
	Entre 2 y 3	0,033 ***	(0,002)	0,029 ***	(0,003)	0,029 ***	(0,004)	0,020 ***	(0,001)
	Entre 3 y 5	0,054 ***	(0,002)	0,041 ***	(0,002)	0,041 ***	(0,003)	0,033 ***	(0,002)
	Entre 5 y 7	0,075 ***	(0,005)	0,051 ***	(0,002)	0,051 ***	(0,002)	0,044 ***	(0,002)
	Entre 7 y 10	0,097 ***	(0,007)	0,064 ***	(0,002)	0,063 ***	(0,003)	0,056 ***	(0,003)
	10 o más	0,122 ***	(0,007)	0,082 ***	(0,004)	0,082 ***	(0,006)	0,077 ***	(0,005)
Valor pensión	Menos de 90			0,004	(0,003)	0,008 ***	(0,003)	0,005 **	(0,002)
	Entre 90 y 120			0,008	(0,005)	0,015 ***	(0,003)	0,012 ***	(0,004)
	Entre 120 y 150			0,017 ***	(0,006)	0,023 ***	(0,006)	0,020 ***	(0,006)
	Entre 150 y 250			0,035 ***	(0,007)	0,037 ***	(0,006)	0,035 ***	(0,006)
	Más de 250			0,060 ***	(0,010)	0,062 ***	(0,010)	0,062 ***	(0,008)
Institución no oficial						-0,012 **	(0,005)	-0,008 **	(0,004)
Exámen en marzo						0,003	(0,005)	0,004	(0,005)
Institución género mixto						-0,028 ***	(0,003)	-0,025 ***	(0,003)
Municipio	Población (miles)							0,000	(0,000)
	% urbano							0,000 ***	(0,000)
	% NBI							0,000 ***	(0,000)
	% analfabetísmo							-0,001 ***	(0,000)
	% homicidios							0,000 ***	(0,000)
	Desempeño fiscal							0,000 **	(0,000)
Constante		3,86 8***	(0,007)	3,881 ***	(0,008)	3,904 ***	(0,008)	3,928 ***	(0,017)
Observaciones		438.301		340.054		340.013		338.562	
Hausman		7,8 ***		8,0 ***		8,6 ***		8,0 ***	
Cragg Donald		2.600 ***		2.100 ***		2.100 ***		1.800 ***	

* Significativo al 10%; ** Significativo al 5%; *** Significativo al 1%.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

por VI de estudiar en jornada única es de 2,5%. El hecho de que el sesgo estimado sea negativo implica que prima el efecto de variables no observables que dan ventajas relativas a los estudiantes de media jornada, por ejemplo mejores instalaciones y/o profesores, o más spillovers de capital humano dada la mayor probabilidad de encontrarse en ciudades. El impacto también varía de acuerdo a la cantidad de covariantes incluidas: en las regresiones VI, pasa de 5,9% cuando sólo se tienen las variables de individuo y familia básicas, a 5,1% cuando se incluyen variables de institución educativa y 2,5% cuando se controla por características del municipio. El hecho de que las variables de municipio afecten tanto los coeficientes estimados por VI, y no de igual manera a los de MCO, confirma la importancia de este tipo de características en el sesgo.

En cuanto a las covariantes, los resultados son consistentes con las brechas observadas en la mayor parte de los casos. En efecto, obtienen mejores resultados los estudiantes más jóvenes, hombres, habitantes de las cabeceras municipales, no pertenecientes a ninguna minoría étnica, que no trabajan, y provenientes de hogares poco numerosos y con alto capital humano y económico. En cuanto a las instituciones, le va mejor a las instituciones no mixtas, de calendario B (sesión de marzo), y oficiales. Este último coeficiente llama la atención, sobre todo porque la brecha observada indica lo contrario (Anexo 2). Lo que se debe tener en cuenta en este caso es que se está controlando por variables que miden la situación socioeconómica de la familia, y pueden estar recogiendo buena parte del efecto que usualmente se le atribuiría a la naturaleza de la institución. Finalmente, con respecto a los municipios en que habitan los estudiantes, se encuentran efectos negativos de las tasas de urbanización, pobreza, analfabetismo y homicidios, y positivo del desempeño fiscal. La población del municipio, por su parte, no tiene relación con el desempeño de los estudiantes pero si afecta positivamente la probabilidad de estudiar en jornada completa.

En los Anexos 4 y 5, se reportan los resultados de dos ejercicios adicionales. En el primero de estos, se estima el impacto de la jornada única tomando por grupo contrafactual a los estudiantes de la mañana y los de la tarde por separado. Como puede verse, en ambos en ambos casos el estimador de VI supera al de MCO. Así mismo, la brecha es mayor para los estudiantes de la tarde que para los de la mañana: el LATE es de 4,6% con respecto a los de la tarde, y dos puntos porcentuales menor con respecto a los de la mañana. De lo anterior, se puede deducir que la doble jornada escolar genera dos tipos de desigualdades: la primera entre aquellos que tienen la oportunidad de estudiar en jornada única y los demás, y la segunda entre los de la mañana y los de la tarde. En el segundo ejercicio se estima el impacto de la jornada única en los estudiantes de instituciones oficiales. Lo que se encuentra es que, con la excepción de las variables de matrícula, los coeficientes estimados de estas regresiones son similares a los del conjunto de los estudiantes, con un impacto de la jornada única de cerca de 2,5%.

Lo anterior indica que el problema de la jornada escolar va más allá de la brecha público/privado. En la siguiente sección se estiman los costos fijos de implementación de una única jornada diurna en las instituciones educativas oficiales.

VI. Una estimación de los costos fijos de la implementación

Se entiende por costos fijos de implementación lo que costaría reponer el stock de infraestructura física que hace falta para implementar una única jornada diurna en las instituciones educativas oficiales del país. En este punto es necesario hacer varias aclaraciones: En primer lugar, no se incluyen en estos cálculos los montos correspondientes a posteriores ampliaciones de la cobertura, ni tampoco la mejora de las instalaciones actuales. Lo que se quiere saber es cuál es la inversión necesaria para que los estudiantes que actualmente asisten en la jornada de la tarde de instituciones oficiales tengan unas instalaciones "propias", de tal modo que tanto ellos como los de la mañana puedan estar en clase durante todo el día. En segundo lugar, es probable que ante una reforma de esta naturaleza, la demanda por educación pública aumente, sin embargo, en estas estimaciones tampoco se considerará este fenómeno. Tercero, los costos variables, o recurrentes involucran por lo menos dos temas que merecen una discusión más amplia: la jornada laboral de los docentes y la alimentación en las instituciones educativas. En la medida en que no está entre los objetivos del presente documento profundizar en estos temas, se opta por dejar la pregunta de estos costos para futuras investigaciones. Por último, los costos que se toman corresponden a un promedio y puede variar de acuerdo a las condiciones del terreno y los costos de transporte y mano de obra.

Para hacer las estimaciones de los costos fijos se deben responder primero dos preguntas: ¿Cuál es el costo por alumno de construir una institución educativa? Y ¿para cuántos alumnos se necesitan nuevas instalaciones? Con respecto a la primera pregunta hay dos particularidades que se deben tener en cuenta: primero, las instalaciones educativas son utilizadas por varias cohortes de manera simultánea y, con un mantenimiento adecuado, tienen una vida útil que oscila alrededor de los 25 años. Segundo, incluyendo el prejardín y la transición, el ciclo escolar de cada alumno dura en promedio 14 años. Dado lo anterior, se puede pensar que en una institución con capacidad para 1.000 alumnos por año, se proveen un total de 25.000 cupos en 25 años, que alcanzan para que 1.786 alumnos completen su ciclo escolar. El verdadero costo por alumno de la infraestructura equivale al total dividido por el número de ciclos que se completaron durante la vida útil de las instalaciones.

Con respecto a los costos, en el presente documento se toma como punto de referencia el proyecto de *construcción, dotación y concesión educativa* del MEN, ya que se trata de instituciones cuya infraestructura fue diseñada con especificaciones de calidad relativamente altas. A precios de 2011,

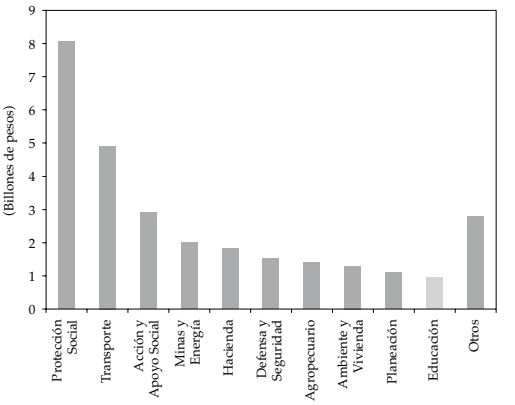
Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

el costo de construcción y dotación de una institución con capacidad para 1.440 alumnos por año es cercano a los 9.000 millones de pesos[5]. Con una vida útil de 25 años, cada una de estas instituciones sirve para completar 2.571 ciclos, con un costo fijo por alumno de 3,5 millones de pesos.

En cuanto al total de alumnos que actualmente estudian en la jornada de la tarde, en 2009 había 2.138.451 estudiantes matriculados en instituciones oficiales (Cuadro 1). Para que un número equivalente de alumnos completara su ciclo escolar, y suponiendo una vida útil de 25 años de las instalaciones, sería necesario construir y dotar instituciones con capacidad para 1.197.533 alumnos por año, que, a un costo de 3,5 millones de pesos por alumno, implicarían una inversión de 7.484.579 millones de pesos. Si esta última cifra se dividiera (sin intereses) en 25, que son los años de vida útil de las instalaciones, la inversión anual sería inferior a 300.000 millones de pesos, que equivalen al 4% de las apropiaciones vigentes del Presupuesto General de la Nación de 2011 por concepto de inversión en Protección Social, y al 6% y 10% del presupuesto destinado a inversión en transporte y Acción Social respectivamente. Nótese que, actualmente, las inversiones en educación no llegan al billón de pesos (940.486 millones de pesos), cifra muy inferior a la de otros sectores (Gráfico 1).

Gráfico 1

APROPIACIONES VIGENTES DEL PRESUPUESTO GENERAL DE LA NACIÓN DESTINADO A INVERSIÓN POR SECTORES, 2009



Fuente: Ejecución del Presupuesto General de la Nación al 31 de enero de 2011 (Ministerio de Hacienda y Crédito Público).

En el Cuadro 14 se desagregan los costos por departamento. El monto total de la inversión supera el billón de pesos en Bogotá y Antioquia, y es superior a los 500.000 millones en Valle y Atlántico. El 73,2% de la inversión se concentra en los diez primeros departamentos de esta lista. En el otro extremo se encuentran siete departamentos (de los cuales seis son de las regiones Amazonía y Orinoquía) en los que la inversión necesaria es inferior a los 50.000 millones de pesos. Al agregar, se encuentra que el Caribe continental es la región que requiere mayores inversiones, con 2,6 billones

[5] Este valor fue suministrado por el MEN y corresponde a un promedio de los distintos proyectos que se adelantan en todas las regiones del país.

Cuadro 14
INVERSIÓN TOTAL Y PER CÁPITA POR DEPARTAMENTOS, 2009
(Millones de pesos)

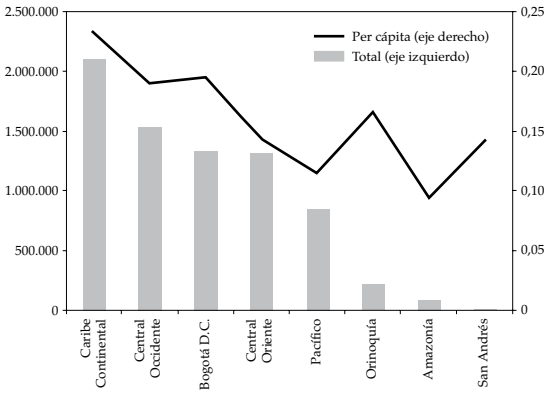
Departamento	Total	Per cápita	Departamento	Total	Per cápita
Bogotá, D.C.	1.337.231	0,20	Nariño	149.359	0,10
Antioquia	1.152.358	0,20	Boyacá	118.087	0,09
Valle	562.412	0,14	Quindío	116.235	0,22
Atlántico	513.443	0,24	Cauca	106.796	0,08
Bolívar	416.255	0,22	Guajira	104.500	0,15
Santander	343.861	0,18	Caldas	102.554	0,11
Córdoba	331.657	0,23	Caquetá	57.341	0,14
Magdalena	303.594	0,26	Casanare	48.675	0,16
Cundinamarca	273.039	0,12	Chocó	35.616	0,08
Cesár	249.739	0,28	Putumayo	20.965	0,07
Tolima	212.338	0,16	Arauca	17.350	0,07
N. de Santander	208.215	0,17	Amazonas	13.822	0,31
Sucre	191.972	0,25	San Andrés	10.122	0,14
Risaralda	169.680	0,19	Guaviare	95	0,00
Huila	164.945	0,16	Vichada	49	0,00
Meta	152.282	0,19	**Colombia**	**7.484.579**	**0,17**

Fuente: Cálculos del autor con base en MEN y Censo 2005 (DANE).

de pesos, seguido de la Central Occidente (Antioquia y Eje cafetero), Bogotá, Central Oriente (Huila, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Santander y Norte de Santander) y Pacífico (Nariño, Cauca, Valle del Cauca y Chocó) (Gráfico 2).

En términos per cápita, la región que mayor inversión requiere es el Caribe continental, alcanzando valores de 230.000 pesos por habitante. Le siguen en magnitud las inversiones por habitante de la región Central Occidente, Bogotá y Central Oriente (Gráfico 2). Entre los departamentos cuya inversión por habitante superaría los doscientos mil pesos se encuentran todos los del Caribe continental (excepto la Guajira), Bogotá, Antioquia,

Gráfico 2
INVERSIÓN TOTAL Y PER CÁPITA POR REGIONES, 2009
(Millones de pesos)



Fuente: Cálculos del autor con base en MEN y Censo 2005 (DANE).

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

Quindío y Amazonas. En el otro extremo están Guainía y Vaupés, que de acuerdo con el MEN no tienen estudiantes en la jornada de la tarde, y hay siete departamentos en los cuales la inversión por habitante sería inferior a 100.000 pesos: Guaviare, Vichada, Arauca, Putumayo, Chocó, Cauca y Boyacá (Cuadro 14).

VII. Conclusiones

En el presente documento se estudió la doble jornada escolar en Colombia y su impacto sobre el desempeño académico de los estudiantes. Para esto, se identificó el efecto local promedio del tratamiento (LATE), a partir de regresiones por variables instrumentales. Se escogió como instrumento la oferta de educación en jornada única en el municipio en que habita el estudiante. Los resultados son consistentes con la literatura internacional: los estudiantes de jornada única tienen un mejor rendimiento académico, especialmente si se compara con aquellos de la jornada de la tarde. Puede entonces afirmarse que la doble jornada escolar no sólo genera desigualdad entre aquellos que tienen la oportunidad de estudiar en jornada única, sino también entre los de la mañana y los de la tarde.

En vista de que mejorar la calidad de la educación es una de las inversiones más rentables en términos de crecimiento y desarrollo, y que en Colombia la doble jornada afecta la calidad, se considera que éste es un tema que debe volver a ocupar un lugar central en el debate sobre la educación en Colombia. Más aún cuando en otros países, como en Chile, se ha encontrado que la jornada única tiene efectos positivos sobre otros aspectos como la deserción escolar, la delincuencia juvenil y los embarazos adolescentes, problemas altamente relevantes para nosotros. A esto hay que sumar el hecho de que la legislación colombiana dispone, desde el año 1994, que la educación escolar debe ser impartida en una única jornada diurna, y las diferentes administraciones han quedado en deuda en este punto.

Los costos fijos de implementar una única jornada diurna se estiman en 7,5 billones de pesos, siendo el Caribe continental la región que mayor inversión requiere. Éste es un monto significativo pero alcanzable, si se tiene en cuenta que es muy inferior al que se destina para la inversión en otras carteras del Gobierno Nacional Central. La historia reciente ha mostrado que sí es posible ampliar de manera rápida los recursos para áreas estratégicas del desarrollo, y lo que hace falta en este caso es la voluntad de los distintos sectores involucrados, comenzando por el gobierno y los docentes, de dar este paso. El diseño de transición gradual que se usó en Chile puede ser un buen punto de partida para volver a discutir acerca de la implementación de una única jornada diurna en Colombia. También se debe debatir de nuevo acerca del uso del tiempo adicional por parte de los alumnos. En efecto, hay quienes sostienen que se trata de un tiempo que se debe emplear en actividades deportivas y culturales, mientras que otros creen que se debe emplear para cerrar las brechas más grandes, que de acuerdo con los resultados de las pruebas SABER 11 están en matemáticas, química y ciencias sociales.

Bibliografía

Abadie, Alberto; Angrist, Joshua; Imbens,Guido (2002). "Instrumental Variables Estimates of the Effect of Subsidized Training on the Quantiles of Trainee Earnings", *Econometrica*, vol. 70, pp.91-117.

Angrist, Joshua; Pischke, Jörn-Steffen (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*, Princeton University Press, Princeton.

Barón, Juan D. (2010). "La brecha de rendimiento académico de Barranquilla", Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, No. 137, Banco de la República, Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER), Cartagena.

Barro, Robert J. (2001). "Human capital and growth". *American Economic Review*, vol. 91, No. 2, pp. 12-17.

Baum, C.F., Schaffer, M.E., Stillman, S. 2010. "ivreg2: Stata module for extended instrumental variables/2SLS, GMM and AC/HAC, LIML and k-class regression", http://ideas.repec.org *[en línea], consultado el 15 de febrero de 2011*, en <http://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s425401.html>.

Basset, Roger ; Koenker, Gilbert W. (1982). "An Empirical Quantile Function for Linear Models with iid Errors", *Journal of American Statistical Association*, vol. 77, No. 378.

Bonilla, Juan D. (2010). "El Impacto de los Colegios en Concesión en el Rendimiento Académico", Presentación en el Seminario internacional de investigación sobre la calidad de la educación del ICFES, 6 de julio, Bogotá.

Bray, Mark (2000). Double-shift schooling: Design and operation for cost-effectiveness. International Institute for Educational Planning (IIEP) and The Commonwealth Secretariat, Paris.

Card, David; Krueger, Alan B. (1992). "Does School Quality Matter? Returns to Education and the Characteristics of Public Schools in the United States", *Journal of Political Economy*, vol. 100, pp. 1-40.

Caro, B. L. 2000. "Factores asociados al logro académico de los alumnos de 3° y 5° de primaria de Bogotá", *Coyuntura Social*, No. 22, pp. 65-80, Fedesarrollo.

Comisión Nacional para la Excelencia en la Educación (1983). "A Nation at Risk: The Imperative for Educational Reform", Reporte a la Nación y al Secretario de Educación de los Estados Unidos.

Fernández, Mariano (2001). *La jornada escolar: Análisis y valoración de los procesos, los efectos y las opciones de la implementación de la jornada continua*, Ariel, Barcelona.

Frölich, Markus; Melly, Blaise (2010). "Estimation of quantile treatment effects with Stata", *Stata Journal*, vol. 10, pp. 423-457.

Fuller, Bruce (1987). "What School Factors Raise Achievement in the Third World?", *Review of Educational Research*, vol. 57, No. 3, pp. 255-292.

García, Álvaro (2006). "Evaluación del impacto de la Jornada Escolar Completa", Mimeo, Universidad de Chile.

Gaviria, Alejandro; Barrientos, Jorge H. (2001). "Determinantes de la calidad de la educación en Colombia", Archivos de Economía, No. 159, Departamento Nacional de Planeación.

Gibbons, Charles; Serrato, Juan C. (2010). "LATE for School: Instrumental Variables and the Returns to Education", Mimeo, University of California, Berkeley.

Hanushek, Eric A.; Kimko, Dennis D. (2000). "Schooling, Labor Force Quality and the Growth of Nations", *American Economic Review*, vol. 90, No. 5, pp. 1184-1208.

Heckman, James; Layne-Farrar, Anne; Todd, Petra (1996). "Does Measured School Quality. Really Matter? An Examination

of the Earnings-Quality Relationship", en Gary Burtless (editor), *Does money matter?: the effect of school resources on student achievement and adult success*, Brooking Institute Press, Washington.

Herrán, Carlos A.; Rodríguez, Alberto (2000). Secondary Education in Brazil: Time to Move Forward, Reporte, núm. BR-014, Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo. Washington D.C.

Imbens, Guido W.; Angrist, Joshua D. (1994). "Identification and Estimation of Local Average Treatment Effects", *Econometrica*, vol. 62, No. 2, pp. 467-476.

Iregui, Ana M.; Melo, Ligia; Ramos, Jorge (2006). "Evaluación y análisis de eficiencia de la educación en Colombia", *Borradores de Economía*, No. 381, Banco de la República.

Kruger, Diane I.; Berthelon, Matias (2009). "Delaying the Bell: The Effects of Longer School Days on Adolescent Motherhood in Chile", Discussion Paper, núm. 4553, Institute for the Study of Labor (IZA).

Lavy, Victor (2010). "Do differences in school's instruction time explain international achievement gaps in math, science and reading? Evidence from the developed and developing countries". Working Paper, No. 16277. National Bureau of Economic Research (NBER).

Lee, Jong-Wha; Barro, Robert J. (2001). "Schooling Quality in a Cross-Section of Countries," *Economica*, vol. 68, No. 272, pp. 465-88, London School of Economics and Political Science (LSE).

Linden, Toby (2001). "Double-shift Secondary Schools: Possibilities and Issues". Secondary Education Series, No. 22861, Banco Mundial.

Ministerio de Educación Nacional (1998). "Jornada Escolar en Colombia", *Educación y cultura*, No. 46, pp. 18-25, Federación Colombiana de Educadores (FECODE).

Montes, Boris; Nieves, Celio (1998). "La jornada única: Un proceso irreversible", *Educación y cultura*, No. 46, pp. 26-30, Federación Colombiana de Educadores (FECODE).

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (1998). "Education at Glance", OCDE Indicators, Paris.

_____(2000). *Investing in Education: Analysis of the 1999 World Education Indicators*, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Paris.

Piñeros, Luis J.; Rodríguez Alberto (1999). "School inputs in secondary education and their effects on academic achievement: a study in Colombia", LCSHD Paper Series, núm. 36, Banco Mundial.

Pires, Tiago y Urzua, Sergio (2010). "Longer School Days, Better Outcomes?". Mimeo. Northwestern University.

Pischke, Jörn-Steffen (2007). "The Impact of Length of the School Year on Student Performance and Earnings: Evidence from the German Short School Years", *Mimeo*, London School of Economics and Political Science (LSE).

Universidad de Los Andes (2000). "Reporte de monitoreo pedagógico", *Mimeo*, Universidad de Los Andes.

Ramírez, María T.; Téllez, Juana P. (2006). "La educación primaria y secundaria en Colombia en el siglo XX", en James Robinson y Miguel Urrutia (editores), *Economía colombiana del siglo XX: Un análisis cuantitativo*, Fondo de Cultura Económica, Bogotá.

Stock, James H.; Yogo, Motohiro (2002). "Testing for Weak Instruments in Linear IV Regression", NBER Technical Working Papers, núm. 284, National Bureau of Economic Research (NBER).

Valenzuela, Juan P. (2005). "Partial Evaluation of a Big Reform in the Chilean Education System: From a Half Day to a Full Day Schooling," Tesis Ph.D., University of Michigan.

Anexo 1

INSCRIPCIÓN A LAS PRUEBAS SABER 11 POR JORNADA ESCOLAR, INGRESO DEL HOGAR (S.M.M.V) Y VALOR DE LA PENSIÓN ESCOLAR, 2009

	Completa	(%)	Mañana	(%)	Tarde	(%)	Noche o sabatina-dominical	(%)	Total	(%)
Panel A. Ingreso del hogar (S.M.M.V.)										
Menos de 1	41.108	*26,6*	68.204	*44,1*	24.697	*16,0*	20.632	*13,3*	154.641	*100*
(%)	*28,6*		*29,7*		*27,2*		*33,6*		*29,4*	
Entre 1 y 2	51.323	*22,6*	100.000	*44,0*	46.012	*20,2*	30.062	*13,2*	227.397	*100*
(%)	*35,7*		*43,6*		*50,7*		*49,0*		*43,3*	
Entre 2 y 3	22.230	*27,9*	35.430	*44,4*	14.218	*17,8*	7.842	*9,8*	79.720	*100*
(%)	*15,5*		*15,4*		*15,7*		*12,8*		*15,2*	
Entre 3 y 5	14.045	*37,5*	16.639	*44,4*	4.479	*12,0*	2.293	*6,1*	37.456	*100*
(%)	*9,8*		*7,3*		*4,9*		*3,7*		*7,1*	
Entre 5 y 7	5.900	*47,8*	5.154	*41,7*	902	*7,3*	400	*3,2*	12.356	*100*
(%)	*4,1*		*2,2*		*1,0*		*0,7*		*2,4*	
Entre 7 y 10	3.616	*59,1*	2.105	*34,4*	296	*4,8*	99	*1,6*	6.116	*100*
(%)	*2,5*		*0,9*		*0,3*		*0,2*		*1,2*	
10 ó más	5.649	*73,7*	1.791	*23,4*	149	*1,9*	74	*1,0*	7.663	*100*
(%)	*3,9*		*0,8*		*0,2*		*0,1*		*1,5*	
Total	143.871	*27,4*	229.323	*43,7*	90.753	*17,3*	61.402	*11,7*	525.349	*100*
(%)	*100*		*100*		*100*		*100*		*100*	
Panel B. Valor de la pensión (miles de pesos)										
No paga	65.171	*25,3*	121.179	*47,0*	52.856	*20,5*	18.825	*7,3*	258.031	*100*
(%)	*57,2*		*69,4*		*79,7*		*55,9*		*66,4*	
Menos de 90	14.392	*22,6*	26.626	*41,8*	9.006	*14,2*	13.600	*21,4*	63.624	*100*
(%)	*12,6*		*15,3*		*13,6*		*40,4*		*16,4*	
Entre 90 y 120	7.539	*42,4*	7.323	*41,2*	2.174	*12,2*	748	*4,2*	17.784	*100*
(%)	*6,6*		*4,2*		*3,3*		*2,2*		*4,6*	
Entre 120 y 150	5.181	*42,0*	5.762	*46,7*	1.125	*9,1*	262	*2,1*	12.330	*100*
(%)	*4,5*		*3,3*		*1,7*		*0,8*		*3,2*	
Entre 150 y 250	8.712	*49,6*	8.059	*45,9*	607	*3,5*	191	*1,1*	17.569	*100*
(%)	*7,6*		*4,6*		*0,9*		*0,6*		*4,5*	
Más de 250	12.991	*67,8*	5.586	*29,1*	527	*2,7*	64	*0,3*	19.168	*100*
(%)	*11,4*		*3,2*		*0,8*		*0,2*		*4,9*	
Total	113.986	*29,3*	174.535	*44,9*	66.295	*17,1*	33.690	*8,7*	388.506	*100*
(%)	*100*		*100*		*100*		*100*		*100*	

Nota: En cursiva se encuentran las participaciones en el total de inscritos por jornada (columna) y por ingreso del hogar y valor de la pensión (fila).
Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

Anexo 2

PUNTAJE PROMEDIO DE LAS PRUEBAS SABER 11 POR ALGUNAS CARACTERÍSTICAS PERSONALES Y FAMILIARES, Y DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA, 2009

Característica		Puntaje promedio	Error estándar	Brecha
Género	Masculino	44,91	(0,01)	
	Femenino	44,12	(0,01)	-0,80 ***
Área	Urbana	44,81	(0,01)	
	Rural	43,20	(0,01)	-1,61 ***
Etnia	Ninguna/otra	44,61	(0,01)	
	Afro	41,48	(0,03)	-3,13 ***
	Indígena	43,15	(0,04)	-1,46 ***
Situación laboral	No trabaja	44,70	(0,01)	
	Trabaja	42,74	(0,02)	-1,95 ***
Educación madre	Ninguna	41,90	(0,04)	
	Primaria incompleta	42,82	(0,01)	0,93 ***
	Primaria completa	43,11	(0,01)	1,22 ***
	Secundaria incompleta	43,94	(0,01)	2,04 ***
	Secundaria completa	44,83	(0,01)	2,93 ***
	Técnico incompleta	45,64	(0,06)	3,74 ***
	Técnico completa	47,07	(0,03)	5,17 ***
	Profesional incompleta	47,74	(0,06)	5,84 ***
	Profesional completa	48,56	(0,03)	6,67 ***
	Posgrado	51,16	(0,07)	9,27 ***
Ingreso del hogar	Menos de 1	42,87	(0,01)	
	Entre 1 y 2	43,94	(0,01)	1,06 ***
	Entre 2 y 3	45,59	(0,02)	2,71 ***
	Entre 3 y 5	47,52	(0,03)	4,65 ***
	Entre 5 y 7	49,41	(0,05)	6,53 ***
	Entre 7 y 10	51,14	(0,08)	8,27 ***
	10 ó más	53,25	(0,08)	10,38 ***
Valor pensión	No paga	44,04	(0,01)	
	Menos de 90	44,38	(0,02)	0,33 ***
	Entre 90 y 120	46,26	(0,04)	2,22 ***
	Entre 120 y 150	47,36	(0,05)	3,31 ***
	Entre 150 y 250	49,05	(0,04)	5,01 ***
	Más de 250	52,15	(0,05)	8,11 ***
Institución naturaleza	Oficial	43,91	(0,01)	
	No oficial	46,00	(0,02)	2,08 ***
Institución género	No mixto	46,81	(0,03)	
	Mixto	44,22	(0,01)	-2,59 ***
Sesión	Marzo	45,16	(0,02)	
	Septiembre	44,37	(0,01)	-0,78 ***

Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

Anexo 3
DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

A continuación se describe brevemente la metodología de identificación del impacto, siguiendo la notación de Angrist y Pischke (2009). Sea $Y_i(d, z)$ el resultado potencial del individuo i con tratamiento $D_i = d$ e instrumento $Z_i = z$. Suponiendo primero, para simplificar, que no hay covariantes exógenas, que tanto el tratamiento como el instrumento son binarios, y que el instrumento tiene un efecto causal sobre el tratamiento, entonces el tratamiento observado puede notarse como:

$$D_i = E[D_{0i}] + E[((D)_{1i} - D_{0i})]\ Z_i + \xi_i \qquad (1)$$

Donde D_{1i} es el tratamiento cuando $Z_i = 1$, D_{0i} lo es cuando $Z_i = 0$, y $E[((D)_{1i} - D_{0i})]$ es el efecto causal del instrumento en el tratamiento. Notando $Y_{1i} = Y_i(1,1)$ y $Y_{0i} = Y_i(0,1)$, los cuatro supuestos del Teorema de LATE son:

1. Independencia: $\{Y_i(D_{1i}, 1), Y_i(D_{0i}, 1), D_{1i}, D_{0i}\} \perp Z_i$; (2)

2. Exclusión: $Y_i(d, 0) = Y_i(d, 1) \equiv Y_{di}$ *para* $d = 0,1$; (3)

3. Primera etapa: $E[D_{1i} - D_{0i}] \neq 0$; (4)

4. Monotonicidad: $D_{1i} - D_{0i} \geq 0$ para todo i, o viceversa; (5)

Siempre que se cumplan estos supuestos, el LATE equivale al estimador de Wald:

$$\rho_i = \frac{E[Y_i \mid Z_i = 1] - E[Y_i \mid Z_i = 0]}{E[D_i \mid Z_i = 1] - E[D_i \mid Z_i = 0]} = E[Y1i - Y0i \mid D1i > D01] \qquad (6)$$

En el caso de tener covariantes exógenas (X_i), se tiene un LATE para cada conjunto de X_i tal que:

$$\lambda_i(X_i) = E[Y_{1i} - Y_{0i} \mid X_i, D_{1i} > D_{0i}] \qquad (7)$$

Si los supuestos de LATE enumerados anteriormente se mantienen condicionados en X_i, entonces el estimador en dos etapas corresponde a una suma ponderada del conjunto de los LATE:

$$\rho_c = E[\overline{w}(X_i)\lambda_i(X_i)] \qquad (8)$$

En donde $\overline{w}(X_i)$ es función de la varianza promedio condicionada de los valores ajustados de la primera etapa para cada valor de X_i. Cuando se tienen instrumentos continuos, esta suma ponderada equivale a:

$$\rho_c = \frac{Cov(Y_i, \tilde{z}_i)}{Cov(D_i, \tilde{z}_i)} \qquad (9)$$

Donde $\tilde{z}_i$ es el residual de la regresión de Z_i en X_i. En el documento se reportan los resultados de las regresiones de mínimos cuadrados en dos etapas (2SLS) con errores corregidos por *clúster* municipales. Como prueba de robustez también se estimaron los modelos por máxima verosimilitud con información limitada (LIML), encontrándose resultados similares.

Se adjuntan a los resultados dos pruebas de especificación: la primera es la prueba de Hausman, que confirma que la variable de tratamiento (o regresor endógeno) realmente es endógeno si se rechaza la hipótesis nula[1]. En segundo lugar está la prueba de Cragg-Donald que mide el poder explicativo de los instrumentos en la probabilidad de recibir el tratamiento. La hipótesis nula de esta prueba es que la identificación es débil y se contrasta con los valores críticos propuestos por Stock y Yogo (2002). Todas las regresiones y pruebas se hacen con el módulo *ivreg2* de Stata (Baum, Schaffer y Stillman, 2010).

[1] En Gibbons y Serrato (2010) se muestra que la prueba de Hausman, cuya hipótesis nula es que el LATE equivale al ATE, no equivale a una prueba de exogeneidad del instrumento.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 63-103

Anexo 4

ESTIMACIONES POR MCO DE LA PROBABILIDAD DE ESTUDIAR EN JORNADA ÚNICA, 2009

		Panel A. MCO y VI (segunda etapa)							
		Mañana				Tarde			
(Logaritmo del promedio)		MCO		VI (2)		MCO		VI (2)	
Jornada única		**0,004** **	**(0,002)**	**0,026** ***	**(0,007)**	**0,010** ***	**(0,003)**	**0,046** ***	**(0,017)**
Edad		-0,006 ***	(0,000)	-0,006 ***	(0,000)	-0,006 ***	(0,001)	-0,006 ***	(0,001)
Mujer		-0,019 ***	(0,001)	-0,019 ***	(0,001)	-0,019 ***	(0,001)	-0,019 ***	(0,001)
Area rural		-0,014 ***	(0,001)	-0,013 ***	(0,001)	-0,012 ***	(0,001)	-0,014 ***	(0,002)
Afro		-0,043 ***	(0,003)	-0,043 ***	(0,003)	-0,040 ***	(0,004)	-0,040 ***	(0,005)
Indígena		-0,008 ***	(0,002)	-0,007 ***	(0,002)	-0,011 ***	(0,003)	-0,009 **	(0,003)
Integrantes familia		-0,002 ***	(0,000)	-0,002 ***	(0,000)	-0,002 ***	(0,000)	-0,002 ***	(0,000)
Estudiante trabaja		-0,008 ***	(0,002)	-0,008 ***	(0,001)	-0,009 ***	(0,002)	-0,009 ***	(0,002)
Educación madre	Primaria	0,007 ***	(0,002)	0,007 ***	(0,002)	0,003	(0,002)	0,004	(0,002)
	Secundaria	0,019 ***	(0,002)	0,019 ***	(0,002)	0,014 ***	(0,002)	0,015 ***	(0,002)
	Tecnico	0,048 ***	(0,002)	0,048 ***	(0,002)	0,043 ***	(0,003)	0,042 ***	(0,003)
	Profesional	0,053 ***	(0,002)	0,053 ***	(0,002)	0,049 ***	(0,003)	0,048 ***	(0,003)
	Posgrado	0,079 ***	(0,003)	0,078 ***	(0,003)	0,076 ***	(0,003)	0,074 ***	(0,003)
Ingreso del hogar	Entre 1 y 2	0,005 ***	(0,001)	0,005 ***	(0,001)	0,005 ***	(0,001)	0,005 ***	(0,001)
	Entre 2 y 3	0,021 ***	(0,001)	0,021 ***	(0,002)	0,020 ***	(0,002)	0,019 ***	(0,002)
	Entre 3 y 5	0,034 ***	(0,002)	0,034 ***	(0,002)	0,035 ***	(0,002)	0,033 ***	(0,002)
	Entre 5 y 7	0,045 ***	(0,002)	0,044 ***	(0,003)	0,046 ***	(0,003)	0,043 ***	(0,004)
	Entre 7 y 10	0,058 ***	(0,003)	0,056 ***	(0,003)	0,061 ***	(0,003)	0,058 ***	(0,004)
	10 o más	0,079 ***	(0,005)	0,075 ***	(0,005)	0,084 ***	(0,004)	0,080 ***	(0,004)
Valor pensión	Menos de 90	0,0039	(0,003)	0,0054 **	(0,003)	0,0022	(0,003)	0,0030	(0,003)
	Entre 90 y 120	0,0140 ***	(0,004)	0,0141 ***	(0,004)	0,0082 *	(0,005)	0,0067	(0,005)
	Entre 120 y 150	0,0193 ***	(0,005)	0,0207 ***	(0,005)	0,0157 ***	(0,005)	0,0140 **	(0,007)
	Entre 150 y 250	0,0359 ***	(0,005)	0,0366 ***	(0,005)	0,0269 ***	(0,006)	0,0229 ***	(0,007)
	Más de 250	0,0669 ***	(0,006)	0,0648 ***	(0,007)	0,0640 ***	(0,009)	0,0593 ***	(0,008)
Institución no oficial		-0,0036	(0,003)	-0,0099 ***	(0,003)	0,0017	(0,004)	-0,0132 *	(0,007)
Exámen en marzo		0,0014	(0,004)	0,0041	(0,005)	0,0004	(0,007)	0,0016	(0,008)
Institución género mixto		-0,0240 ***	(0,003)	-0,0252 ***	(0,003)	-0,0223 ***	(0,004)	-0,0218 ***	(0,005)
Municipio	Población (miles)	0,0000	(0,000)	0,0000	(0,000)	0,0000	(0,000)	0,0000	(0,000)
	% urbano	-0,0003 ***	(0,000)	-0,0002 ***	(0,000)	-0,0003 ***	(0,000)	0,0000	(0,000)
	% NBI	-0,0004 ***	(0,000)	-0,0003 **	(0,000)	-0,0005 ***	(0,000)	-0,0004 ***	(0,000)
	% analfabetísmo	-0,0010 ***	(0,000)	-0,0010 ***	(0,000)	-0,0009 ***	(0,000)	-0,0008 **	(0,000)
	% homicidios	-0,0001 ***	(0,000)	-0,0002 ***	(0,000)	-0,0002 ***	(0,000)	-0,0002 ***	(0,000)
	Desempeño fiscal	0,0003 *	(0,000)	0,0004 **	(0,000)	0,0002	(0,000)	0,0005 *	(0,000)
Constante		3.937 ***	(0,016)	3.915 ***	(0,018)	3.952 ***	(0,022)	3.885 ***	(0.038)
Observaciones		274.759				171.234			
Hausman		9,4 ***				5,7 ***			
Cragg Donald		1.400 ***				3.913 ***			

* Significativo al 10%; ** Significativo al 5%; *** Significativo al 1%.
Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

Anexo 4

ESTIMACIONES POR MCO DE LA PROBABILIDAD DE ESTUDIAR EN JORNADA ÚNICA, 2009

		Panel B. VI (primera etapa)			
Jornada única		**Mañana**		**Tarde**	
Jornada única/Oferta		**0,005** ***	**(0,000)**	**0,003** ***	**(0,000)**
Edad		-0,001	(0,003)	-0,004 *	(0,002)
Mujer		-0,002	(0,004)	-0,003	(0,005)
Area rural		-0,003	(0,012)	0,048 **	(0,021)
Afro		0,063	(0,039)	0,028	(0,047)
Indígena		-0,020	(0,030)	-0,024	(0,039)
Integrantes familia		0,001	(0,001)	-0,004 ***	(0,001)
Estudiante trabaja		-0,008	(0,013)	-0,006	(0,011)
Educación madre	Primaria	0,001	(0,013)	-0,016	(0,012)
	Secundaria	-0,011	(0,014)	-0,014	(0,014)
	Tecnico	-0,012	(0,016)	0,004	(0,019)
	Profesional	-0,002	(0,014)	0,033 **	(0,015)
	Posgrado	0,003	(0,016)	0,048 ***	(0,018)
Ingreso del hogar	Entre 1 y 2	0,000	(0,008)	0,003	(0,009)
	Entre 2 y 3	0,007	(0,011)	0,025 *	(0,014)
	Entre 3 y 5	0,018	(0,013)	0,051 ***	(0,016)
	Entre 5 y 7	0,045 **	(0,018)	0,081 ***	(0,021)
	Entre 7 y 10	0,083 ***	(0,021)	0,075 ***	(0,026)
	10 o más	0,168 ***	(0,026)	0,093 ***	(0,029)
Valor pensión	Menos de 90	-0,0658 ***	(0,022)	-0,0217	(0,031)
	Entre 90 y 120	0,0019	(0,027)	0,0440 *	(0,025)
	Entre 120 y 150	-0,0600	(0,037)	0,0461	(0,058)
	Entre 150 y 250	-0,0278	(0,040)	0,1081 ***	(0,039)
	Más de 250	0,0982 **	(0,043)	0,1253 **	(0,054)
Institución no oficial		0,2840 ***	(0,062)	0,4090 ***	(0,096)
Exámen en marzo		-0,0381 *	(0,020)	0,0218	(0,036)
Institución género mixto		0,0505	(0,031)	-0,0170	(0,036)
Municipio	Población (miles)	0,0000 ***	(0,000)	0,0000 ***	(0,000)
	% urbano	-0,0016 ***	(0,001)	-0,0053 ***	(0,001)
	% NBI	-0,0005	(0,001)	-0,0010	(0,001)
	% analfabetísmo	0,0020	(0,003)	-0,0015	(0,003)
	% homicidios	0,0002	(0,000)	-0,0002	(0,000)
	Desempeño fiscal	-0,0031 **	(0,001)	-0,0057 ***	(0,002)
Constante		0,507 ***	(0,144)	1,421 ***	(0,145)
Observaciones			171.234		
F instrumento		226,91 ***		72,90 ***	

* Significativo al 10%; ** Significativo al 5%; *** Significativo al 1%.
Fuente: Cálculos del autor con base en ICFES (Pruebas SABER 11, 2009).

Calcular para prevenir: una estimación de los costos de la violencia homicida en Colombia

Adriana Villamarín G.*

Abstract

In this study the welfare loss due to higher mortality generated by homicidal violence in Colombia during the period 1990-2005 is estimated. For this purpose the value of life approach is used, taking into account the heterogenic distribution of homicides among different departments, age groups and sexes. The welfare loss is estimated to be equivalent to 7,3% of the real GDP of 2005. It is also found that this loss disproportionally affects the young male of the Antioquia, Bogotá and Valle del Cauca departments.

Resumen

Este trabajo estima los costos en términos de pérdida de bienestar asociados con el aumento de la mortalidad generado por la violencia homicida en Colombia en el período 1990-2005. Para ello se emplea el enfoque de valoración de la vida, teniendo en cuenta la distribución heterogénea de los homicidios en los departamentos, los distintos grupos de edad y sexo de la población. Se encuentra que la pérdida de bienestar equivale a 7,3% del PIB real de 2005 y afecta de manera desproporcionada a la población masculina joven de los departamentos de Antioquia, Bogotá y Valle del Cauca.

Keywords: Costs of violence, Homicides, Mortality, Value of life, Welfare loss
Palabras clave: Costos de la violencia, Homicidios, Mortalidad, Valor de la vida, Pérdida de bienestar
Clasificación JEL: I18, J17, K42

Primera versión recibida el 15 de mayo de 2011; versión final aceptada el 1 de junio de 2011
Coyuntura Económica, Vol. XLI, No. 1, junio de 2011, pp. 105-137. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Investigadora Asociada del Centro de Recursos para el Análisis de Conflictos - CERAC. Economista y Magíster en Economía de la Pontificia Universidad Javeriana. Correo electrónico: avillamarin@javeriana.edu.co. Gran parte del contenido de este trabajo está basado en el Trabajo de Grado para optar por el título de Magister en Economía en la Pontificia Universidad Javeriana. Una versión anterior de este artículo fue publicada en la serie de Documentos de Trabajo de CERAC.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 105-137

I. Introducción

Este estudio busca identificar y cuantificar la pérdida de bienestar asociada con los mayores niveles de mortalidad generados por los altos niveles de homicidio en Colombia durante el período 1990-2005[1]. Dos consideraciones tornan relevante este objetivo: Por un lado, los homicidios en Colombia se han mantenido a lo largo de los últimos veinte años en niveles comparativamente altos constituyéndose en una de las principales causas de mortalidad en el país; por otro, diversos especialistas han demostrado que existe una relación significativa y de doble vía entre la violencia, y las condiciones y posibilidades de desarrollo. Identificar los costos de la violencia, o lo que es lo mismo, las ganancias de reducirla, constituye en consecuencia información valiosa para la formulación de políticas públicas encaminadas a favorecer el desarrollo.

En la estimación de los costos económicos de la violencia en Colombia han predominado los enfoques de contabilidad y modelos de crecimiento económico. De esta manera, se ha identificado un impacto significativo de la violencia sobre el crecimiento económico, la inversión, el sector privado (ej. gastos en reparación por ataques a la infraestructura) y el sector público (mayores gastos en seguridad y justicia). Ahora bien, Soares (2006) estima la pérdida de bienestar por cambios en la probabilidad de supervivencia asociados con reducciones en los niveles de homicidios para una muestra de 73 países, entre los cuales incluye a Colombia. Sin embargo, en dicho trabajo no se tiene en cuenta la distribución heterogénea de la violencia homicida en la población y en el territorio colombianos.

El presente trabajo emplea el mismo modelo teórico de Soares (2006) para estimar la disposición a pagar de los individuos por cambios en la probabilidad de supervivencia, pero teniendo en cuenta la heterogeneidad geográfica y demográfica de la violencia homicida.

El presente documento está organizado de la siguiente manera: En la segunda sección se exponen las razones que hacen relevante la pregunta de investigación de este estudio; en la tercera sección se estudian los diferentes enfoques empleados para estimar los impactos económicos de la violencia; allí se exponen los rasgos principales de cada uno, así como sus respectivas dificultades metodológicas. Adicionalmente, se exploran los estudios de costos elaborados para Colombia; luego, en la cuarta sección se expone el modelo teórico empleado en este trabajo para realizar las estimaciones. A su vez, en la quinta sección, se

[1] La elección del período de estudio se realiza de acuerdo con la disposición de datos. Esto será explicado con mayor detalle en la Sección V.B. de este documento.

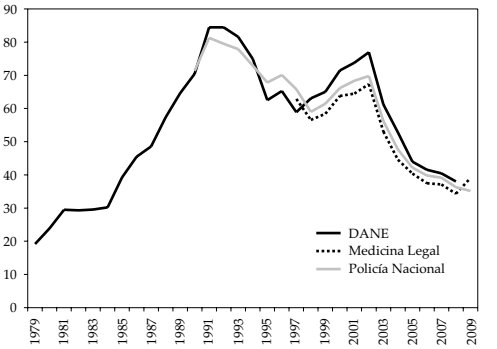
definen los supuestos, los datos, y la metodología empleada para realizar las estimaciones. Los resultados obtenidos por medio de la aplicación de este modelo se examinan en la Sección VI. Allí se destaca que las pérdidas de bienestar asociadas a la reducción en la esperanza de vida a causa de los homicidios son considerables: equivalen a 7,3% del PIB real de 2005. Finalmente, en la Sección VI se sintetizan los principales hallazgos obtenidos a lo largo de la investigación.

II. Los altos niveles de homicidios como un problema de desarrollo y crecimiento

Durante mucho tiempo Colombia ha presentado una de las tasas de homicidios más altas del mundo. La dinámica de esta variable para el período 1979-2009 se muestra en el Gráfico 1. Allí se observa que, desde finales de los setenta, la tasa de homicidios en el país presentó una tendencia creciente. Para finales de los ochenta y comienzos de la década de los noventa, la tasa de homicidios en el país era "tres veces la de países particularmente violentos como Brasil y México, siete veces la de Estados Unidos y 50 veces la de un país típico europeo" (Gaviria, 2000, pág. 2).

Si bien a partir de 2002 se ha presentado una notable reducción en la tasa de homicidios, ésta continúa situándose en niveles comparativamente altos. De acuerdo con la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (ONUDD), la tasa mundial promedio de homicidios en 2008 fue de 7,34 por cada cien mil habitantes (Oficina de las Naciones Unidas contra la Drogra y el Delito, 2010) mientras que para Colombia dicha tasa fue de 38,8.

Gráfico 1
EVOLUCIÓN TASA DE HOMICIDIOS POR CIEN MIL HABITANTES, 1979-2010



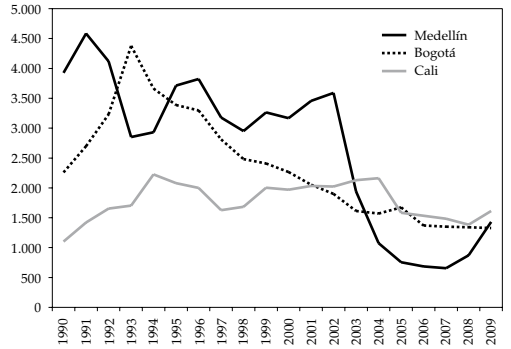
Fuentes: DANE, Medicina Legal, Policía Nacional.

Así mismo, como se observa en el Gráfico 2 y tal como lo señalan Aguirre y Restrepo (2010, p. 270) "en muchas ciudades se estancó la caída [en la tasa de homicidios] desde mediados de 2005 y, a partir de 2008, esta violencia ha comenzado a repuntar en las principales ciudades del país". A esto se suma que en el pasado la dinámica de la violencia homicida ha seguido una tendencia fluctuante, lo que mantiene abierta la posibilidad de que la reciente tendencia a la disminución no se sostenga en el tiempo. En efecto, estudios como los de Muggah y Restrepo (2009) afirman que, aunque el proceso de Desmovilización, Desarme y Reinserción (DDR) paramilitar ha conducido a una

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 105-137

disminución importante de la violencia homicida (en particular en el período 2003-2006), los efectos de este proceso se desvanecen con el tiempo, como consecuencia de, entre otras, el rearme y la imposibilidad del Estado de retomar el control de algunas zonas.

Gráfico 2
EVOLUCIÓN DE LOS HOMICIDIOS EN LAS PRINCIPALES CIUDADES, 1990-2009



Fuente: Policía Nacional.

No debe olvidarse, además, que "el número de homicidios actual se encuentra en los mismos niveles de finales de los años ochenta" (Aguirre y Restrepo, 2010, p. 267) y que, según las cifras de Medicina Legal, en 2009 se presentó un aumento de 15,17% en el nivel de homicidios comparado con lo observado en 2008[2]. En este orden de ideas, pese a que en los últimos años la tasa de homicidios se ha reducido, lo cierto es que este fenómeno persiste en niveles preocupantemente altos.

Teniendo en cuenta que, como lo establece el reporte de GBAV, "la violencia [...] impone un enorme costo humano, social y económico a los Estados y sociedades" (*Geneva Declaration Secretariat*, 2008, pág. 1), y que en Colombia la tasa de homicidios aún hoy se mantiene en niveles comparativamente altos, resulta pertinente dar cuenta de los costos asociados con este tipo de violencia.

La violencia no sólo conduce a un menor crecimiento económico, sino también al deterioro de las condiciones de desarrollo. En efecto, la violencia genera múltiples costos: i) la destrucción de capital físico y humano, ii) el aumento de los costos de transacción que deterioran la confianza de consumidores e inversionistas, iii) la desviación de recursos de gasto productivo a gasto improductivo (ej. mayor gasto militar y menor gasto en educación), iv) los costos psicológicos asociados con el dolor y el sufrimiento de las víctimas, v) pérdidas de productividad, iv) pérdidas de bienestar por aumento de la mortalidad y reducción en la esperanza de vida, entre otros (ver por ejemplo: *Geneva Declaration Secretariat*, 2008 y Aguirre et ál. 2010).

[2] Existen diferencias importantes entre los datos reportados por la Policía Nacional y Medicina Legal para 2009. Mientras que para Medicina Legal hubo un aumento en el nivel de homicidios, para la Policía hubo una reducción de 2%. Al respecto véase Aguirre, Moscoso, & Restrepo (2010).

En el caso colombiano, como se verá en la Sección III.B., existe evidencia de que algunos de los costos de la violencia son de una magnitud importante. En este sentido se ha identificado un significativo impacto de la violencia sobre el crecimiento, la inversión, el sector privado (gastos en reparación por ataques a la infraestructura) y el sector público (mayores gastos en seguridad y justicia). Si bien Soares (2006) realiza una primera aproximación a los costos en términos de pérdida de bienestar asociada a las altas tasas de mortalidad generadas por los homicidios, no tiene en cuenta que este tipo de violencia se distribuye de forma heterogénea en la población y en el territorio.

En general, los estudios de costos de la violencia para Colombia no han tenido en cuenta este aspecto. Ello tiene importantes implicaciones sobre los resultados a los que llegan, dado que los costos de la violencia homicida varían si tienen lugar en zonas donde se genera mayor valor agregado o si afectan a adultos en edad productiva. En consecuencia, como se mostrará en la Sección IV, el modelo empleado en el presente trabajo tiene en cuenta la edad y el sexo de las víctimas, así como el departamento en el que tuvo lugar el homicidio.

En este orden de ideas, la pregunta de investigación de este trabajo es ¿cómo calcular el costo en términos de aumento de la mortalidad producto de los homicidios, considerando la distribución geográfica y demográfica de dicho tipo de violencia?

Semejante interrogante adquiere relevancia dado que la cuantificación de los costos no sólo revela la magnitud del daño causado por la violencia y los límites que impone al desarrollo, sino que puede constituirse en un insumo valioso para las iniciativas de reducción y prevención de la violencia. En este sentido, un conocimiento diferenciado y específico sobre los costos puede orientar una adecuada formulación de políticas públicas en esta materia.

III. ¿Cómo se han estimado los costos de la violencia?

A. Enfoques empleados en la estimación de los costos de la violencia

De acuerdo con Cohen (2007), los economistas han intentado estimar los costos de la violencia por más de 75 años. Los diversos enfoques para abordar dicha estimación pueden ser agrupados en seis: i) contable, ii) modelos de crecimiento económico, iii) preferencias declaradas, iv) preferencias reveladas, v) satisfacción con la vida y vi) valor de la vida. Cada uno de estos enfoques tiene un propósito diferente y, por tanto, recurren a diferentes metodologías.

El primer enfoque -contable- tiene como propósito estimar un impacto general de la violencia. En este enfoque "se identifican [y estiman] diferentes categorías [de costos]" (*Geneva Declaration Secretariat*, 2008, pág. 92) que luego son agregadas para

obtener una cifra del impacto total de la violencia. Una de las diferenciaciones de costos más empleadas en los estudios que utilizan el enfoque contable es la de costos directos e indirectos. Los primeros "provienen directamente de actos de violencia intencional y requieren pagos de individuos o instituciones" (*Geneva Declaration Secretariat*, 2008, pág. 93). Los costos indirectos, en cambio, "son aquellos que no implican necesariamente una asignación directa de recursos, pero que sí representan un costo de oportunidad o un uso alternativo no utilizado de los factores" (Pinto et al., 2004, pág 33).

Por su parte, los estudios que emplean el enfoque de *modelos de crecimiento* buscan cuantificar el impacto de la violencia en el crecimiento económico. En dichos estudios se plantean y estiman, por medio de técnicas econométricas, modelos de crecimiento económico en los cuales se incluye la violencia o alguna variable proxy (ej. el gasto militar) como una de las variables explicativas. Así, el enfoque de modelos de crecimiento estima los costos de la violencia desde una perspectiva macroeconómica.

A diferencia del enfoque de modelos de crecimiento, el tercer enfoque -*preferencias declaradas*- se basa en información microeconómica. Este enfoque tiene como propósito estimar el impacto de la violencia sobre el bienestar de las personas por medio de los posibles efectos que tiene ésta en la utilidad de los individuos. En este enfoque se utiliza información recolectada en encuestas donde los individuos brindan información sobre su disposición a pagar por una reducción en los niveles de violencia. Este enfoque también se conoce como "el enfoque de valoración contingente" (*Geneva Declaration Secretariat*, 2008, pág. 92).

Al igual que en el enfoque de preferencias declaradas, el de *preferencias reveladas* tiene como propósito estimar los impactos de la violencia en términos de reducciones en el bienestar de las personas. Sin embargo, a diferencia del enfoque de preferencias declaradas en el cual "se le pide a las personas que den su valoración subjetiva" (Cohen M. A., 2007, pág. 16), el de preferencias reveladas utiliza información sobre el comportamiento observado de las personas. En otras palabras, en el enfoque de preferencias reveladas "se observan los precios de los mercados y a partir de éstos se intenta inferir el valor del crimen" (Cohen M. A., 2007, pág. 16). Una de las metodologías más empleadas en el enfoque de preferencias reveladas consiste en estimar cuánto de la variación en los precios de la vivienda se explica por los niveles de violencia (Dolan y Peasgood, 2007, pág. 124).

El enfoque de *satisfacción con la vida*, al igual que los enfoques de preferencias declaradas y reveladas, tiene una perspectiva microeconómica. En este enfoque se emplea información sobre el nivel de satisfacción con la vida de las personas, para inferir el impacto que tiene la violencia sobre ésta. La información sobre el nivel de satisfacción con la vida de las personas suele provenir de encuestas

como la de Latinobarómetro, en la que se pregunta: "En términos generales, ¿diría usted que está muy satisfecho, bastante satisfecho, no muy satisfecho, para nada satisfecho" (Latinobarómetro, 2008, p. 13). A partir de dicha información se construyen modelos que tienen como propósito estimar el impacto de la violencia sobre la felicidad o satisfacción de vida de las personas, aislando el efecto de otras variables tales como el ingreso.

Finalmente, se ha empleado el enfoque de valoración de la vida para calcular los costos de la violencia. Por medio de este enfoque se busca estimar el valor asignado por los individuos a ganancias potenciales en la esperanza de vida, asociadas con reducciones en el nivel de violencia. Este enfoque se ha empleado poco para cuantificar los costos de la violencia, pues usualmente ha sido usado para evaluar programas y políticas de salud que pueden tener una incidencia en la esperanza de vida. En efecto, hasta el momento sólo se conoce un estudio (Soares, 2006) que hace uso de este método para evaluar la pérdida de bienestar por reducciones en la esperanza de vida generadas por la violencia.

Ahora bien, cada uno de los enfoques mencionados presenta limitaciones. En el caso del enfoque de contabilidad las limitaciones están asociadas con su aplicación. Si bien la identificación de los diferentes tipos de costos es un ejercicio que permite un mejor entendimiento de los efectos negativos de la violencia, la estimación de dichos costos es difícil en la práctica pues requiere de grandes cantidades de información detallada que muchas veces no están disponibles (Day et ál. 2005). Para superar esta dificultad, con frecuencia se hace necesario recurrir a diferentes supuestos, lo que reduce la precisión de las estimaciones. Otra alternativa es llevar a cabo la recolección de dicha información. No obstante, la recolección de este tipo de información suele ser costosa y por tanto esta opción no siempre es viable. Por ejemplo, si quisieran medirse los costos de las lesiones para el sistema de salud sería necesario contar con información detallada sobre los gastos en los que incurre dicho sistema para atender este tipo de violencia. Es difícil que dicha información exista, por lo que sería necesario suponer, por ejemplo, que un porcentaje de los gastos totales de salud corresponden a la atención de lesiones o adelantar un dispendioso y costoso proceso de recolección de la información.

Por su parte, el enfoque de modelos de crecimiento también presenta algunas limitaciones. La primera de ellas es que sólo logra capturar los impactos de la violencia sobre el crecimiento económico y omite costos importantes como la pérdida de bienestar de las personas. De igual manera, la mayoría de los trabajos que recurren al enfoque de modelos de crecimiento enfrentan en sus estimaciones problemas de endogeneidad que surgen de la relación de doble causalidad entre violencia y crecimiento. Además los resultados de los estudios que emplean este enfoque suelen ser difíciles de comparar ya que usan períodos de tiempo y fuentes de datos diferentes.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 105-137

Por lo que se refiere al enfoque de valoración contigente, sus limitaciones ampliamente discutidas en la literatura económica están asociadas a la validez y credibilidad de los resultados que éste arroja (Frey et ál. 2004, p. 19). En este sentido, se afirma que las respuestas a las encuestas de valoración contingente pueden contener sesgos. Éstos derivan, por un lado, de la poca información con la que cuentan los encuestados a la hora de responder (Diamond y Hausman, 1994, p. 60); por otro, los resultados pueden ser sesgados porque "las personas entrevistadas son puestas en situaciones poco familiares, lo que puede inducirlas a dar respuestas estratégicas"[3]. Además, el enfoque de preferencias declaradas o valoración contingente no logra capturar costos importantes como "los impactos materiales asociados con la pérdida de activos e ineficiencias generadas por cambios en el comportamiento de las personas" (*Geneva Declaration Secretariat*, 2008, p. 95).

Los resultados obtenidos por medio del enfoque de preferencias reveladas no despiertan tanto escepticismo como aquellos provenientes de las encuestas de valoración contingente, puesto que no se basan en valoraciones subjetivas sino en valores observados en los mercados. No obstante, este enfoque también presenta algunas limitaciones. Quizá la limitación más importante es que no permite identificar el impacto de tipos de violencia específicos (Cohen M. A., 1988, p. 1). Así, con este enfoque pueden identificarse diferencias en los precios de viviendas ubicadas en zonas con condiciones de seguridad disímiles, pero no es posible determinar a cuál(es) forma(s) de violencia obedecen dichas diferencias (ej. amenazas, homicidios, atracos, etc.).

Otra limitación del enfoque de preferencias reveladas es que se basa en un supuesto que no necesariamente es cierto: "Los mercados son perfectos, se encuentran en equilibrio y por tanto pueden reflejar cambios en la cantidad de [violencia]" (Frey et ál., 2004, p. 21). Así mismo, este enfoque omite los mismos costos ignorados por el enfoque de valoración contingente.

Por su parte, el enfoque de satisfacción con la vida tiene algunas ventajas sobre los enfoques de preferencias declaradas y preferencias reveladas. En primer lugar, no conduce tan fácilmente a respuestas estratégicas, puesto que es menos exigente establecer el nivel de satisfacción con la vida que determinar la disposición a pagar por cambios en la violencia (Frey et ál., 2004, p. 23). En segundo lugar, a diferencia del enfoque de preferencias reveladas, el enfoque de satisfacción con la vida no supone que los mercados son perfectos y se encuentran en equilibrio (Frey et ál., 2004, p. 23). Sin embargo, este enfoque también presenta algunas

[3] *ob. cit.*

limitaciones: dada la multiplicidad de factores que pueden explicar los niveles de satisfacción con la vida, fácilmente se puede cometer el error de omitir variables importantes, llevando así a correlaciones espurias (Frey et ál., 2004, p. 23).

Las estimaciones de costos que se obtienen por medio del enfoque de valoración de la vida también presentan limitaciones. Una de ellas es que "no consideran costos intangibles como el dolor y el sufrimiento, por lo que este método puede subestimar el verdadero valor de la vida" (Landefeld y Seskin, 1982, p. 564). Otra de las limitaciones de este enfoque es que, al concentrarse en la pérdida de bienestar de las personas, no considera los costos materiales (tales como mayores gastos en seguridad y salud).

En resumen, cada uno de los enfoques tiene en cuenta tipos de costos diferentes, por lo que no puede decirse que uno de éstos sea mejor que los otros. La valoración sobre qué enfoque emplear depende entonces de los propósitos que orienten el cálculo de los costos. En esta medida, se trata más bien de enfoques que pueden ser complementarios: "tan sólo dando cuenta de todos los costos es posible adquirir una imagen global genuina de las consecuencias económicas de la violencia" (*Geneva Declaration Secretariat*, 2008, p. 90).

El Cuadro 1 resume los diferentes enfoques que han sido empleados para estimar los costos de la violencia, algunos de los estudios en los que éstos han sido empleados y los tipos de costos que cada uno considera.

Como se verá en la siguiente sección, en el caso colombiano, tan sólo dos enfoques han sido empleados. A la luz de las consideraciones anteriores es claro que dichos enfoques no son mutuamente excluyentes y que la incorporación de uno nuevo -esto es, el propósito de esta investigación- contribuye a una mejor comprensión de los costos de la violencia en Colombia.

B. La estimación de costos de la violencia en Colombia

La gran mayoría de los estudios sobre costos económicos de la violencia se han enfocado en el caso particular de Estados Unidos (*Centre for Criminal Justice, University of York*, 2008). Sin embargo, en Colombia se han realizado algunos esfuerzos por estimar los costos económicos de la violencia. A continuación se presenta una breve reseña de dichos esfuerzos, haciendo énfasis en el enfoque empleado y en los resultados obtenidos.

El primer cálculo de los costos económicos de la violencia para Colombia lo realiza Rubio en 1995. Por medio del enfoque contable, Rubio (1995) encuentra que los costos de las *actividades ilegales* de 1993 "se acercaría[n] a los seis billones de pesos [...] cifra superior al 15% del PIB" (Rubio, 1995, p. 102). Dentro de *las actividades ilegales* Rubio (1995) considera los delitos contra la propiedad privada,

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 105-137

Cuadro 1
TIPOS DE ENFOQUES EMPLEADOS EN LA ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA VIOLENCIA

Enfoque	Algunos estudios	Tipo de costos
1. Contable	Miller et ál. (1996); Walker (1997); Londoño y Guerrero (1999); Brand y Price (2000); Post et ál. (2002); Mayhew (2003); Balsells Conde, (2006); Corso et ál. (2007); Czabański (2009); McCollister et ál. (2010).	❒ Directos: gastos para el sistema de salud, costos para el sistema penal, gastos en seguridad privada. ❒ Indirectos: pérdida de productividad, pérdida de capital humano, dolor y sufrimiento para las víctimas. Ver *Geneva Declaration Secretariat*, 2008, p. 92.
2. Modelos de crecimiento económico	Collier (1999); Hoeffler y Querol (2003); Gates et ál. (2010).	Pérdidas en crecimiento económico, reducción en la inversión.
3. Preferencias declaradas o valoración contingente	Cook & Ludwig (2000); Ludwig y Cook (2001); Atkinson et ál. (2005); Cohen et ál. (2004); Cohen (2007).	Disponibilidad a pagar por vivir en un ambiente sin violencia.
4. Preferencias reveladas	Rizzo (1979); Lynch y Rasmussen (2001); Gibbons (2004); Tita et ál. (2006); Troy y Groove (2008); Ihlanfeldt y Mayock (2010).	Disponibilidad a pagar por vivir en un ambiente sin violencia.
6. Satisfacción con la vida	Michalos y Zumbo (1999); Frey et ál. (2004), Moore (2006).	Impactos de la violencia en la calidad de vida de las personas.
7. Valor de la vida	Soares (2006)	Pérdida de bienestar por aumentos en la mortalidad o reducciones en la esperanza de vida.

Fuente: Elaboración de la autora.

los delitos económicos contra el sector público, los delitos contra la vida y la integridad de las personas, el terrorismo y el narcotráfico.

Adicionalmente, Rubio (1995) emplea el enfoque de modelos de crecimiento para estimar el impacto de la violencia en el crecimiento anual del producto e incluye la tasa de homicidios como parte del Residuo de Solow, y mediante una estimación econométrica encuentra que "el aumento de la tasa de criminalidad de 20 en 1970 a una superior a 80 en los años noventa, le estaría costando al país cerca de dos puntos de crecimiento anual del producto" (Rubio, 1995, p. 114).

En 1995, la Unidad de Justicia y Seguridad del Departamento Nacional de Planeación publicó un estudio sobre los costos económicos del conflicto armado en Colombia para el período 1990-1994. Para medir dichos costos, los autores se concentran en los impactos generados por las acciones guerrilleras. De esta manera, Granada y Rojas (1995, p. 15) encuentran que "en promedio los impactos de las acciones violentas guerrilleras fueron iguales al 4% anual del PIB".

Tres años después, Trujillo y Badel (1998) estiman los costos de la criminalidad urbana y del conflicto armado por medio del enfoque contable, partiendo de una distinción entre costos directos e indirectos. Los primeros los definen como "las pérdidas de capital físico, humano y de recursos naturales"[4]; los segundos los comprenden como "los efectos negativos secundarios que acarrea la criminalidad"[5]. Los autores presentan estimaciones únicamente de los costos que definen como directos.

Para el caso de la criminalidad urbana, Trujillo y Badel (1998) consideran como costos directos las pérdidas en capital humano como consecuencia de los homicidios, el pago por rescates de personas secuestradas por la delincuencia común, la valoración económica de los delitos contra el patrimonio económico, los sobrecostos para el sistema de salud como consecuencia de los heridos en actos violentos, y los sobrecostos del sector privado en vigilancia y seguridad. De esta manera, los autores estiman que para el período 1991-1996 la criminalidad urbana tuvo un costo de 15,5% del PIB.

Por otro lado, Trujillo y Badel (1998) consideran que los costos directos del conflicto armado están compuestos por: los gastos de reparación asumidos por las empresas como consecuencia de los *ataques terroristas* contra la infraestructura, los ingresos de la guerrilla provenientes de secuestros, robo y extorsión, los gastos para el sector salud como consecuencia de la atención de soldados y policías heridos en combate, las pérdidas de vida como consecuencia del conflicto, y el exceso de gasto militar. Así, los autores estiman que Colombia experimentó una pérdida de alrededor del 9% del PIB como consecuencia del conflicto armado durante el período 1991-1996.

Por su parte, Parra (1998), haciendo uso del enfoque de modelos de crecimiento, estudia el impacto de la criminalidad en el crecimiento del producto por medio de la reducción en la inversión. La autora encuentra que la tasa de homicidios tuvo un impacto negativo en la inversión privada no residencial y en la inversión privada residencial.

[4] o*b. cit*., p. 21.

[5] *ob. cit*.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 105-137

Además, señala que "si fuera posible reducir la tasa de delitos contra la vida en un 10% anual, el impacto adicional sobre el crecimiento del PIB sería aproximadamente de 1,24 puntos porcentuales en promedio para cada año"[6].

Londoño y Guerrero (1999), utilizan el enfoque contable para estimar los costos de la violencia en varios países de América Latina: Brasil, Colombia, El Salvador, México, Perú y Venezuela. Los autores identifican cuatro componentes de costos: las pérdidas en salud, las pérdidas materiales, el deterioro del consumo y del trabajo, y las transferencias entre personas. De esta manera, Londoño & Guerrero (1999) estiman que los costos económicos de la violencia para Colombia equivalen a 24,7% del PIB[7].

En 2003, Querubín recurre al enfoque de modelos de crecimiento para estimar el impacto de la violencia en el crecimiento departamental. De esta manera, plantea un modelo de crecimiento departamental que estima por medio del método de diferencias en diferencias y encuentra que "un incremento de 10 puntos porcentuales en el crecimiento de la tasa de acciones de los grupos guerrilleros, genera una caída de la tasa de crecimiento del PIB per cápita de 0.07 puntos porcentuales". Adicionalmente, el autor halla que "[...] un aumento de 10 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento de la tasa de homicidios genera una disminución de 0,37 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento del producto total per cápita" (Querubín, 2003, p. 32). Igualmente estima que "[...] un incremento de 10 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento de la tasa de secuestros, genera una disminución de 0,13 puntos en la tasa de crecimiento económico per cápita del departamento" (Querubín, 2003, p. 32).

Por su parte, Vargas (2003) utilizando el enfoque de modelos de crecimiento estudia el impacto de la *guerra civil* en el crecimiento del PIB per cápita durante el período 1988-2001. Las estimaciones de Vargas muestran que el aumento en la intensidad del conflicto colombiano, a partir de finales de los ochenta, significó en promedio una caída de 0,3 puntos porcentuales de crecimiento en el PIB per cápita durante los noventa. Así mismo, encuentra que la intensificación de las acciones de guerra desde 1997-1998 pudieron haber causado una disminución de más de un punto porcentual en la tasa de crecimiento del PIB per cápita.

De igual manera, Rocha & Martínez (2003) hacen uso del enfoque de modelos de crecimiento al incorporar en una ecuación de crecimiento la probabilidad de ocurrencia de un crimen como

[6] *ob. cit.*, p. 23.

[7] En este estudio no se especifica en forma clara el período para el cual se miden los costos.

una de las variables explicativas. En esta forma los autores encuentran que "por cada 1% que aumente la probabilidad de que un departamento se torne más criminal respecto al país[8] entonces el PIB per cápita caerá en 1,1%" (Rocha & Martínez, 2003, p. 18).

Un año después, Pinto, Vergara & La Huerta (2004) recurren al enfoque contable para estimar los costos económicos de la violencia armada para el período 1999-2003. Utilizando el marco conceptual y la metodología planteada por Trujillo & Badel (1998) los autores estiman los costos asociados a diferentes tipos de violencia, entre ellos: secuestro, desplazamiento, daños a infraestructura económica y minas antipersonal. Así, encuentran que "los costos de la violencia armada para el período 1999-2003" se acercan a los $16,5 billones de 2003, 7,4% del PIB de 2003 (Pinto, Vergara & La Huerta, p. 1).

En 2004 y 2005 se realizan los primeros cálculos de costos para tres tipos de victimización específicos: i) secuestro, ii) violencia intrafamiliar y iii) desplazamiento forzado. Para el caso del secuestro Pinto, Altamar, La Huerta, Cepeda, & Mera (2004) por medio del enfoque contable, encuentran que para el período 1996-2003 este tipo de victimización tuvo un costo promedio anual de $93.526,4 millones de pesos de 2003 (US$32.5 millones), lo que equivale a 0,045% del PIB de 2003 (2004, p. 44).

Por otro lado, Ribero & Sánchez (2004) en su estudio sobre los determinantes, efectos y costos de la violencia intrafamiliar, incluyen una estimación de los costos asociados a este tipo de violencia. Por medio del enfoque contable, los autores encuentran que los costos anuales de la violencia intrafamiliar alcanzan cerca del 4% del PIB.

A su vez, Ibañez & Vélez (2003), en el único estudio que hasta el momento ha empleado una perspectiva microeconómica para cuantificar los costos de la violencia, calculan las pérdidas de bienestar para los hogares desplazados. Con base en información recaudada en encuestas realizadas a una muestra no representativa de hogares desplazados de Antioquia y Córdoba los autores estiman los costos asociados con el deterioro en la calidad de vida que éstos experimentan. Así, Ibañez & Vélez (2003), encuentran que la cantidad de recursos necesarios para que un hogar sea indiferente entre desplazarse o no equivale a 25% del valor presente neto del consumo agregado rural.

[8] "La probabilidad de que un departamento eleve su tasa de criminalidad con respecto al resto del país, se estimó mediante un modelo pooled-logit, que utiliza una función de distribución logística de selección discreta, basado en la observación de comparar el numerador y denominador de [un Índice de Criminalidad relativo al promedio nacional y a los niveles prevalencientes a comienzos de los años 80]" (Rocha & Martínez, 2003, p. 13).

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 105-137

De este breve resumen sobre la estimación de los costos económicos de la violencia en Colombia se desprenden al menos cuatro conclusiones. La primera es que en la estimación de los costos económicos de la violencia en Colombia han predominado los enfoques de contabilidad y modelos de crecimiento económico. Esto ha conducido a que no se conozcan a cabalidad los costos directamente asociados a las pérdidas en el bienestar de las personas (perspectiva microeconómica). En segundo lugar, ninguno de los estudios está exento de las limitaciones señaladas en la sección anterior (III.A.), pues éstas son intrínsecas a cada uno de los enfoques empleados. En tercer lugar, la diversidad de métodos, fuentes de datos y períodos tomados en consideración en los estudios dificultan la comparación entre los resultados obtenidos. Aun así, los diferentes cálculos han evidenciado que la magnitud de los costos de distintos tipos de violencia en Colombia es considerable y tiene, por tanto, un impacto significativo sobre las condiciones de crecimiento y desarrollo. En cuarto lugar, se han elaborado pocos estudios para formas de victimización específicas. Tan sólo se tiene conocimiento de un estudio sobre el secuestro, uno sobre la violencia intrafamiliar y uno sobre el desplazamiento forzado. La mayoría de los estudios, por el contrario, centran su atención sobre los costos de la violencia en general.

Esta falta de desagregación se manifiesta también en la ausencia de estimaciones diferenciadas por departamentos u otras unidades geográficas distintas a la nacional o por rasgos propios de las víctimas, esto es, edad, sexo, ingreso, nivel educativo, entre otras.

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo logra importantes avances toda vez que pretende estimar los costos de un tipo de violencia específico, considerando además el impacto diferenciado por departamentos, grupos de edad y sexo.

IV. Modelo teórico

Para realizar las estimaciones de la pérdida de bienestar asociada a la reducción en la esperanza de vida generada por los homicidios en Colombia, para el período 1990-2005, se utiliza el modelo planteado por Soares (2006). Dicho modelo se describe a continuación.

Supóngase un individuo que busca maximizar la siguiente función de utilidad:

$$Max \quad U(a) = \sum_{t=a}^{\infty} \beta^{(t-a)} S(t, a)\, u(c_t)$$

Además, supóngase un mercado completo de contingencias. Esto es igual a suponer la existencia de un seguro para todo tipo de riesgo. De esta manera, el individuo puede intercambiar consumo entre los diferentes estados. En este orden de ideas, el individuo enfrenta la siguiente restricción presupuestaria[9]:

$$A_a + \sum_{t=a}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{(t-a)} S(t,a) y_t = \sum_{t=a}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{(t-a)} S(t,a)\, c_t$$

Donde:

c_t: Consumo
β: Tasa de descuento
$S(t, a)$: Probabilidad de que un individuo de edad a sobreviva hasta t
A_a: Riqueza acumulada por el individuo hasta la edad a
y_t: Ingreso
r: Tasa de interés

El problema de maximización puede re-escribirse de la siguiente manera:

$$V(a) = \sum_{t=a}^{\infty} \beta^{(t-a)} S(t,a) u(c_t) + \mu \left[A_a + \sum_{t=a}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{(t-a)} S(t,a) y_t - \sum_{t=a}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{(t-a)} S(t,a) c_t\right] \quad (1)$$

De las condiciones de primer orden se obtiene:

$$\beta^{(t-a)} = \frac{\mu_a \left(\frac{1}{1+r}\right)^{(t-a)}}{u'(c_t)} \quad (2)$$

Usando el teorema de la envolvente, la disposición marginal a pagar por cambios en la probabilidad de supervivencia debidos a una reducción en el nivel de violencia son iguales a:

$$DMP_a = \frac{\partial V(a)}{\partial \nu} \frac{1}{\mu a}$$

$$DMP = \frac{\sum_{t=a}^{\infty} \beta^{(t-a)} u(c_t)}{\mu_a} \frac{\partial S(t,a;\nu)}{\partial \nu} + \sum_{t=a}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{(t-a)} \frac{\partial S(t,a;\nu)}{\partial \nu} (y_t - c_t) \quad (3)$$

Donde: $\frac{\partial S(t,a;\nu)}{\partial \nu}$

es el cambio en la probabilidad de supervivencia asociado con una reducción de los homicidios.

Reemplazando (2) en (3):

$$DMP_a = \sum_{t=a}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{(t-a)} \left[\frac{u(ct)}{u'(ct)} + y_t - c_t\right] \frac{\partial S(t,a;\nu)}{\partial \nu} \quad (4)$$

Definiendo $\varepsilon(c_t)$ como la elasticidad de la función de utilidad instantánea, la ecuación *(4)* se puede re-escribir así:

$$DMP_a = \sum_{t=a}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{(t-a)} \left[\frac{C_t}{\varepsilon(C_t)} + (y_t - c_t)\right] \frac{\partial S(t,a;\nu)}{\partial \nu} \quad (5)$$

Nótese que de acuerdo con la ecuación *(5)* la disposición a pagar de un individuo por aumentos en la probabilidad de supervivencia asociados con reducciones en los niveles de violencia depende de cinco factores: i) el consumo $(C)_t$; ii) la diferencia entre el ingreso y el consumo $(y_t - C_t)$; iii) la tasa de interés *(r)*; iv) la edad del individuo relativa al

[9] Se agradece especialmente a Rodrigo Soares por las aclaraciones brindadas sobre el supuesto detrás de la restricción presupuestaria

momento en el que ocurre el cambio en la probabilidad de supervivencia *(t-a)*; y ν) el cambio en la probabilidad de supervivencia $\frac{\partial S(t, a; \nu)}{\partial \nu}$.

La disposición marginal a pagar de un individuo depende positivamente del consumo puesto que "a mayor consumo, en cualquier momento del tiempo, mayor será la ganancia en términos de utilidad para el individuo de aumentar la probabilidad de supervivencia hasta ese momento" (Soares, 2006, p. 825). De igual manera, la ganancia de un aumento en la probabilidad de supervivencia es mayor cuanto mayor sea la diferencia entre el ingreso y el consumo, puesto que ésta sirve para subsidiar el consumo de períodos futuros (Soares, 2006, p. 825).

Así mismo, la disposición marginal a pagar del individuo depende positivamente de cambios en la probabilidad de supervivencia. En otras palabras, cuanto mayor sea el cambio en la probabilidad de supervivencia asociado con un cambio en el nivel de homicidios, mayor será la disposición marginal a pagar del individuo. Esto quiere decir que un individuo estaría dispuesto a pagar más cuanto mayor sea el riesgo que enfrenta de morir a causa de un homicidio.

Por otro lado, la disposición marginal a pagar depende negativamente de la tasa de interés. Ello debido a que a mayor tasa de interés, menor es el valor presente para el individuo de los flujos futuros de consumo y de ingreso.

Por su parte, la diferencia entre la edad del individuo y el momento en el que ocurre el cambio en la probabilidad de supervivencia es importante, pues a lo largo de la vida los riesgos varían y "las reducciones en la mortalidad que se encuentran lejos en el futuro son descontadas a tasas más altas" (Soares, 2006, p. 825).

V. Aproximación empírica

A. Calibración del modelo y supuestos

Siguiendo a Soares (2006), se asume que la función de utilidad instantánea es la siguiente:

$$u(C) = \frac{C^{1-\frac{1}{\gamma}}}{1 - \frac{1}{\gamma}} + \alpha \qquad (6)$$

Donde:

α: Valor de consumo anual que haría al individuo indiferente entre estar vivo o muerto.
γ: Elasticidad de sustitución intertemporal del consumo. A mayor elasticidad de sustitución, menor disposición a pagar por aumentos en la probabilidad de supervivencia, pues esto indicaría que la *cantidad* de años de vida y *la calidad de vida* (medida a través del consumo) son mejores sustitutos (Rosen, 1988, p. 286).

Se tomaron los valores de $\alpha = -16{,}2$ y $\gamma = 1{,}25$ estimados por Becker, Philipson & Soares (1995) para Estados Unidos por no existir estimaciones de estos parámetros para Colombia. Además se asume

que dichos parámetros son iguales para todos los departamentos. Como lo señala Soares (2006, p. 827), aunque lo anterior supone que estos parámetros son iguales a través de diferentes culturas, la forma funcional de la función de utilidad es lo suficientemente flexible para permitir que la elasticidad ingreso de la disposición a pagar varíe con el nivel de ingreso. Por ello, utilizar el mismo valor de parámetros para los diferentes departamentos no es problemático en el sentido de estar usando una elasticidad de ingreso que no corresponda con los departamentos que tienen menores valores de PIB per cápita.

Adicionalmente, para realizar las estimaciones se asume que el ingreso es igual al consumo y que es constante. En particular, se asume que $y_t = c_t$ = constante = PIB per cápita departamental promedio del período 1990-2005. Aunque este supuesto implica un sesgo en las estimaciones, fue necesario hacerlo por varias razones. La primera es que para Colombia no se cuenta con información del consumo anual a nivel departamental. La segunda es que no era posible realizar estimaciones anuales de la disposición marginal a pagar puesto que no existen datos anuales de la población por edades simples y sexo a nivel departamental[10].

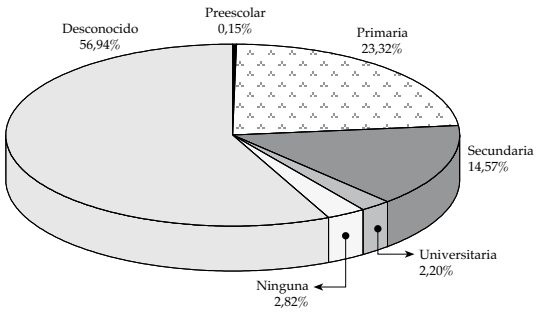
Ahora bien, Soares (2006) señala que "la mayor limitación de la metodología empleada en su estudio es suponer que el ingreso y la violencia homicida se distribuyen de forma homogénea en la población de un país" (Soares, 2006, p. 839). De igual manera, Soares (2006) explica que el sesgo en las estimaciones provocado por el supuesto de homogeneidad es más problemático cuando el ingreso o el estrato socioeconómico y la victimización están correlacionados en forma negativa, puesto que en este caso las estimaciones estarían sesgadas hacia arriba.

Gaviria & Velez (2001) encuentran que, en el caso colombiano, los homicidios y el ingreso están correlacionados negativamente. En otras palabras, los autores encuentran que los homicidios afectan de forma desproporcionada a la población más pobre (Gaviria & Velez, 2001, p. 1). Así mismo, una revisión del nivel educativo de las personas que murieron a causa de un homicidio durante 1998-2005[11] pareciera mostrar la existencia de una relación negativa entre el estrato socioeconómico y la violencia homicida. Como se observa en el Gráfico 3, pareciera ser que las personas con un nivel de escolaridad de primaria y secundaria resultan desproporcionadamente afectadas por los homicidios.

[10] Existen estimaciones de la población anual por edades simples y sexo a nivel departamental pero incluyen tan sólo individuos hasta los 26 años.

[11] En las estadísticas vitales del DANE no se cuenta con información sobre el nivel educativo para años posteriores.

Gráfico 3
DISTRIBUCIÓN DE HOMICIDIOS POR NIVEL EDUCATIVO



Fuente: Estadísticas vitales DANE.

Como se señaló anteriormente, en este trabajo se hacen importantes avances al tener en cuenta la heterogeneidad en la distribución de la violencia homicida por grupos de edad y sexo. Por su parte, en cuanto al ingreso también se avanza al emplear el PIB per cápita departamental como proxy del ingreso individual, en vez del PIB per cápita nacional.

No obstante, es probable que el PIB per cápita departamental falle en capturar las diferencias en la distribución del ingreso a nivel departamental así como las diferencias en el estrato socioeconómico de los individuos. En esta forma, es posible que los cálculos de las estimaciones realizadas en este estudio tengan un sesgo hacia arriba.

Para corregir este sesgo sería necesario conocer "el ingreso y las tasas de mortalidad por edad y causa de muerte para cada uno de los grupos que pudiera ser relevante para el análisis (hombres y mujeres, ricos y pobres, etc.)" (Soares, 2006, p. 840). No obstante, la recolección de dicha información está por fuera del alcance de este trabajo.

Además, para realizar las estimaciones se supone una tasa de interés $r = 3\%$. Esto, para mantener las posibilidades de comparar los resultados con los de otros estudios, puesto que ésta es la tasa más común en otros trabajos que estiman los costos de la violencia.

$$DMP_a = \left[\frac{y}{\varepsilon(y)}\right] \sum_{t=a}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{(t-a)} \frac{\partial S(t, a; \nu)}{\partial \nu} \qquad (7)$$

De (5), (6) y (7) se tiene que la disposición marginal a pagar de un individuo está dada por la siguiente ecuación:

$$DMP_a = \left[\frac{y}{1 - \frac{1}{\gamma}} + \alpha y^{\frac{1}{\gamma}}\right] \sum_{t=a}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{(t-a)} \frac{\partial S(t, a; \nu)}{\partial \nu} \qquad (8)$$

B. Datos empleados

El período de estudio (1990-2005) se eligió teniendo en cuenta la disponibilidad de datos. Se decidió tomar los datos desde 1990 puesto que no existen estimaciones del PIB departamental para años previos. Por otro lado, se tomaron los datos hasta 2005 por dos razones: En primer lugar, porque actualmente no se cuenta con datos del PIB departamental real para años posteriores a 2005. En segundo lugar, por no tener información de las estadísticas vitales del DANE para años posteriores. Si bien en la página del DANE el acceso a las cifras

generales de las estadísticas vitales tales como el total de muertes es libre, los datos de muertes por causal de fallecimiento, edad, sexo y departamento no son de libre acceso[12].

Además de los departamentos, se decidió incluir a Bogotá en las estimaciones puesto que esta ciudad cuenta con un número de habitantes que incluso supera la de todos los departamentos del país. De acuerdo con las últimas proyecciones poblacionales del DANE, Bogotá tiene actualmente 7.467.804 habitantes, lo cual representa el 16% del total de la población del país (46.043.696).

En este orden de ideas, en las estimaciones se emplearon los siguientes datos[13]:

- ***Estadísticas vitales del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE)***: en Colombia existen tres fuentes oficiales para las cifras de homicidios (DANE, Policía Nacional y Medicina Legal). En este trabajo se optó por emplear los datos del DANE ya que éstos son consistentes en el tiempo y la metodología de su recolección está abierta al público. Así, se tiene conocimiento de los límites y posibilidades de uso de dicha información. En este estudio se emplearon los datos de la cantidad de muertes promedio para el período de estudio por grupos de edad, sexo y departamento, así como la cantidad de muertes por la causa 512 (agresiones, homicidios, inclusive secuelas) de la lista de causas agrupadas 6/67 de la CIE-10 de la Organización Panamericana de la Salud, por grupos de edad, sexo y departamento.

- ***Datos de población del DANE***: se emplearon las proyecciones de población anuales por sexo, grupos de edad y departamento para el período 1990-2004. Para el 2005 se usaron los datos de población por sexo, grupos de edad y departamento del Censo de dicho año. Con estos datos, se calculó el promedio de población departamental por sexo y grupo de edad para el período 1990-2005.

- ***Cuentas Departamentales del DANE***: se emplearon las cifras del PIB per cápita departamental a precios constantes de 1994 para el período 1990-2005. Con dichas cifras se calculó el PIB per cápita promedio departamental para el período de estudio.

[12] Aunque actualmente existen los datos de estadísticas vitales hasta 2008, para tener acceso a estos datos debe pagarse una licencia de uso. Para este trabajo se utilizaron los datos que el Centro de Recursos para el Análisis de Conflictos (CERAC) tenia disponibles en el momento de realizar las estimaciones.

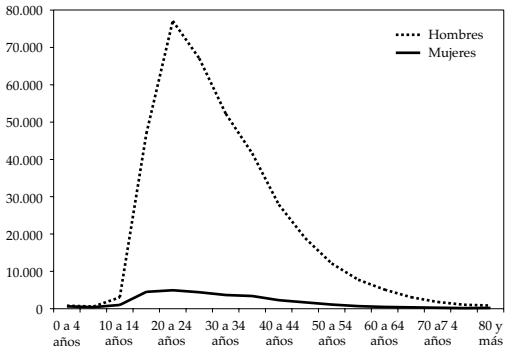
[13] En el anexo se incluye una tabla con las estadísticas descriptivas de los datos empleados en las estimaciones.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 105-137

C. Estimación de la pérdida de bienestar asociada con los altos niveles de homicidio o disposición a pagar por la reducción en los niveles de violencia

El cálculo de la disposición a pagar por la reducción en los niveles de violencia se realizó diferenciado por sexo, grupos quinquenales de edad[14] y departamento. El Gráfico 4 muestra la importancia de considerar la edad y el sexo del individuo para realizar esta estimación. En este gráfico se puede ver la distribución de los homicidios por grupos de edad y sexo para el período 1990-2005. Allí se observa que durante el período de estudio fueron las personas entre los 20 y 24 años de edad quienes enfrentaron un mayor riesgo de morir a causa de un homicidio. Adicionalmente, en el Gráfico 4 se observa que los homicidios afectaron de forma diferenciada a hombres y mujeres, siendo los hombres los más afectados. En efecto, el número de hombres que murieron a causa de un homicidio (367.923) durante el período 1990-2005, de acuerdo con el DANE, fue doce veces el número de mujeres (30.317).

Gráfico 4
HOMICIDIOS POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO, 1990-2005



Fuente: Estadísticas vitales DANE.

Igualmente, la violencia homicida en Colombia se distribuye de forma heterogénea en el territorio. El Cuadro 2 muestra el porcentaje de homicidios del período 1990-2005 por departamento de ocurrencia. Allí puede verse que en el Valle del Cauca, Antioquia y Bogotá se concentraron más del 50% de los homicidios de dicho período. Ello muestra la importancia de considerar la distribución geográfica de este tipo de violencia en la estimación de los costos de los homicidios.

Ahora bien, para realizar el cálculo de la disposición marginal a pagar, lo primero que se hizo fue estimar el cambio en la probabilidad de supervivencia asociado con la eliminación de los homicidios $\frac{\partial S(t, a; \nu)}{\partial \nu}$. Para calcular dicho cambio, en primer lugar se calculó la probabilidad de super-

[14] Para las estimaciones se definieron 17 grupos de edad: 0-4 años, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, 80 y más años. Estos grupos corresponden a los empleados por el DANE en sus proyecciones de población.

Cuadro 2
DISTRIBUCIÓN POR DEPARTAMENTO DE LOS HOMICIDIOS, 1999-2005

Departamento	Número de homicidios	Participación (%)
Antioquia	126.129	30,92
Valle del Cauca	61.567	15,09
Bogotá D.C.	35.098	8,60
Norte de Santander	16.265	3,99
Santander	14.772	3,62
Caldas	14.274	3,50
Risaralda	13.556	3,32
Cundinamarca	12.550	3,08
Cauca	9.494	2,33
Atlántico	9.489	2,33
Tolima	9.093	2,23
Meta	8.483	2,08
Cesar	8.472	2,08
Magdalena	7.052	1,73
Caquetá	6.788	1,66
Huila	6.427	1,58
Bolívar	6.211	1,52
Boyacá	6.128	1,50
Quindío	5.454	1,34
Nariño	5.382	1,32
Putumayo	4.349	1,07
La Guajira	3.888	0,95
Córdoba	3.833	0,94
Arauca	3.589	0,88
Casanare	3.091	0,76
Sucre	2.647	0,65
Chocó	1.742	0,43
Guaviare	1.588	0,39
Vichada	185	0,05
San Andrés, providencia y Santa Catalina	112	0,03
Amazonas	104	0,03
Guainía	74	0,02
Vaupés	66	0,02

Fuente: Estadísticas vitales DANE.

vivencia $S1(t+1, t)^i_j$ de un individuo diferenciado por departamento, grupo de edad (quinquenal) y sexo, de acuerdo con la ecuación *(9)*.

$$S1(t+1, t)_j = 1 - \frac{N(t+1, t)^i_j}{P(t+1, t)^i_j} \qquad (9)$$

Donde:

i: Sexo (hombre o mujer)

j: Departamento (Amazonas, Antioquia, Arauca, etc.)

$\boldsymbol{N(t+1, t)^i_j}$: Número de muertes promedio por todas las causas en el período 1990-2005 de personas del sexo *i* y del departamento *j*, entre la edad *t* (límite inferior del grupo de edad quinquenal ej. 0) y *t+1* (límite superior del grupo de edad quinquenal ej. 4).

$\boldsymbol{P(t+1, t)^i_j}$: Población promedio en el período 1990-2005 del sexo i y el departamento j entre la edad t (límite inferior del grupo de edad quinquenal ej. 0) y *t+1* (límite superior del grupo de edad quinquenal ej. 4).

En segundo lugar, se estimó el valor de la probabilidad de supervivencia si los homicidios fueran eliminados, diferenciado por departamento, grupo de edad y sexo, tal como lo muestra la ecuación *(10)*:

$$S2(t+1, t)^i_j = 1 - \frac{N(t+1, t)^i_j - NH(t+1, t)^i_j}{P(t+1, t)^i_j} \qquad (10)$$

Donde:

i: Sexo (hombre o mujer)

j: Departamento (Amazonas, Antioquia, Arauca, etc.)

$\boldsymbol{N(t+1, t)_j^i}$: Número de homicidios[15] promedio en el período 1990-2005 de personas del sexo *i* y del departamento *j*, entre la edad *t* (límite inferior del grupo de edad quinquenal ej. 0) y *t+1* (límite superior del grupo de edad quinquenal ej. 4).

Teniendo las probabilidades de supervivencia con y sin homicidios, para períodos simples $S1(t+1, t)_j^i$ y $S2(t+1, t)_j^i$, se calcularon las probabilidades de supervivencia acumuladas[16] de acuerdo con las ecuaciones *(11)* y *(12)*.

$$S1(t+1, t)_j^i = \prod_{a}^{t-1} S1(t+1, t)_j^i \qquad (11)$$

$$S2(t+1, t)_j^i = \prod_{a}^{t-1} S2(t+1, t)_j^i \qquad (12)$$

Finalmente, el cambio en la probabilidad de supervivencia se calculó como se indica en la ecuación *(13)*.

$$\frac{\partial S(t, a; \nu)}{\partial \nu} = S1(t+1, t)_j^i - S2(t+1, t)_j^i \qquad (13)$$

Luego de haber calculado el cambio en la probabilidad de supervivencia, se procedió a calcular la ecuación *(8)*, diferenciada por departamento, sexo y grupos de edad. Tal como se indica en la ecuación *(14)*.

$$DMP_{aj}^i = \left[\frac{y_j}{1 - \frac{1}{\gamma}} + \alpha y_j^{\frac{1}{\gamma}}\right] \sum_{t=a}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{(t-a)} \left[S1(t+1, t)_j^i - S2(t+1, t)_j^i\right] \qquad (14)$$

Donde:

a: grupos quinquenales de edad, 0-4 años, 5-9, ..., 80 y más.

i: Sexo

j: Departamento

$\boldsymbol{S1(t+1, t)_j^i}$: Probabilidad de supervivencia de *t* a *t+1* de un individuo del sexo *i* y departamento *j*

$\boldsymbol{S1(t+1, t)_j^i}$: Probabilidad de supervivencia de *t* a *t+1* de un individuo del sexo *i* y departamento *j* si

[15] Para obtener el número de homicidios en el período 1990-1996 se tomó la causa 55 de la lista CIE 9. Para el período 1997-2005 se tomó la causa 101 de la lista homóloga del DANE.

[16] Las probabilidades de supervivencia simples muestran la probabilidad de supervivencia para cada grupo de edad. Por ejemplo, para el caso del grupo de edad de 0 a 4 años, la probabilidad de supervivencia simple cuantifica la probabilidad que tienen las personas de cero años de sobrevivir hasta la edad de 4. En cambio, la probabilidad de supervivencia acumulada muestra la probabilidad que tienen las personas de 0 años de sobrevivir hasta los 9 años, 14, 19 y así sucesivamente hasta los 80 años.

se eliminara el riesgo de morir como consecuencia de un homicidio

y_j: PIB per cápita real promedio del período 1990-2005 del departamento *j*

Nótese que la ecuación (14) permite ver de forma clara las implicaciones de suponer un ingreso igual para ambos sexos y que no varía a lo largo del ciclo de vida. Para individuos del mismo departamento pero de diferentes grupos de edad o sexo, la diferencia entre las disposiciones a pagar estarán determinadas por: i) las diferencias en el riesgo de morir a causa de homicidio que éstos afronten; ii) qué tan lejos se encuentren de afrontar el mayor riesgo de morir como consecuencia de un homicidio y iii) la cantidad de períodos que les resten para recibir ingreso y consumirlo. Sin embargo, la disposición marginal bajo este supuesto no está determinada por variaciones en el ingreso a lo largo de la vida y entre sexos.

Finalmente, la estimación del valor total de la pérdida de bienestar asociado con reducciones en la esperanza de vida para un departamento *j*, grupo de edad *a* y sexo *i* se obtuvo por medio de la ecuación *(15)*.

$$DMP^{i}_{aj} = DMP^{i}_{aj} * P^{i}_{aj} \qquad (15)$$

Donde:

DMP^{i}_{aj}:Disposición marginal a pagar de un individuo del grupo de edad *a*, sexo *i* y departamento *j*

P^{i}_{aj}:Población promedio de 1990-2005 del grupo de edad *a*, sexo *i* y departamento *j*

En la ecuación *(15)* se puede ver cómo la estructura etaria de la población determina en parte la magnitud de la pérdida de bienestar total.

VI. La magnitud de la pérdida de bienestar

La pérdida de bienestar asociada con una reducción en la esperanza de vida debido al riesgo de morir a causa de homicidio (o las ganancias derivadas de reducir a cero la violencia homicida) en 1990-2005 representaría 7,3% del PIB real de 2005. El valor de la pérdida de bienestar estimado es una aproximación de la cantidad de recursos que los colombianos estarían dispuestos a pagar por eliminar el riesgo de morir a causa de un homicidio, lo cual llega a representar 10% del consumo efectivo individual de 2005.

Dicha pérdida de bienestar se distribuye de manera diferenciada por departamento, sexo y grupos de edad. Antioquia, Valle del Cauca y Bogotá concentran 60,37% de la pérdida total (ver Gráfico 5), mientras que Guainía -el departamento que menores costos experimenta- concentra tan sólo 0,04%. La pérdida de bienestar en Antioquia es 745 veces más grande que la de Guainía y casi el doble de la del Valle del Cauca (segundo departamento con mayores costos). Los altos costos de Antioquia, Valle y Bogotá se explican por la proporción significativa de los homicidios del período de estudio que

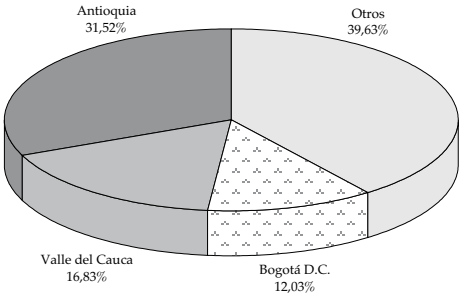
Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 105-137

estos departamentos concentran (44%), así como porque estos tres departamentos tienen valores de PIB per cápita superiores a los demás. En efecto, Soares (2006) empleando el enfoque de valoración de la vida, y Alberini, Hunt & Markandya (2006) por medio del enfoque de valoración contingente han mostrado que los incrementos en el ingreso per cápita están asociados con aumentos importantes en la disposición a pagar por cambios en la esperanza de vida[17].

A su vez, la diferencia entre hombres y mujeres en la pérdida de bienestar es considerable. El tamaño de la pérdida de bienestar de los hombres ($5.894 miles de millones de 1994) es 11 veces más grande que para las mujeres ($530 miles de millones de 1994) y representa el 91,74% del total (ver Gráfico 6). Este resultado se explica por el inmenso riesgo de morir como consecuencia de un homicidio que experimentan los hombres: el 92% de las personas que murieron como consecuencia de un homicidio en el período 1990-2005 fueron hombres.

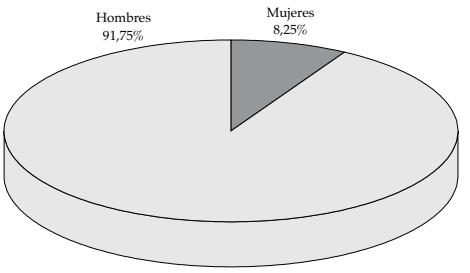
Por grupos de edad también existen diferencias importantes en la distribución de los costos. El 54% de la pérdida de bienestar se concentra en personas entre los 10 y 24 años (ver Gráfico 7), siendo las personas entre 15 y 19 las más afectadas (aportan 18,65% al total de costos), pues son aquellas que se encuentran más cerca de experimentar la mayor

Gráfico 5
DISTRIBUCIÓN DE LA PÉRDIDA DE BIENESTAR POR DEPARTAMENTOS



Fuente: Cálculos de la autora.

Gráfico 6
DISTRIBUCIÓN DE LA PÉRDIDA DE BIENESTAR POR GRUPOS DE EDAD

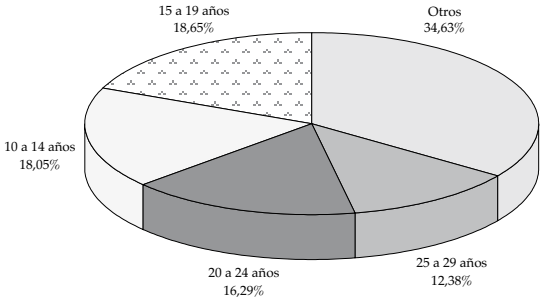


Fuente: Cálculos de la autora.

[17] El estudio de Soares (2006) concluye, para una muestra de 73 países, que un incremento del 100% en el ingreso per cápita está asociado con un aumento de $1.393 dólares en la disposición marginal a pagar. Por su parte, Alberini, Hunt & Markandya (2006) encuentran con datos de una encuesta de valoración contingente hecha en el Reino Unido, Italia y Francia que las elasticidades de la disposición marginal a pagar por cambios en la esperanza de vida aumentan gradualmente con los niveles de ingreso.

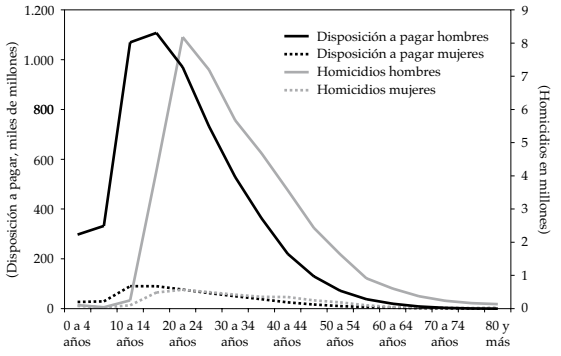
probabilidad de morir a causa de homicidio, que se da para algunos departamentos entre los 20- 24 (ver Gráfico 8).

Gráfico 7
DISTRIBUCIÓN DE LA PÉRDIDA DE BIENESTAR POR GRUPOS DE EDAD



Fuente: Cálculos de la autora.

Gráfico 8
DISPOSICIÓN A PAGAR POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO



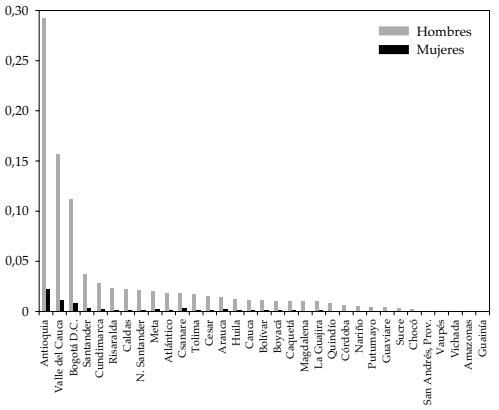
Fuente: Cálculos de la autora.

El hecho de que los costos se concentren en mayor medida en los jóvenes es consecuencia de dos factores. Por un lado, del alto riesgo de morir a causa de homicidio que éstos enfrentan en comparación con las personas de otros grupos de edad. Por otro, de los consumos potenciales perdidos, que en este grupo etario específico resultan ser significativos, toda vez que cuentan con más años para consumir en comparación con grupos de mayor edad. Así por ejemplo, si individuos entre los 70 y 74 años enfrentaran el mismo riesgo que los jóvenes, las pérdidas de bienestar estimadas por medio del modelo aquí propuesto no serían tan altas, dado que les quedan pocos años de vida y, por ende, de consumo.

En todos los departamentos son mayores las pérdidas para hombres (ver Gráfico 9), siendo los antioqueños quienes aportan la mayor proporción de los costos totales (29%). No obstante, existen grandes diferencias en la magnitud de los costos por sexo entre un departamento y otro. La pérdida de bienestar para los hombres de Antioquia es casi dos veces la de los hombres del Valle del Cauca y 862 veces la de los hombres de Guainía (departamento con menores costos para hombres). De igual manera, la pérdida de bienestar para las mujeres antioqueñas es casi dos veces la de las mujeres del Valle del Cauca y 310 veces la de las mujeres de Amazonas (departamento con menores pérdidas para mujeres).

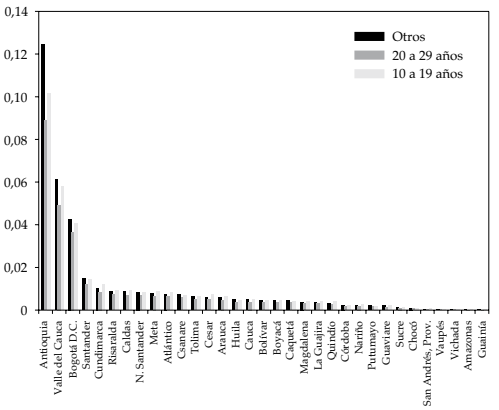
Así mismo, es de notar que en todos los departamentos el grupo de edad con mayores pérdidas es el de 10 a 19 años (ver Gráfico 10). No obstante, existen grandes diferencias en la dimensión de

Gráfico 9
MAGNITUD DE LA PÉRDIDA DE BIENESTAR POR DEPARTAMENTO Y SEXO
(Millones de pesos de 1994)



Fuente: Cálculos de la autora.

Gráfico 10
MAGNITUD DE LA PÉRDIDA DE BIENESTAR POR DEPARTAMENTO Y GRUPOS DE EDAD
(Millones de pesos de 1994)



Fuente: Cálculos de la autora.

los costos por grupo de edad y departamento. Por ejemplo, los costos para las personas de Antioquia entre 15 y 19 años son 770 veces las de las personas del mismo grupo de edad de Guainía.

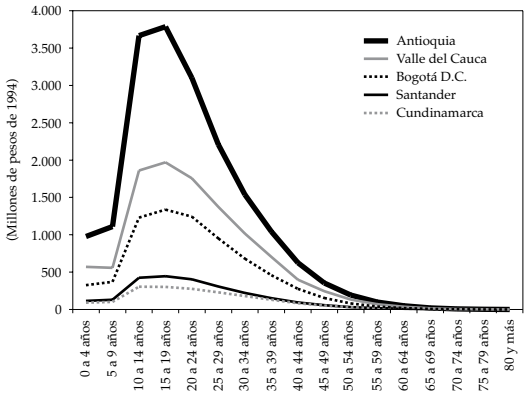
Lo anterior muestra entonces que, si bien hay heterogeneidad espacial en la magnitud de los costos, la distribución por sexo y grupo de edad se mantiene a lo largo del territorio nacional. Es decir, para todos los departamentos son los jóvenes quienes mayores pérdidas de bienestar experimentan. Por ello, en todos los departamentos la disposición a pagar tiene la misma forma: aumenta desde el nacimiento hasta algún momento entre los 15 y 24 años y luego se reduce hasta el final de la vida (ver Gráficos 11, 12 y 13). Este patrón se explica no sólo por el mayor riesgo que experimentan los jóvenes, sino también por el supuesto de que el ingreso no varía entre sexos ni a lo largo del ciclo de vida y, en consecuencia, se limitan las posibilidades de variación en la disposición a pagar.

Teniendo en cuenta el departamento, sexo y edad, son los hombres antioqueños entre los 15 y 19 años los más afectados. Las pérdidas para estos antioqueños son 969 veces las de los hombres del mismo grupo de edad de Guainía. El segundo grupo con mayores pérdidas son los hombres entre los 15 y 19 años del Valle del Cauca seguidos de los hombres del mismo grupo de edad de Bogotá (ver Gráfico 11).

Entre las mujeres, son las antioqueñas entre los 15 y 19 años quienes experimentan mayores costos.

Gráfico 11

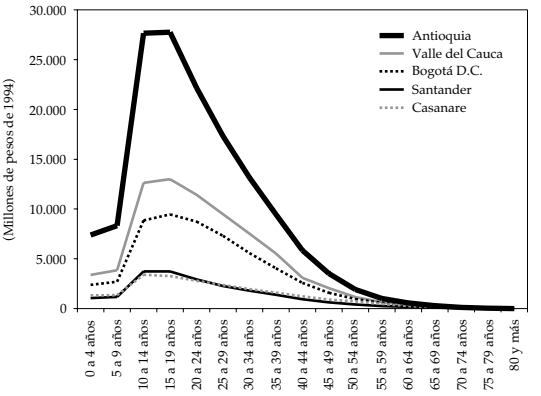
DISPOSICIÓN A PAGAR TOTAL PARA HOMBRES POR GRUPOS DE EDAD, PARA LOS 5 DEPARTAMENTOS CON MAYORES PÉRDIDAS
(Millones de pesos de 1994)



Fuente: Cálculos de la autora.

Gráfico 12

DISPOSICIÓN A PAGAR TOTAL PARA MUJERES POR GRUPOS DE EDAD, PARA LOS 5 DEPARTAMENTOS CON MAYORES PÉRDIDAS
(Millones de pesos de 1994)



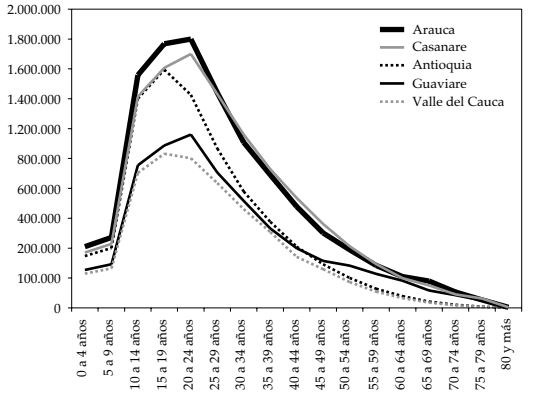
Fuente: Cálculos de la autora.

La disposición a pagar de éstas es 243 veces la de las mujeres del mismo grupo de edad de Amazonas. El segundo grupo con mayores pérdidas entre las mujeres es el de las vallecaucanas entre los 15 y 19 años, seguidas de las bogotanas del mismo grupo de edad (ver Gráfico 12).

Si no se considera el tamaño de la población y se compara la disposición marginal a pagar individual se observa que son los hombres de Arauca entre 20 y 24 años quienes mayor disposición tienen (ver Gráfico 13). El segundo lugar lo ocupan los hombres entre los 20-24 años de Casanare, seguidos de los hombres entre 15 y 19 años de Antioquia (ver Gráfico 12). No obstante, dado que la población de hombres antioqueños entre los 15 y 19 años

Gráfico 13

DISPOSICIÓN INDIVIDUAL A PAGAR PARA HOMBRES



Fuente: Cálculos de la autora.

es considerablemente superior a la de Arauca y Casanare entre los 20 y 24 años (las poblaciones son de 237.256, 8.891 y 11.801 en promedio para 1990-2005, respectivamente), las pérdidas son en conjunto mayores para los antioqueños. Lo anterior, como se explicó en la Sección 5.2, evidencia la influencia que tiene el tamaño y la estructura etaria de la población en la estimación de la disposición marginal a pagar total.

VII. Conclusiones

Si bien es posible que la reciente disminución de la violencia homicida en el país se constituya en una tendencia de largo plazo, lo cierto es que ésta persiste en niveles preocupantemente altos. Como lo han evidenciado numerosos estudios, incluyendo éste, dicha violencia genera unos costos inmensos, que rondan el 7,3% del PIB real de 2005.

Para establecer dicha cifra fue necesario explorar las diferentes aproximaciones existentes con el fin de cuantificar el impacto económico de la violencia en Colombia. La revisión de literatura en esta materia mostró que cada enfoque procura dimensionar un tipo de costo particular. Por ello, los diversos resultados a los que llegan tales estudios son, al menos parcialmente, consecuencia de que no buscan medir lo mismo. En este sentido, mientras que el enfoque de modelos de crecimiento se centra en estimar los costos para el crecimiento económico, los enfoque de preferencias declaradas y reveladas, satisfacción con la vida y valoración de la vida buscan medir el impacto en términos de pérdida de bienestar de los individuos.

La variedad de los resultados obtenidos por los distintos estudios de medición de costos se explica también por el uso de diferentes fuentes de datos (ej. DANE vs. Policía Nacional), clases de herramientas de investigación (ej. encuestas de percepción o registros de hechos), o por el tipo de violencia que toman en consideración (algunos estudios calculan los costos asociados a la violencia en general, otros sólo a la violencia urbana, otros sólo al desplazamiento, etc.).

Aunque esta diversidad es positiva, toda vez que al tratarse de distintos tipos de costos los cálculos pueden ser potencialmente complementarios, lo cierto es que no se hacen bajo un mismo enfoque, de manera consistente en el tiempo y en el espacio. Ello imposibilita acceder a información relevante para la formulación de políticas públicas, como lo es la posición relativa en términos de costos de ciertos países o regiones frente a otros. De igual manera, impide que se cuente con una visión dinámica de los costos económicos de la violencia, ya que no es posible construir series de tiempo continuas de éstos.

En Colombia han predominado los enfoques de contabilidad y modelos de crecimiento económico en la estimación de los costos de la violencia. Si bien los estudios elaborados hasta el momento han evidenciado que en el país el impacto económico

de la violencia es significativo, no se conoce la magnitud de algunos tipos de costos. En particular, se desconocía la dimensión de la pérdida de bienestar que experimentan las personas debido a un aumento en la mortalidad generada por los homicidios.

El presente trabajo encuentra que dicha pérdida de bienestar es considerable, llegando a igualar la magnitud de los costos calculados por Pinto et ál. (2004) para la violencia armada en general. Dicha magnitud revela la inmensa cantidad de recursos que las personas estarían dispuestas a pagar para mejorar sus condiciones de seguridad, lo que a su vez es indicador de cuánto valoran las personas la seguridad como parte de su bienestar.

Así mismo, esta investigación encuentra que dicha pérdida de bienestar se distribuye de manera heterogénea por departamentos, sexo y grupos de edad. En este sentido, las estimaciones realizadas permiten afirmar que la mayor parte de los costos intangibles(¿si son intengibles?) de la violencia homicida se concentran en los hombres jóvenes de Antioquia, Valle del Cauca y Bogotá.

En las estimaciones de este trabajo se encontró una relación positiva entre costos generados por la violencia y PIB per cápita. Este hallazgo, en apariencia simple, podría tener importantes implicaciones: sugiere que la relación entre violencia y desarrollo es compleja. En efecto, el crecimiento económico, como lo muestra el caso colombiano, es posible en medio de altos índices de violencia. Pero al mismo tiempo, precisamente por esto, la violencia resulta más costosa que en países con economías menos dinámicas y pone freno a lo que, en potencia, sería un crecimiento aún mayor. El presente estudio propone entonces, como futura ruta de investigación, una indagación más profunda sobre el desarrollo y crecimiento económico en medio de condiciones de violencia, y sobre los diversos costos que genera ésta en países con diferentes niveles de riqueza.

Finalmente, los resultados de este estudio demuestran que es sumamente beneficioso para Colombia reducir los niveles de violencia, en particular la homicida. La prevención es, por tanto, una medida que contribuye de manera importante a un mayor bienestar social.

Bibliografía

Aguirre, K. & Restrepo, J. A. (2010). El control de armas como estrategia de reducción de la violencia en Colombia: pertinencia, estados, y desafíos. *Criminalidad*, 52 (1), 265-284.

Aguirre, K., Moscoso, M. & Restrepo, J. A. (2010). ¿Qué hay detrás de la diferencia de los datos de homicidios de 2009? *Periódico de la Policía Nacional*.

Aguirre, K., Restrepo, J. A. & Villamarín, A. (2010). La Violencia Armada como freno al Desarrollo: Midiendo la relación y sus costos. En D. M. Fleitas (Ed.), *El control de las transferencias internacionales de armas* (pp. 57-72). Buenos Aires.

Alberini, A., Hunt, A. & Markandya, A. (2006). Willingness to Pay to Reduce Mortality Risks: Evidence from a Three-Country Contingent Valuation Study. *Environmental & Resource Economics*, *33*, pp. 252-264.

Atkinson, G., Healey, A. & Mourato, S. (2005). Valuing the costs of violent crime: a stated preference approach. *Oxford Economic Papers, 57*, pp. 559-585.

Balsells Conde, E. A. (2006). *El costo económico de la violencia en Guatemala*. (P. d. Desarrollo, Ed.) Guatemala: Magna Terra Editores.

Becker, G. S., Philipson, T. J. & Soares, R. R. (1995). The Quantity and Quality of Life and the Evolution of World Inequality. *American Economic Review*, 1, pp. 277-291.

Brand, S., & Price, R. (2000). *The economic and social costs of crime*. Home Office Research Study 217.

Centre for Criminal Justice, University of York. (2008). *Mainstreaming Methodology for Estimating Costs of Crime*. Recuperado el 25 de octubre de 2010, de http://www.costsofcrime.org/AnnotatedBibliography#_Toc209340583

Cohen, M. A. (1988). Pain, Suffering, and Jury awards: a study of the cost of crime to victims. *Law and Society Review*, 22 (3), pp. 537-556.

Cohen, M. A. (marzo de 2007). Valuing Crime Control Benefits Using Stated Preference Approaches. Vanderbilt University Law School. Law and Economics. Working Paper Nº 08-09.

Cohen, M. A., Rust, R. T., Steen, S. & Tidd, S. T. (2004). Willingness-to-Pay for Crime Control Programs. *Criminology*, 42, pp. 89-109.

Collier, P. (1999). On the economic consequences of civil war. *Oxford Economic Papers*, 51 (1), pp. 168-183.

Cook, P. J. & Ludwig, J. (2000). Willingness-to-Pay to Reduce Gun Violence. En *Gun Violence: the real Costs* (pp. 97-116). Oxford University Press.

Corso, P. S., Mercy, J. A., Simon, T. R., Finkelstein, E. A. & Miller, T. R. (2007). Medical Costs and Productivity Losses Due to Interpersonal and Self-Directed Violence in the United States. *American Journal of Preventive Medicine*, 32 (6), pp. 474-482.

Czaba_ski, J. (2009). The Feasibility of Cost of Crime Estimations in Eastern Europe - The Case of Pola. *European Journal of Criminal Policy and Research*, 15, pp. 327-342.

Day, T., McKenna, K. & Bowlus, A. (2005). *The Economic Costs of Violence Against Women: An Evaluation of the Literature*. The University of Western Ontario.

Diamond, P. A. & Hausman, J. A. (1994). Contingent Valuation: Is Some Number Better than No Number? *Journal of Economic Perspectives*, 8 (4), pp. 45-65.

Dolan, P. & Peasgood, T. (2007). Estimating the economic and social costs of the fear of crime. *Brithish Journal of Criminology* (47), pp. 121-132.

Frey, B. S., Luechinger, S. & Stutzer, A. (2004). *Calculating Tragedy: Assesing the Costs of Terrorism*. Working Paper Nº 205, Institute for Empirical Research in Economics. University of Zurich.

Gates, S., Hegre, H., Mokleiv Nygard, H. & Strang, H. (2010). *Consequences of Civil Conflcit*. Recuperado el 10 de octubre de 2010, de Household in Conflict Network: http://www.hicn.org/FifthWorkshop_Gates.pdf

Gaviria, A. (2000). Increasing returns and the evolution of violent crime: the case of Colombia. *Journal of Development Economics*, 61 (1), pp. 1-25.

Geneva Declaration Secretariat. (2008). Executive Summary. En *Global Burden of Armed Violence* (pp. 1-8).

Geneva Declaration Secretariat. (2008). Lethal encounters: Non conflict Armed Violence. En G. D. Secretariat, Global Burden of Armed Violence (págs. 67-88). Geneva, Switzerland.

Geneva Declaration Secretariat. (2008). What´s in a number? Estimating the Economic Costs of Armed Violence. En G. D. Secretariat, *Global Burden of Armed Violence* (pp. 89-108). Geneva, Switzerland.

Gibbons, S. (2004). The Costs of Urban Property Crime. *The Economic Journal*, *114* (499), pp. 441-463.

Granada, C., & Rojas, L. (1995). Los costos económicos del conflicto armado en Colombia: 1990-1994. *Archivos de Macroeconomía*.

Hoeffler, A. & Reynal Querol, M. (2003). *Measuring the costs of conflict*. World Bank. Washington D.C.

Ibáñez, A. M. & Vélez, C. E. (2003). *Forced Displacement in Colombia: Causality and Welfare Losses*.

Ihlanfeldt, K. & Mayock, T. (2010). Panel data estimates of the effects of different types of crime on housing prices. *Regional Science and Urban Economics*, pp. 161-172.

Landefeld, J. S. & Seskin, E. P. (1982). The Economic Value of Life: Linking Theory to Practice. *American Journal of Public Health*, 72 (6), pp. 555-566.

Latinobarómetro (2008). *Informe 2008*. Recuperado el 3 de octubre de 2010, de http://www.latinobarometro.org/docs/INFORME_LATINOBAROMETRO_2008.pdf&rct=j&q=latinobarometro%20%2B%20diría%20usted%20que%2

Londoño, J. L. & Guerrero, R. (agosto de 1999). Violencia en América Latina. Epidemiología y Costos. *Red de Centros de Investigación de la Oficina del Economista Jefe. Banco Interamericano de Desarrollo. Documento de trabajo R-375*.

Ludwig, J. & Cook, P. J. (2001). The benefits of Reducing Gun Violence: Evidence from Contingent-Valuation Survey Data. *Journal of Risk and Uncertainty, 22* (3), pp. 207-226.

Lynch, A. K. & Rasmussen, D. W. (2001). Measuring the impact of crime on house prices. *Applied Economics*, 33 (15), 1981-1989. (Ëstos ¿son pp. o años?)

Mayhew, P. (2003). *Counting the Costs of Crime in Australia: Technical Report*. Australian Institute of Criminology.

McCollister, K. E., French, M. T. & Fang, H. (2010). The cost of crime to society: New crime-specific estimates for policy and program evaluation. *Drug and Alcohol Dependence, 108*, pp. 98-109.

Michalos, A. C. & Zumbo, B. D. (1999). Criminal Victimization and the Quality of Life. *Social Indicators Research*, 50 (3), pp. 145-295.

Miller, T. R., Cohen, M. A. & Wiersema, B. (1996). *Victim Costs and Consequences: A New Look*. National Institute of Justice. Research Report.

Moore, S. C. (2006). The value of reducing fear: an analysis using the European Social Survey. *Applied Economics, 38* (1), pp. 115-117.

Muggah, R. & Restrepo, J. A. (2009). Colombia's quiet demobilization. A security dividend? En *Security and post-conflict reconstruction. Dealing with fighters in the aftermath of war* (pp. 30-46). Oxon: Routledge.

Parra, C. E. (1998). Determinantes de la Inversión en Colombia: evidencia sobre el capital humano y la violencia. *Arvhivos de Macroeconomía* (084).

Pinto, M. E., Altamar, I. M., La Huerta, Y., Cepeda, L. F. & Mera, A. V. (2004). El secuestro en Colombia: Caracterización y costos económicos. *Archivos de Economía* (257).

Pinto, M. E., Vergara, A. & La Huerta, Y. (2004). Costos generados por la violencia armada en Colombia, 1999-2003. *Archivos de Economía* (277).

Post, L. A., Mezey, N. J., Maxwell, C. & Wilbert, W. N. (2002). The Rape Tax: Tangible and Intangible Costs of Sexual Violence. *Journal of Interpersonal Violence*, 17 (7), pp. 773-782.

Querubín, P. (2003). Crecimiento departamental y violencia criminal en Colombia. *Documentos CEDE, 12*.

Ribero, R. & Sánchez, F. (2004). Determinantes, Efectos y Costos de la violencia intrafamiliar en Colombia. *Documentos CEDE (44)*.

Rizzo, M. J. (1979). The Cost of Crime to Victims: An Empirical Analysis. *The Journal of Legal Studies, 8* (1), pp. 177-205.

Rocha, R. E. & Martínez, H. (2003). Pobreza, crimen y crecimiento en Colombia. *Archivos de Economía* (230).

Rosen, S. (1988). The Value of Changes in Life Expectancy. *Journal of Risk and Uncertainty*, 1, pp. 285-304.

Rubio, M. (1995). Crimen y crecimiento en Colombia. *Coyuntura Económica*, XXV (1), pp. 101-125.

Soares, R. (2006). The welfare cost of violence across countries. *Journal of Health Economics* (25), pp. 821-846.

Tita, G. E., Petras, T. L. & Greenbaum, R. T. (2006). Crime and Residential Choice: A Neighborhood Level Analysis of the Impact of Crime on Housing Prices. *Journal of Quantitative Criminology*, 22, pp. 299-317.

Troy, A. & Groove, J. M. (2008). Property values, parks and crime: A hedonic analysis in Baltimore, MD. *Landscape and Urban Planning*, pp. 233-245.

Trujillo, E. & Badel, M. E. (1998). Los costos económicos de la criminalidad y la violencia en Colombia: 1991-1996. *Archivos de Macroeconomía* (76).

Walker, J. (1997). *Estimates of the Costs of Crime in Australia in 1996*. Australian Institute of Criminology.

Anexo 1

ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS DATOS EMPLEADOS

Variable	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar	Observaciones
Promedio de muertes de hombres 1990-2005	1	2.064	173,35	289,80	561
Promedio de muertes de mujeres 1990-2005	1	2.775	114,77	253,39	561
Promedio de homicidios de hombres 1990-2005	0	1.676	40,14	128,89	561
Promedio de homicidios de mujeres 1990-2005	0	107	3,75	9,13	561
Promedio de población de hombres 1990-2005	70	312.294	34.135,00	50.501,22	561
Promedio de población de mujeres 1990-2005	66	302.538	35.045,00	51.696,54	561
PIB per cápita departamental promedio 1990-2005	717.748	4.653.559	1.607.902,00	832.010,72	33

Fuente: Cálculos de la autora.

¿Sobreexplotación o conservación?: evidencia experimental sobre un problema de dependencia económica en comunidades rurales

Adriana L. Molina G.*

Abstract

This research uses experimental data to study the behavior of people highly dependent on the exploitation of a common pool of natural resources, in particular their propensity to extract the maximum amount of resources to maximize their personal benefits. The article analyzes the deviations from the Nash equilibrium when the dependence increases in terms of: i) the generation of revenues from the resource's exploitation and ii) the time devoted by the individuals to extractive activities. The results indicate that those farmers who are more dependent on the exploitation of common resources have lower propensity to over-extract and that groups more homogenous composed by players with higher levels of dependence have higher propensity to cooperate. In addition, the study reveals that moderate regulation mechanisms work best in individuals highly dependent on the exploitation of common natural resources, which indicates the importance of designing policies that take into account the particular characteristics of the communities living in areas under environmental control and their experience with extractive activities.

Resumen

Esta investigación emplea resultados experimentales para estudiar el comportamiento de personas que en su vida real son altamente dependientes de la explotación de un recurso natural de uso común, explorando su propensión a apropiarse de la mayor cantidad posible de recursos con el fin de maximizar sus beneficios personales. En particular, se analizan las desviaciones del equilibrio de Nash cuando hay una mayor dependencia en términos de: i) la generación de ingresos provenientes de la explotación de los recursos y ii) el tiempo de dedicación a las actividades de extracción. Los resultados indican que los individuos más dependientes de los recursos, tienen una menor propensión a sobreexplotarlos, y que grupos más homogéneos tienen una mayor propensión a cooperar. Adicionalmente se encuentra que los mecanismos de regulación moderados funcionan mejor en individuos altamente dependientes de la explotación de los comunes, lo que indica la importancia de diseñar políticas que tengan en cuenta las características particulares de las comunidades habitantes de las zonas bajo control y su experiencia con las actividades de extracción.

Keywords: Experimental economics, Experiments, Cooperation, Commons dilemma, Environmental conservation, External validity
Palabras clave: Economía experimental, Experimentos, Dilema de los comunes, Cooperación, Conservación ambiental, Validez externa en experimentos
Clasificación JEL: C93, C71, Q21

Primera versión recibida el 20 de febrero de 2011; versión final aceptada el 31 de marzo de 2011
Coyuntura Económica, Vol. XLI, No. 1, junio de 2011, pp. 139-183. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Asistente de Investigación de Fedesarrollo. Correo electrónico: alizmoli@gmail.com. Este trabajo se basa en la Tesis de la Maestría en Economía presentada a la Universidad de Los Andes. La autora agradece especialmente los comentarios, asesoría e información brindada por Juan Camilo Cárdenas. Adicionalmente agradece los comentarios de María Alejandra Vélez.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 139-183

I. Introducción

Colombia es un país rico en biodiversidad y una parte importante de su población aún depende de los recursos naturales, como lo señala la Encuesta Nacional Agropecuaria en su informe del 2008, en donde indica que el 45% del territorio nacional se destina a usos del suelo para actividades agrícolas, pecuarias, acuícolas y de silvicultura[1]. Adicionalmente, las actividades productivas desarrolladas en el sector rural absorben cerca del 27% del total de la oferta de empleo en el país, según señala el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Plan estratégico-2010)[2]. No obstante, la extracción indiscriminada de recursos, el manejo no planificado de los bienes y servicios ambientales, el uso de técnicas inadecuadas para la explotación y la distribución inequitativa de los beneficios obtenidos, entre otros, contribuyen al deterioro de la biodiversidad y limitan las posibilidades de desarrollo social y económico sostenible. En este sentido, la Unidad Ambiental de Colombia (Uniambiental) señala para el caso colombiano, que a la fecha "aproximadamente 11.000 especies se consideran amenazadas y más de 800 se han extinguido debido a la pérdida de su hábitat, (mientras que) otras 5.000 especies se encuentran próximas al estado de amenaza"[3].

En este contexto se genera un dilema individual y colectivo con respecto a la cantidad de recursos extraídos, ya que en la mayoría de los casos los individuos pertenecientes a la comunidad circundante de una zona o territorio de extracción, dependen de éstos para su alimentación y sostenimiento mediante la venta o comercialización de los productos naturales. No obstante, la sobreexplotación puede amenazar no sólo la sostenibilidad del equilibrio ambiental, sino también la capacidad de extracción futura, generando externalidades negativas para el total de la población, que sufre las consecuencias del deterioro ambiental.

Este dilema de suplir las necesidades actuales sin sacrificar el bienestar de las sociedades futuras o del resto de la comunidad ha generado una amplia corriente de estudio enfocada en identificar los fundamentos microeconómicos que promueven

[1] Basado en "Oferta Agropecuaria ENA-cifras 2008", Sistema de Información de la oferta agropecuaria, forestal, pesquera y acuícola. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, CCI Corporación Colombia Internacional, p. 32.

[2] Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, INCODER (2010), "Plan Estratégico 2008-2010. Actualizado". Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

[3] Unidad Ambiental de Colombia. Uniambiental (2010) Problemas ambientales en Colombia. Gestión ambiental, edición 1.8 Diaporama. Diapositiva 56. Tomado de: http://www.slideshare.net/aniambiental/18-problemas-ambientales-en-colombia recuperado el 19 de diciembre de 2010.

el comportamiento cooperativo en pro del equilibrio en el bienestar individual y social, así como los mecanismos de regulación más efectivos para garantizar la conservación de los recursos. Las investigaciones en este tema parten de la predicción del agotamiento de los recursos naturales de libre acceso, como consecuencia de la poca valoración que los individuos le dan a la riqueza que es gratuita para todos, según los postulados de Gordon, S. (1954). Posteriormente, Hardin (1968) formalizó el problema con el nombre "Tragedia de los Comunes", señalando la dificultad de controlar el acceso a los recursos, lo que llevaría a su sobreexplotación. A partir de estos postulados clásicos se han analizado los cambios en el comportamiento de los individuos frente al problema, como consecuencia de la aplicación de diferentes mecanismos de regulación, en donde las decisiones de los individuos se modelan como dilemas de cooperación mediante teoría de juegos.

Las corrientes de pensamiento existentes con relación al tema plantearon inicialmente dos soluciones: la privatización del recurso común con el fin de que un tercero se encargara de vigilar y controlar el acceso o, que el gobierno central fuera el propietario, cobrando un impuesto por la extracción (Pigou, 1920). Sin embargo, ambas soluciones ignoraron los costos de transacción asociados al control externo de los recursos comunes (Coase, 1960). Por consiguiente surgió una tercera respuesta al problema, sugiriendo que los usuarios de los recursos podrían establecer de manera efectiva sus propios sistemas de gobierno con el fin de alcanzar equilibrios sociales óptimos, actuando como propietarios de las zonas comunes (Ostrom, 1990).

Sobre el tema se han realizado una serie de investigaciones, tanto teóricas como empíricas, en laboratorio y en campo, estudiando el comportamiento de diferentes comunidades extractoras alrededor del mundo. En esta labor, Elinor Ostrom ha contribuido a la comprensión del tema, señalando la importancia de estudiar las reglas que surgen cuando las comunidades se organizan y la evolución de éstas. La corriente de investigación en economía experimental que analiza el problema de los recursos comunes, utiliza herramientas de teoría de juegos para predecir el comportamiento de los individuos bajo una racionalidad económica y posteriormente estudia las desviaciones que se presentan en el comportamiento predicho.

Adicionalmente, se ha promovido la investigación en campo para poder incrementar la validez externa de los experimentos realizados. Esto, con el fin de aportar al debate sobre la limitada capacidad de la economía experimental para generalizar sus resultados a diferentes escenarios o circunstancias de la investigación. En defensa de la validez externa del método experimental, se ha puesto un mayor énfasis en la importancia del contexto bajo el cual se realizan los experimentos, de manera que se ha buscado la creación de contextos similares a aquellos en los que los agentes económicos realmente funcionan[4].

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 139-183

En esta investigación se busca contribuir a dicho campo de estudio, evaluando en qué medida el tipo de actividad realizada por los participantes en su vida diaria afecta las decisiones tomadas en el juego de recursos comunes (CPR por sus siglas en inglés). En este sentido, la investigación genera un aporte al tema de la validez externa en el campo experimental, en la medida en que se busca determinar si el contexto de los individuos en términos de su experiencia con los RUC tiene alguna relación con la forma como las personas se comportan en el experimento; de esta manera se establece una relación entre la realidad de los jugadores y las posibles conclusiones a partir de los resultados, es decir el alcance de la dinámica "laboratorio en campo".

En particular, el interés es analizar el efecto de i) la generación de ingresos provenientes de la explotación de los recursos y ii) el tiempo de dedicación a las actividades de extracción, sobre la propensión a sobreexplotar los RUC. Esta relación no ha sido estudiada explícitamente en la literatura experimental, aunque muchos de los resultados encontrados en experimentos de bienes comunes, confianza, intercambio de regalos y otros mecanismos de estudio sobre dilemas sociales pueden respaldar los resultados que se encuentran aquí.

Teniendo en cuenta que una mayor dependencia de los RUC está asociada con mayores riesgos de inestabilidad en la generación de ingresos, como consecuencia de los choques naturales que afectan la cantidad de recursos disponibles y principalmente el riesgo de agotamiento de los recursos a causa de la sobreexplotación del resto de la comunidad, se espera que las características socioeconómicas y demográficas de las comunidades estudiadas tengan un efecto significativo en el manejo de los recursos en el juego. Es decir, se espera que el contexto de la vida diaria de los jugadores y su experiencia con el dilema de explotación medioambiental tengan un efecto significativo en las decisiones tomadas. Un ejemplo de incorporación de elementos de la realidad en el experimento económico se da en Moreno y Maldonado (2010), quienes estudiaron el papel que puede jugar la presencia de representantes de los entes reguladores en un experimento económico para explorar las posibilidades del co-manejo de recursos de uso común.

Arenas y Sabatini (1994) señalan que las comunidades altamente dependientes de la explotación de un recurso natural son también las más propensas al deterioro ambiental, ya que obtienen en mayor medida los beneficios privados de la explotación, sin asumir los costos sociales gene-

[4] Basado en Loewenstein, G. (1999). Experimental Economics from the vantage-point of behavioural economics. The economic journal, p. 7.

rados por ésta. Sin embargo, las diferencias en las decisiones de extracción según la intensidad de dependencia o dedicación a actividades extractivas pueden influenciarse por el tipo de relación entre los miembros de la comunidad, de manera que la interacción repetida de los habitantes de zonas aledañas a fuentes comunes de recursos podría incentivar la cooperación, planteamiento contrario al expuesto por Arenas y Sabatini (1994) y respaldado por Hoffman, McCabe y Smith (1996), Harrison y Rutstrom (2001), Levitt y List (2007).

De igual forma, una mayor dependencia de los recursos puede incrementar la importancia de la reputación y la reciprocidad en el comportamiento de los individuos, con el fin de garantizar la cooperación de los demás miembros de la comunidad en el largo plazo (Fehr and Fischbacher, 2003). Estos elementos incentivarían una menor propensión a sobreexplotar los recursos, generando una influencia en la dirección opuesta a la mencionada por Arenas y Sabatini.

En este sentido, aún no existe un consenso sobre las consecuencias generadas por la dependencia de los recursos comunes con relación al comportamiento de los individuos en el dilema de explotación medioambiental, por lo cual es necesario profundizar más en el tema con el fin de sugerir soluciones más acertadas al problema, que aún hoy continúa siendo una pregunta abierta para la investigación económica y los esfuerzos en política pública. Sin embargo, esta investigación sólo explora el efecto de la dependencia de los recursos, en función de los ingresos provenientes de la actividad y el tiempo dedicado a la extracción, lo que deja por fuera otros elementos que pueden resultar relevantes, como la experiencia heredada realizando la actividad en la zona o la dinámica particular de cada actividad o región, es decir, su componente de trabajo grupal o la tecnología requerida.

El resto del documento se organiza de la siguiente manera: en la sección II se discute el contexto teórico en el que se enmarca el tema, en la sección III se describen el diseño experimental y la metodología de análisis, la sección IV muestra brevemente las características socioeconómicas y demográficas de los participantes. Posteriormente, se presentan los resultados del análisis en la sección V y la sección VI cierra con algunas conclusiones y recomendaciones.

II. Contexto teórico de la investigación

En la literatura económica sobre temas ambientales, el dilema del uso de recursos comunes ha tenido un amplio desarrollo académico, partiendo de la predicción del agotamiento de los recursos naturales de libre acceso, como consecuencia de la poca valoración que los individuos le dan a la riqueza que es gratuita para todos, de acuerdo con Gordon, S. (1954). Posteriormente, Hardin (1968) formalizó el problema con el nombre "Tragedia de los Comunes", señalando la dificultad de controlar el acceso a los recursos, lo que llevaría a su sobreex-

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 139-183

plotación. Usualmente este dilema en el uso de los recursos comunes se formaliza mediante el dilema del prisionero (Dawes, 1973), como un juego de no cooperación en donde el equilibrio obtenido no es el óptimo de Pareto que genera el mejor resultado social. Frente a esta visión, autores como Olson (1965) respaldan la dificultad en equiparar el interés individual y el común o grupal, siempre que los individuos actúen de manera racional y en interés personal, mientras que Ophuls (1973) argumenta que es debido a la tragedia de los comunes, que debe existir un poder coercitivo externo que solucione la carencia natural de cooperación. En esta misma corriente de ideas pueden encontrarse Heilbroner (1974), Ehrenfeld (1972), Carruters y Stoner (1981).

Por otro lado, Smith (1982) y Sinn (1984), señalan que la solución al problema es terminar con el sistema comunal de propiedad y establecer derechos individuales de propiedad privada mediante la delimitación o división de las tierras, lo que se dificulta en el caso de las pesquerías, según señala Clark (1973).

No obstante, Ostrom (1990) señala que ambos enfoques se fundamentan en cambios institucionales que provienen de influencias externas. Como respuesta, ella propone un estudio a nivel micro sobre las decisiones de los individuos bajo diferentes escenarios institucionales, siendo pionera en el estudio empírico de análisis de casos directamente en el campo. Estos estudios le permiten entender los procesos de autogobierno que se generan en las comunidades de varias partes del mundo con el fin de obtener beneficios colectivos en situaciones con alta propensión al fracaso de los acuerdos. Sus principales resultados indican que la cooperación se dificulta cuando el tamaño del grupo de usuarios o los niveles de migración de los mismos aumenta, señalando además que la reciprocidad intrínseca de los grupos también juega un rol importante en la decisión de asumir las labores de monitoreo y control de los recursos y no solamente el deseo de beneficio individual.

Sobre el tema, Cárdenas (2009) señala que los enfoques recientes para analizar el tema pueden clasificarse en "tres grandes categorías alrededor de: i) los supuestos económicos; ii) las técnicas de estimación y valoración (análisis empírico); y iii) los instrumentos de política propuestos". Con respecto a la primera categoría, se encuentran modelos de racionalidad que consideran elementos adicionales al beneficio individual, tales como el bienestar de otros, el entorno físico y las normas sociales, que buscan explicar los comportamientos cooperativos, las tasas de descuento no constantes y las estructuras desiguales de individuos con relación a su papel frente a los instrumentos ambientales. Sobre modelos económicos empleados para el análisis, Cárdenas señala el uso de la teoría de juegos como herramienta clave para modelar el comportamiento estratégico frente a decisiones ambientales, así como el uso de modelos de principal-agente para representar la asimetría de información entre los

actores involucrados. Finalmente, en el tema de instrumentos de política el debate entre control directo o generación de incentivos para la formación colectiva o comunitaria de mecanismos de control social en la explotación de los recursos aún está abierto.

La economía experimental ha dedicado una gran cantidad de esfuerzos a estudiar las preferencias sociales en países en desarrollo, en donde los modelos experimentales típicos con relación a temas de cooperación son el dilema del prisionero, el mecanismo de contribución voluntaria (los jugadores pueden contribuir a un bien público o hacer "free-rinding") y el juego de recursos comunes (los jugadores cooperan al extraer poco de una fuente de recursos de libre acceso). Cada uno de éstos plantea un dilema social para los participantes, en donde existe una estrategia que lleva al óptimo social y otra óptima a nivel individual, que conduce a un resultado socialmente ineficiente[5].

El tema se ha explorado también para el caso colombiano, evaluando comportamientos pro sociales en comunidades que dependen de recursos comunes y determinando las diferencias existentes al modificar las reglas de los juegos. En el estudio en campo sobre el tema el trabajo pionero fue el de Cárdenas (2001), quien encontró que los participantes extraen un poco menos de lo que debería extraer un maximizador egoísta y los estudiantes que enfrentan el mismo juego extraen en promedio niveles más altos que los habitantes de zonas rurales (Cárdenas y Carpenter 2004). En cuanto al contraste entre diversos tipos de regulación, Cárdenas (2004) sugiere que las personas evalúan una serie de componentes en su decisión de cooperar, de manera que el costo esperado de la regulación no es un factor que explique en forma suficiente los cambios en el comportamiento de los participantes en los experimentos (Cárdenas 2009). Adicionalmente, encuentra que la regulación externa trabaja muy bien en etapas tempranas, pero con el tiempo los pagos se reducen por debajo de los niveles obtenidos por los grupos que redujeron exitosamente la extracción a través de "cheap talk" o diálogo[6].

Sobre el mismo tema, Vélez, Stranlund y Murphy (2010) encuentran que en el caso de comunidades de pescadores en Colombia la complementariedad entre regulaciones formales e informales como solución al problema de no cooperación, no puede ser una conclusión general sino que debe ser un análisis aplicable a cada comunidad, teniendo en cuenta sus particularidades. De igual forma, Vélez et al. (2009), determinan que en el caso de los pescadores colombianos el modelo que mejor des-

[5] Basado en Cárdenas & Carpenter, 2005. "Experiments and Economic Development: Lessons from field labs in the developing world", p. 7.

[6] En la literatura conocido como diálogo "barato" por la baja probabilidad de generar cambios en el comportamiento.

cribe en promedio el comportamiento estratégico de los individuos es aquel que plantea un balance entre el interés propio y una fuerte preferencia por el conformismo.

En general, gran parte de la literatura ha concentrado sus esfuerzos en explicar los determinantes de la cooperación bajo diferentes circunstancias o escenarios geográficos. McCarthy, Sadoulet y Janvry (2001) mencionan algunos de los factores que incrementan los beneficios de la cooperación y que han sido identificados por diversos autores, como i) el acceso cerrado a los recursos cuando existen límites bien definidos (Ostrom, 1992; Wade, 1987), ii) el número de miembros entre los cuales se distribuyen las ganancias de la cooperación (Olson, 1965; Bendor and Mookherjee, 1987) y iii) un nivel moderado en la abundancia de los recursos (Bardham, 1993). De igual manera mencionan como elementos que disminuyen los costos de monitoreo, el tamaño de los grupos, mayor proximidad y homogeneidad (Wade, 1987), así como la antigüedad en el tiempo de convivencia (Hirschman, 1970). Finalmente, algunos factores señalados por la literatura como aquellos que incrementan la habilidad para reforzar las reglas son el liderazgo, altos costos de salida (Hirschman, 1970), capital social (Besley y Coate, 1995), credibilidad de las amenazas o sanciones y acceso a mecanismos de resolución de conflictos (Ostrom, 1992), entre otros.

Por su parte, Baland y Platteau (1996) mencionan algunos determinantes de la cooperación en el manejo de recursos, como el tamaño reducido del grupo de usuarios, la ubicación cerca al recurso, la homogeneidad entre los miembros del grupo, la efectividad de los mecanismos de regulación y las experiencias de cooperación previas de los individuos involucrados. Según ellos, este último elemento podría clasificarse dentro del conjunto de elementos relacionados con las características o naturaleza de los grupos dependientes de los recursos, como uno de los determinantes de la cooperación identificados de manera empírica. Otras variables que también pertenecen a este conjunto de características son el tamaño del grupo, los niveles de bienestar e ingreso, diferentes tipos de heterogeneidad y las relaciones de poder entre subgrupos.

En este caso, el principal interés es el estudio de los determinantes de la cooperación a la luz de las explicaciones de tipo social, es decir, las relaciones entre los miembros de la comunidad o las características de los individuos y los grupos que componen, estableciendo la influencia que estos elementos generan sobre el comportamiento en el juego. Es decir, la investigación está enmarcada en la visión de algunos de los autores citados, como Wade (1987), Hirschman (1970), Besley y Coate (1995), Baland y Platteau (1996) y Ostrom (1992), entre otros, por esta misma línea de argumentación.

Existe poca literatura sobre el efecto generado por una mayor experiencia con el dilema estudiado o en particular la dependencia de los recursos,

sobre la propensión a cooperar en el laboratorio; principalmente, cuando se analiza el comportamiento de habitantes de zonas rurales. Uno de los precursores en el tema fue Bohm (1972), quien señaló la importancia de emplear sujetos con experiencia o interés particular en la tarea o problema específico que se está estudiando. De acuerdo con su investigación, existen diferencias significativas cuando se reemplazan las situaciones hipotéticas por situaciones reales, por ejemplo en el caso de las reversas en las preferencias, cuando se analiza el comportamiento de los individuos en las loterías.

Por otro lado, Moxnes (1998, 2004) ha estudiado desde diversos problemas ambientales el efecto generado por las percepciones erróneas en la dinámica ambiental de los recursos naturales. En sus investigaciones ha encontrado que aun pequeñas fallas en el conocimiento y representación de la dinámica ambiental pueden generar malas administraciones de los recursos. Este resultado, obtenido principalmente con estudiantes, sugeriría que las comunidades en donde existe mayor conocimiento de la dinámica de los recursos serían más efectivas administrándolos.

Sobre el tema particular de comparación entre comunidades extractoras de recursos privados y recursos comunes, Pollnac y Carmo (1980) comparan los resultados en cooperación entre habitantes de las islas Azores, encontrando que no existen diferencias sistemáticas entre ellos, probablemente porque la percepción frente al grado de presión sobre los recursos, la desconfianza interpersonal y el nivel de riesgo percibido es similar entre individuos pertenecientes a ambos tipos de actividad económica. Este resultado resulta interesante en la medida en que refuta las diferencias esperadas entre ambos grupos; sin embargo, es necesario repensar el tema para cada caso particular, considerando las diferencias entre regiones.

Por su parte, Jumbe y Angelsen (2007) exploran el efecto generado por una mayor dependencia de los recursos forestales sobre la decisión de participar en un programa de co-manejo del bosque. Sus resultados indican que la medida en que la dependencia de los bosques genera efectos significativos sobre la participación de los individuos en el programa, depende de la importancia relativa del bosque en el sustento de los habitantes locales, el grado de integración de mercado, la existencia de capital social en la comunidad y el ambiente económico local. Estos resultados van en línea con la conclusión de Bouma, Bulte y Soest (2008), quienes señalan como uno de los principales determinantes del éxito en el manejo de los recursos un mayor capital social.

Con respecto al efecto del contexto de los participantes sobre sus decisiones en el juego, Carpenter, Daniere y Takahashi (2004), y Bohm (1972) señalan que el comportamiento de los individuos varía con factores demográficos y sociales, por lo que el contexto del análisis importa. En esta misma dirección, Carpenter, Burks y Verhoogen (2004) comparan

los resultados de trabajadores y estudiantes en los juegos de ultimátum y dictador encontrando una mayor generosidad en los trabajadores, lo que los autores atribuyen al efecto generado por el contexto laboral. Por su parte, Carpenter y Seki (2006) señalan que el tipo de trabajo realizado y en particular el nivel de competencia que se promueva en el lugar de trabajo influencian negativamente la propensión a cooperar de los trabajadores. Este resultado se encuentra para el caso de pescadores de una comunidad japonesa en donde también parece existir una relación negativa entre experiencia con la actividad y disposición a cooperar, resultado que parecería tener la dirección contraria a la evidencia encontrada en esta investigación, cuyos resultados se presentan más adelante.

Hasta donde se sabe, aún hace falta desarrollo en el estudio de las diferencias en la disposición a cooperar al comparar grupos con distintos niveles de dependencia de los RUC para el caso colombiano. En esto radica la principal contribución de este trabajo. Se espera mejorar la comprensión sobre el tema y sus posibles implicaciones de política.

III. Diseño experimental y metodología de análisis

La economía experimental estudia las interacciones de los individuos aplicando métodos de laboratorio en donde se definen reglas explícitas de interacción. Esta investigación usa datos construidos a partir del juego de recursos comunes en el cual los jugadores toman la decisión de extraer una cantidad de recursos de una fuente común y las ganancias de cada individuo dependen positivamente de las unidades que extraiga y negativamente del nivel agregado de extracción. Dicho diseño refleja el dilema de explotación de recursos naturales, ya que individualmente existen incentivos para maximizar el nivel de extracción lo que disminuye las ganancias sociales; mientras que a nivel grupal, los pagos se maximizan cuando todos los jugadores extraen el mínimo posible, es decir 1 unidad de 8 posibles (Ver Anexo 1. Cuadro de pagos).

En este sentido, el diseño permite modelar el dilema de los bienes comunes que predice un equilibrio de Nash en el que los agentes maximizan su bienestar individual no cooperando, es decir, sobreexplotando el recurso. En la vida real este comportamiento egoísta se traduciría en externalidades negativas como disminuciones en la calidad del agua o pérdidas irreparables en la biodiversidad a causa de la sobreexplotación de los recursos naturales.

En este caso particular, el diseño del experimento fue realizado por Cárdenas (2004) e inspirado en Ostrom, Gardner y Walker (1994). El experimento se llevó a cabo en regiones andinas o costeras de Colombia, en sesiones de 2 ó 3 horas con 20 rondas de decisión. Durante las 10 primeras rondas los participantes tomaban sus decisiones de extracción de manera individual y privada, desconociendo que luego de la décima ronda jugarían otras 10 rondas con reglas de juego adicionales. Este diseño

permite tener un ambiente de juego no cooperativo como escenario base, que garantiza que los resultados sean comparables para todos los jugadores en la primera etapa del juego.

A partir de la ronda 11 se incorporaban nuevas reglas con el fin de evaluar el efecto de regulaciones externas o comunicación entre los jugadores, sobre las decisiones individuales de extracción (Ver resumen en Cuadro 1). En algunos tratamientos se aplicaba una multa (alta o baja) sobre aquellos jugadores que fueran encontrados extrayendo niveles superiores a una unidad del recurso. Esta regulación no se aplicaba a todos los jugadores del grupo; la elección del jugador inspeccionado se hacía al azar, con una probabilidad de 1/5.

En otros tratamientos los jugadores tenían la posibilidad de votar si la multa se aplicaba o no. La elección se hacía por mayoría de votos y en caso de no ser elegida la aplicación, el juego continuaba como en las 10 primeras rondas. La votación se realizaba sólo una vez al comienzo de la ronda 11.

Finalmente, el tratamiento de comunicación consistía en la posibilidad de diálogo entre los jugadores antes de tomar sus decisiones. Esta conversación podía durar máximo 5 minutos y una vez finalizada tomaban sus decisiones en privado. Algunos grupos podían comunicarse sólo una vez al comienzo de la ronda 11 y otros podían comunicarse al comienzo de cada ronda hasta la ronda 20. Al finalizar el juego todos los jugadores recibían sus ganancias de manera privada y confidencial.

Cada jugador enfrenta una decisión basada en la optimización de su utilidad que depende de la cantidad de recursos (mano de obra) destinados a la extracción, el beneficio directo de la misma y la externalidad producida por las actividades extractivas de los demás jugadores. En este sentido, siendo x_i el nivel de extracción del individuo i y e_i el máximo nivel de unidades de extracción a las que tiene acceso, se tiene un beneficio total directo de la extracción expresado como:

$$ax_i - \frac{1}{2} bx_i^2 \text{ , con } a, b > 0$$

Cuadro 1

DESCRIPCIÓN DE LOS MECANISMOS DE REGULACIÓN EN LA SEGUNDA PARTE DEL JUEGO

Tratamiento general	Variaciones al tratamiento
Comunicación	1 vez. En rondas repetidas
Multas altas	Implementadas exógenamente o impuestas. Establecidas mediante votación
Multas bajas	Implementadas exógenamente o impuestas. Establecidas mediante votación

Fuente: Elaboración de la autora.

Teniendo en cuenta además la externalidad generada por la extracción de los demás jugadores, en detrimento de la conservación como un bien público (recursos no explotados por los demás), la función de pagos del jugador *i*, estaría dada por:

$$\pi_i = (ax_i - \frac{1}{2} bx_i^2) + \alpha \sum [(e - x_i)]$$

Suponiendo un nivel de dotación de trabajo e_i igual para todos, se generaliza para *e*.

Dada su función de utilidad, si el jugador elige la estrategia que maximiza π_i, el equilibrio de Nash estaría dado por:

$$x_i^{nash} = \frac{a - \alpha}{b}, \text{ para } x_i \in [1, e]$$

Es decir, su mejor respuesta sería dedicar toda su dotación de mano de obra a las actividades de extracción. Suponiendo $e = 8$, $a = 60$, $b = 5$, $\alpha = 20$ (Cárdenas 2004),

$$x_i^{nash} = 8: \frac{a - \alpha}{b}$$

En este caso el óptimo social se obtendría maximizando los beneficios sociales para N individuos, con lo cual se tendría:

$$x_i^{social} = 1: \frac{(a - \alpha N)}{b}, \text{ para } x_i \in [1, e]$$

Este resultado cambia en algunos casos para las 10 últimas rondas del juego, dependiendo del tratamiento aplicado, por lo que se obtienen los siguientes equilibrios de Nash (Cuadro 2).

El principal interés de esta investigación es determinar el efecto que tiene el tipo de relación con los recursos en la vida real de los jugadores, sobre las decisiones individuales de extracción en el juego descrito. En particular, se explora la dependencia de los recursos de uso común, en términos de 1) la proporción de los ingresos totales derivados de la extracción de productos del agua o el bosque (de-

Cuadro 2
EQUILIBRIO DE NASH POR TRATAMIENTOS

Descripción Institución	Equilibrio de Nash
Comunicación sólo en ronda 11	8 unidades
Comunicación en rondas repetidas	8 unidades
Regulación endógena fuerte por voto/aprobada	1 unidad
Regulación endógena fuerte por voto/ rechazada	8 unidades
Regulación endógena débil por voto/aprobada	6 unidades
Regulación endógena débil por voto/rechazada	8 unidades
Regulación externa fuerte	1 unidad
Regulación externa débil	6 unidades

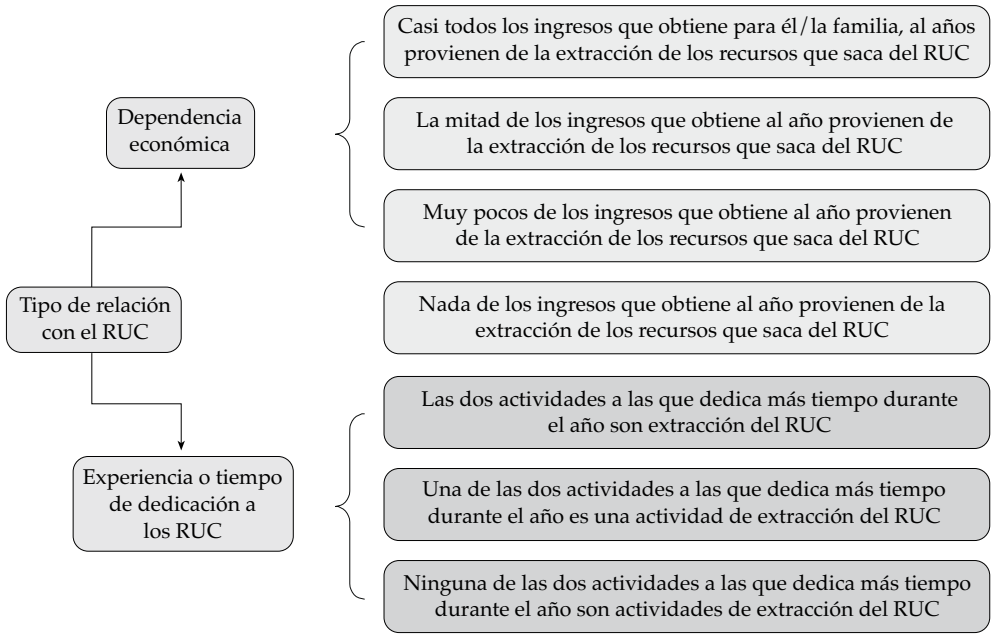
Fuente: Estimación de la autora con base en Cárdenas (2008).

pendencia económica) y 2) el tiempo de dedicación a los RUC durante el último año, es decir, la experiencia de los individuos con el dilema de explotación medioambiental. Estas dos variables claves en el análisis se construyen a partir de las encuestas aplicadas a los jugadores una vez se ha terminado el juego y funcionan como índices en la medida en que describen una mayor intensidad en la dependencia los recursos, al incrementar su valor. Es decir, ambas variables son categóricas pero ordenadas.

Como se observa en el Gráfico 1, el índice de dependencia económica está compuesto por 4 niveles de intensidad, cuyas categorías se incluían en la encuesta de la misma manera que se observan en el gráfico. Por su parte, el índice de experiencia o tiempo de dedicación a los RUC es una construcción propia a partir del reporte de las actividades realizadas por los jugadores en su vida diaria.

Una de las preguntas, solicitaba información sobre las 2 actividades productivas a las que el individuo había dedicado la mayor parte de su tiempo durante el último año y, con base en esta información, se construyó el índice de experiencia con los RUC, clasificando a los individuos de

Gráfico 1
DESCRIPCIÓN DE LOS ÍNDICES DE ANÁLISIS



Fuente: Elaboración de la autora.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 139-183

acuerdo con su nivel según el tiempo de dedicación a extraer los recursos provenientes de la pesca o el bosque.

Aquellos individuos que reportaban haber distribuido su trabajo entre la extracción de recursos y alguna opción adicional generadora de ingresos fueron clasificados en el grupo de jugadores con una relación menos intensa con los RUC (en términos del tiempo dedicado), mientras que aquellos que se dedican por completo a la extracción de los recursos comunes de la zona donde habitaban fueron clasificados en el grupo de jugadores con completa dependencia.

Es importante mencionar que el tipo de relación con los RUC podría vincularse con el nivel de vulnerabilidad que enfrentan los individuos, ya que una mayor diversificación en el tipo de actividades realizadas podría estar relacionada con niveles superiores de capital humano o físico, indispensables para acceder a trabajos más complejos y de mayor remuneración. De esta manera, existe incertidumbre sobre el nivel de extracción de los RUC que tendría un individuo con acceso a fuentes diversificadas de ingresos, en contraposición a uno que concentra toda su actividad productiva en la extracción de los recursos de uso común. ¿Aquellos individuos con mayor nivel de dependencia extraerían más teniendo en cuenta que es su único sustento? ¿O tenderían a extraer menos ya que perciben el valor de la conservación en el largo plazo y tienen mayor experiencia administrando los recursos?[7].

Con esta información se busca determinar en qué medida la dependencia de los individuos de los recursos comunes promueve o incentiva desviaciones del equilibrio de Nash descrito previamente bajo las diferentes circunstancias del juego. Con este propósito, se emplea un *modelo logit de datos panel con efectos marginales, que permite incorporar la naturaleza aleatoria de la muestra y capturar la heterogeneidad no observable en el término de error del modelo*.

El modelo incluye variables de control relacionadas con las características sociodemográficas de los individuos, como su nivel de educación, tamaño del hogar, títulos de propiedad de tierras en la zona, y variables de percepción como el nivel de control estatal deseado y una medida aproximada de capital social a partir de la percepción sobre el nivel de colaboración de la comunidad en proyectos de beneficio común[8]. Adicionalmente, se incluyen efectos fijos regionales con el fin de capturar la posible endogeneidad de los resultados

[7] Basado en Cárdenas 2009, p. 101.

[8] Ésta es una variable categórica que toma valores entre 0 y 4, siendo 4 "casi nadie colabora" y 4 "más de la mitad de los vecinos colaboran".

por variaciones geográficas o culturales propias de una determinada zona analizada en la muestra.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 (edad)_i + \beta_2 (genero)_i + \beta_3 educación_i + \beta_4 combustible_cocina_i + \beta_5 tamaño_hogar_i + \beta_5 propiedad_i + \beta_6 vig.estatal_i + \beta_7 colaboran_i + \beta_8 dep_ingresosdelRUC_i + \beta_9 dep_tiempoRUC_i + \beta_{10} rondas_t + \beta_{11} Tratamiento_{it} + \beta_{12} d.región_i + \varepsilon_{it}$$

$i = 1, ..., N$

y = equilibrio de Nash; donde 1 = el individuo extrae la cantidad predicha por el equilibrio de Nash según el caso y 0 toma alguna de las otras decisiones posibles de extracción en el juego.

El principal interés del análisis econométrico será determinar la significancia de las 2 variables de interés (dependencia económica y tiempo de dedicación a los RUC), de manera que si alguna de estas variables permanece significativa aun controlando el resto de características de los individuos y el juego, se comprobará la hipótesis del efecto generado por la dependencia de los recursos en la vida diaria de los jugadores sobre su probabilidad de desviarse del equilibrio de Nash.

No obstante, como se demostró previamente,[2] el equilibrio de Nash para el juego predice un nivel de extracción máxima *ceteris paribus*. Es decir, la estrategia dominante para el juego (durante las 10 primeras rondas) es maximizar el bienestar individual extrayendo 8 unidades independientemente de las características particulares de cada jugador. Por esto, de acuerdo con la predicción teórica, se esperaría una significancia nula para todos los coeficientes de las variables incluidas en el modelo.

La variable $Tratamiento_{it}$ se incluye solamente para el análisis de las 10 últimas rondas y busca determinar el efecto generado por los diferentes mecanismos de regulación implementados en el juego, sobre la probabilidad de que los individuos se comporten según el equilibrio de Nash predicho. Adicionalmente, se incluyen variaciones en la especificación del modelo, incluyendo cada una de las dos variables de interés (dependencia económica y tiempo de dedicación a los RUC) por separado y posteriormente la interacción entre ellas. Esto con el fin de evitar problemas de multicolinealidad debido a la posible correlación entre las dos variables. Como supuesto base para la implementación del modelo se asume $\nu_i \sim N(0, \sigma_\nu)$ y $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma_\varepsilon)$.

Las variables incluidas en el análisis buscan capturar algunos de los principales determinantes de la cooperación que han sido señalados por la literatura sobre el tema, en particular Baland y Platteau (1996). Esto con el fin de aislar de manera más efectiva el efecto generado por el tipo de relación con los RUC, disminuyendo la probabilidad de obtener resultados sesgados por variables omitidas. En este sentido, se incluyen variables que pueden clasificarse en alguna de las categorías mencionadas por la literatura: i) la naturaleza de los grupos (medidas de bienestar, ingreso y otras

fuentes de heterogeneidad individual), ii) las particularidades de los regímenes institucionales mediante los cuales se administran o regulan los recursos (mecanismos de monitoreo o sanciones) y iii) la naturaleza de las relaciones entre los miembros del grupo (arreglos institucionales entre los miembros y niveles de gobernabilidad). Estas categorías de análisis pueden extenderse incluyendo más variables en cada grupo, cuya descripción puede encontrarse en Agrawal (2001). Sin embargo, aquí sólo se incluyen las variables señaladas en la fórmula por disponibilidad de la información y buscando evitar problemas de multicolinealidad.

Como se mencionó previamente, las variables de principal interés en esta investigación son la dependencia económica de las ganancias obtenidas por la extracción de recursos comunes y el tiempo de dedicación a este tipo de actividades, que en últimas indican el nivel de experiencia previa que tienen los individuos con el dilema de explotación de los recursos. En contraste con la predicción teórica mencionada, la literatura sobre el tema ha encontrado un efecto significativo de las variables relacionadas con el contexto de los participantes sobre sus decisiones en el juego, como fue descrito en la sección anterior.

Los resultados se presentan en tres niveles de análisis con el fin de indagar con mayor profundidad el efecto de la relación con los RUC en las diferentes circunstancias del juego: 1) análisis a nivel individual, 2) análisis a nivel grupal, tomando el promedio del índice de experiencia con los RUC para los 5 miembros del grupo y 3) análisis explorando el impacto de los mecanismos de regulación sobre la propensión a sobreexplotar los recursos del juego.

Para el último nivel de análisis, los resultados se clasifican en grupos de instituciones según el equilibrio de Nash predicho. Esto permite estudiar el efecto inicial de la relación con el recurso en el escenario base, es decir, el efecto generado por las características socioeconómicas del jugador cuando no se incluyen incentivos adicionales, y posteriormente evaluar cómo cambia dicho efecto cuando se establecen mecanismos de regulación en el juego. La clasificación del análisis econométrico de esta parte del juego por grupos de instituciones que generan el mismo equilibrio de Nash, permite establecer comparaciones entre normas que teóricamente deberían generar el mismo resultado. A continuación se describen brevemente las principales características de la población participante en el juego y posteriormente se presentan los resultados del análisis.

IV. Los datos

El experimento se implementó en el 2004 a 133 grupos de 5 jugadores, con un total de 665 individuos habitantes de zonas rurales de Cundinamarca, Providencia, Santander, el Pacífico nariñense y Magdalena. En particular, se toman 7 regiones de análisis incluyendo el municipio de Barichara, la microcuenca de Chaina en Boyacá, la bahía de Gaira

en el litoral de Santa Marta, el embalse del Neusa, la isla de Providencia, el parque natural Sanquianga, el municipio La Vega y el municipio Tabio en Cundinamarca. En general, la economía de las regiones incluidas en la investigación se fundamenta principalmente en actividades agropecuarias o piscícolas, y la mayor parte de su población que habita zonas rurales, realiza dos o tres actividades económicas para su sustento. Las principales características sociodemográficas de los participantes en el juego son descritas en el Cuadro 3.

V. Análisis estadístico y econométrico

A continuación se describen los principales resultados encontrados en el estudio, buscando establecer las diferencias en la probabilidad de sobreexplotación, de acuerdo con el nivel de dependencia de la extracción de los recursos de uso común que tienen los jugadores en su vida diaria.

En primer lugar se presentan los resultados a nivel individual, con el fin de demostrar que aquellos individuos con mayor dedicación a actividades de extracción tienden a un comportamiento más cooperativo que los demás. Posteriormente, se analiza el efecto grupal, calculando el promedio del índice de experiencia o dedicación a los RUC para los 5 miembros del grupo y el efecto cruzado del promedio para los 4 miembros restantes del grupo interactuado con *dummies* por cada nivel de dependencia individual de los recursos. Con estos nuevos índices se busca explorar el efecto generado por la composición del grupo en términos de la cercanía con los recursos, sobre la propensión a cooperar o actuar de acuerdo con la predicción de Nash. Finalmente, se describen los resultados de las últimas 10 rondas del juego, que se clasifican según la predicción teórica del equilibrio de Nash para cada tipo de institución.

En todos los modelos se incluye tanto el indicador de dependencia económica de los recursos, como el indicador de experiencia con el recurso por tiempo de dedicación. Sin embargo, en ninguno de los casos el indicador de dependencia económica resulta significativo. Este resultado implica que es el tiempo de dedicación, mas no la dependencia económica, la que explica la mayor propensión a cooperar encontrada en dicha investigación; por este motivo el análisis se concentra principalmente en los resultados obtenidos a partir de esta variable.

A. Diferencias en las decisiones de extracción de acuerdo con el equilibrio de Nash, según el nivel de dependencia con los recursos de uso común - Análisis a nivel individual

En concordancia con el resultado encontrado por Cárdenas et al. (2000), sin mecanismos de regulación el nivel promedio de extracción se mantiene en un punto medio entre el equilibrio de Nash predicho y el óptimo social. En este sentido, los individuos extraen en promedio 4.5 unidades durante las 10 primeras rondas, con poca variación

Cuadro 3
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LS POBLACIÓN

	Características de los participantes por tipo de relación con los Recursos de Uso Común-RUC		
	Dedica todo su tiempo a pesca o extracción del bosque	**Dedica sólo parte de su tiempo a pesca o extracción del bosque**	**No dedica ninguna parte de su tiempo a pesca o extracción del bosque**
Porcentaje de participantes por tiempo de dedicación a los RUC	5,71	24,81	66,47
Relación mujeres/hombres	0,09	1,00	1,34
Edad promedio	36,58	36,22	33,07
Años promedio de educación	6,40	4,75	6,67
Número de personas en el hogar	5,74	6,45	5,07
Número de hijos	2,07	2,59	0,93
Número de habitantes Barichara	0	0	54
Número de habitantes Chaina	0	0	48
Número de habitantes Gaira	12	16	2
Número de habitantes Neusa	0	5	95
Número de habitantes Providencia	12	45	50
Número de habitantes Sanquianga	14	96	18
Número de habitantes La Vega	0	3	122
Número de habitantes Tabio	0	0	53
Población que cocina con leña, carbón o desechos (%)	34,21	39,39	15,84
Número de hijos en el hogar	2,07	2,58	0,93
Total propietarios de tierras en la zona (%)	57,89	69,70	76,47

Fuente: Cálculos de la autora.

de una ronda a otra. Sin embargo, parecen existir algunas diferencias en el nivel promedio de extracción al separar el análisis por tipo de relación con los recursos de uso común, es decir, por el nivel de dependencia de éstos. Estas diferencias resultan estadísticamente significativas al comparar el comportamiento de los individuos que dedican todo su tiempo a actividades relacionadas con la extracción de productos del agua o el bosque, frente a aquellos que dedican medio o todo su tiempo a otro tipo de actividades.

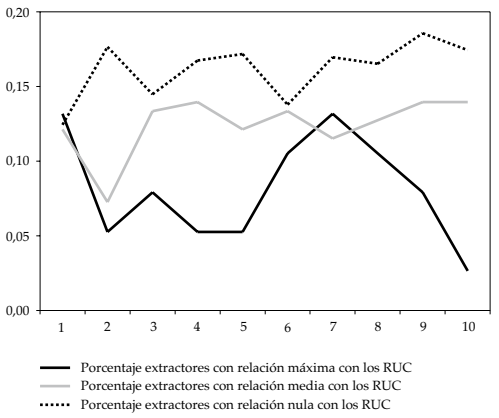
Un análisis más detallado indica que la principal diferencia está en la proporción de individuos cuya decisión de extracción se ubica en el nivel máximo, es decir, aquellos individuos que se comportan según la predicción teórica del equilibrio de Nash (8 unidades). Como se observa en el Gráfico 2, del total de la población que decide actuar de acuerdo con la predicción de Nash durante las 10 primeras rondas, la mayor participación es de los individuos que dedican su tiempo a actividades completamente diferentes a los RUC, mientras que aquellos con mayor experiencia constituyen la menor proporción relativa de extractores de 8 unidades. De igual forma, se observa que una mayor proporción del total de la población con nivel 0 de dedicación a los RUC toma decisiones de extracción equivalentes al equilibrio de Nash, en comparación con la proporción de los individuos que actúan de la misma manera, pero dedican todo su tiempo a la extracción de recursos comunes (cuadro derecho del gráfico).

En este sentido, los individuos con mayor dependencia de los RUC eligen más frecuentemente decisiones de extracción alejadas de la predicción de Nash, en comparación con el comportamiento de los individuos que sólo dedican parte o nada de su tiempo a actividades de extracción. Como se observa en el Gráfico 2, en la mayoría de las rondas menos del 10% de la población con máxima dedicación a los RUC se comporta bajo el equilibrio de Nash, mientras que en el grupo de individuos cuyas actividades diarias no se relacionan con la explotación de recursos comunes más del 15% en promedio decide no cooperar extrayendo el máximo posible.

Este resultado sugeriría que los individuos que dedican la mayor parte de su tiempo a los RUC toman sus decisiones de extracción con base en un

Gráfico 2

PORCENTAJE DE EXTRACTORES DE ACUERDO CON EL EQUILIBRIO DE NASH, POR NIVEL DE DEPENDENCIA DE LOS RUC



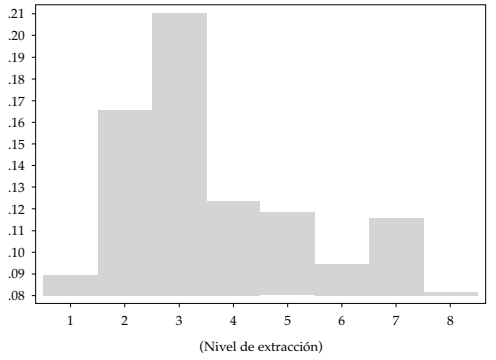
Fuente: Cálculos de la autora.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 139-183

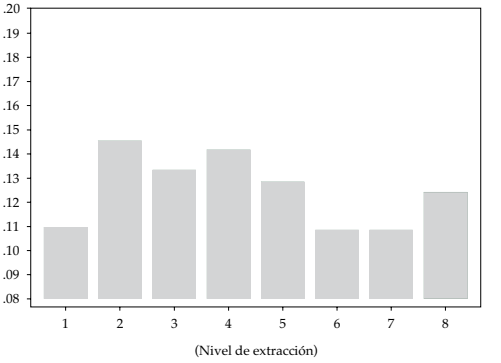
conjunto de consideraciones mucho más complejas que la maximización de sus ganancias individuales. De acuerdo con el Gráfico 3, los individuos con mayor cercanía al RUC tienden en promedio a mantener sus niveles de extracción en la cota baja, más cerca del óptimo social. Sin embargo, parecen evitar el nivel mínimo buscando un equilibrio entre ganancias personales y beneficios colectivos. Por su

Gráfico 3
DISTRIBUCIÓN DE LAS DECISIONES DE EXTRACCIÓN POR NIVEL DE DEPENDENCIA CON LOS RUC

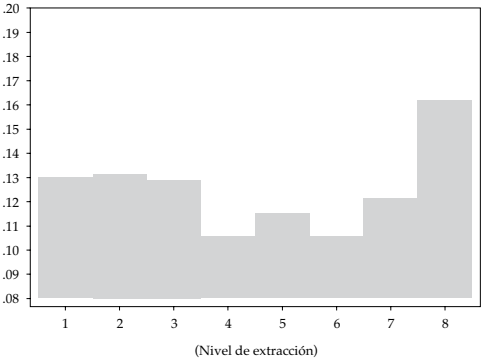
Porcentaje extractores por nivel de extracción promedio de las 10 primeras rondas. Individuos con dedicación COMPLETA al RUC



Porcentaje extractores por nivel de extracción promedio de las 10 primeras rondas. Individuos con dedicación MEDIA al RUC



Porcentaje extractores por nivel de extracción promedio de las 10 primeras rondas. Individuos con dedicación NULA al RUC



Fuente: Cálculos de la autora.

parte, los individuos que sólo dedican parte de su tiempo a los recursos comunes, eligen en promedio niveles de extracción más alejados de los extremos, es decir, la distribución de las decisiones de extracción es mucho más uniforme en comparación con los demás individuos.

En contraposición, los individuos que en su vida diaria no dependen de la extracción de recursos comunes, se concentran en el extremo superior de las posibilidades de extracción. Es decir la mayor parte de esta población tiende a comportarse como agentes egoístas puros, maximizando sus ganancias personales en el equilibrio de Nash.

El análisis econométrico permite ver que una mayor experiencia o familiaridad con los RUC disminuye la probabilidad de que los individuos elijan estrategias compatibles con el equilibrio de Nash para la primera parte del juego (extraer 8 unidades). Como se observa en el Cuadro 4, el efecto generado por un mayor tiempo de dedicación a los recursos comunes es negativo, significativo y robusto, mientras que el efecto de la dependencia económica de los recursos no parece generar una influencia determinante, al menos por sí sola. No obstante, aquellos individuos que dedican todo su tiempo a la extracción de productos del agua o el bosque, y que además señalaron mayores niveles de dependencia económica de los recursos (Índ. dependencia económica), disminuyen en 95 puntos porcentuales su probabilidad de sobreexplotar en el juego (ver Cuadro 4).

La intuición del resultado encontrado aquí llevaría a pensar que el tipo de actividad realizada por los individuos en su vida diaria sí es un determinante en el manejo y apropiación de los recursos comunes. De acuerdo con los resultados, los individuos que dedican la mayor parte de su tiempo a actividades de extracción de recursos comunes tienen una mayor propensión a evitar la sobreexplotación.

Este resultado confronta la evidencia presentada por Carpenter y Seki (2006), quienes encuentran que los individuos que interactúan en ambientes más competitivos (como pescadores o comerciantes), son significativamente menos cooperadores que el resto de los miembros de la cadena productiva de la pesca. Adicionalmente, encuentran que los años de experiencia realizando la actividad generan un efecto negativo sobre la propensión a cooperar. No obstante, la diferencia entre ambos resultados podría estar relacionada con el contexto geográfico o cultural de los participantes en los dos experimentos, o bien con el diseño experimental que en el caso de Carpenter y Seki es un juego de contribución voluntaria (VCM) y aquí un juego de recursos comunes (CPR). Sin embargo, el efecto positivo de la cercanía o experiencia con los recursos sobre la disposición a cooperar es congruente con los hallazgos de Bohm (1972), Carpenter, Daniere y Takahashi (2003) y Moxnes (2004).

En este sentido, podría considerarse que aquellos individuos que concentran la mayor parte de su

Cuadro 4

EFECTO DE LA DEPENDENCIA DE LOS RUC SOBRE LA PROBABILIDAD DE ACTUAR DE ACUERDO CON EL NASH PARA LAS PRIMERAS 10 RONDAS DEL JUEGO

Modelo xtlogit

Variables	**Decisiones individuales de extracción durante las primeras 10 rondas del juego**				
	La variable dependiente es 1 si los individuos extraen 8 unidades, 0 de lo contrario				
	(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
Índ. dependencia económica de los recursos	0,117	-0,207			
	(0,236)	(0,178)			
Índ. experiencia con los RUC	-0,357 **		-0,286 **		
	(0,356)		(0,266)		
Medio tiempo de dedicación a los RUC				-0,158	
				(0,164)	
Tiempo completo de dedicación a los RUC				-0,944 **	
				(0,398)	
Interacción Índ. dependencia económica con medio tiempo de dedicación a los RUC					-0,0698
					(0,183)
Interacción Índ. dependencia económica con tiempo completo de dedicación a los RUC					-0,952 **
					(0,438)
Controles					
Percepción sobre la colaboración de la comunidad en proyectos de beneficio comunal	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Tipo de combustible con el que cocinan en el hogar	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Nivel de vigilancia estatal deseada	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Número de personas en el hogar	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Propiedad sobre tierras en la zona	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Edad	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Género	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Años de educación	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Rondas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	3.910	3.920	3.910	3.980	3.910

Nota: Los resultados de las variables de control pueden encontrarse en el Anexo 2.

tiempo en actividades relacionadas con los recursos comunes tienen más conocimiento o experiencia administrándolos, mediante soluciones óptimas a nivel individual y social. Esto puede relacionarse con un mayor conocimiento de la dinámica ambiental de los recursos, lo que conlleva decisiones de extracción que evitan la sobreexplotación (Moxnes 2004).

El análisis de los resultados a nivel individual indica que el efecto positivo de la experiencia con los RUC sobre la propensión a cooperar en el juego puede relacionase con una mayor experiencia garantizando la sostenibilidad futura de los recursos mediante la acción colectiva. Es decir, el efecto de la práctica solucionando la tragedia de los comunes pareciera llevar a reconocer el beneficio de la cooperación mediante estrategias distintas a la predicción de Nash, ya que probablemente han construido una historia de extracción repetida de los recursos de los que dependen en su vida diaria. Sin embargo, es importante mencionar que los resultados de esta investigación no sugieren que mayor tiempo de dedicación a los RUC se asocie con niveles **promedio de extracción** más bajos que en el resto de la población, es decir, no hay evidencia para señalar que en general aquellos individuos con mayor familiaridad con los recursos siempre lograrán resultados socialmente óptimos. Lo que sugiere la evidencia es que aquellos individuos con mayor dedicación a los RUC estarán más propensos a evitar decisiones de extracción basadas únicamente en la maximización de sus ingresos personales, es decir, tenderán a alejarse de las estrategias de juego compatibles con la predicción de Nash para la primera parte del juego.

B. Diferencias en la decisión de extracción de acuerdo con el equilibrio de Nash, teniendo en cuenta el efecto del grupo en el juego - Análisis a nivel grupal

Por otro lado, el índice grupal de experiencia con el recurso, construido mediante el promedio del tiempo de dedicación a los RUC para los 5 jugadores de cada grupo, mantiene el efecto negativo sobre la probabilidad de extracción bajo el equilibrio de Nash. Este resultado permanece al tomar el promedio de los 5 jugadores o tomando solamente el efecto generado por el promedio de los 4 miembros restantes del grupo, sobre la decisión de extracción de cada individuo.

Como se observa en el Cuadro 5, un mayor tiempo de dedicación a los recursos comunes en el grupo reduce la probabilidad de que los individuos se comporten de acuerdo con el equilibrio de Nash en 11 puntos porcentuales. Este resultado se mantiene cuando se toma el promedio de los cuatro miembros restantes y se incrementa aún más su magnitud cuando los individuos dedican todo su tiempo a los RUC y a su vez se encuentran en un grupo en donde los demás jugadores también dedican la mayor parte de su tiempo a actividades de extracción del agua o el bosque (esto es capturado por la variable "interacción Índ. promedio grupo con tiempo completo de dedicación a los RUC").

Cuadro 5
EFECTO A NIVEL GRUPAL DE LA DEPENDENCIA DE LOS RUC SOBRE LA PROBABILIDAD DE ACTUAR DE ACUERDO CON DE NASH

Modelo xtlogit

Variables	**La variable dependiente es 1 si los individuos extraen 8 unidades, 0 de lo contrario**		
	(1)	**(2)**	**(3)**
Índ. dependencia económica de los recursos	0,248	0,181	
	(0,252)	(0,242)	
Promedio Índ. de relación con los RUC para los 5 miembros del grupo	-0,1104 **		
	(0,443)		
Promedio Índ. de relación con los RUC para 4 miembros restantes		-0,0964 **	
		(0,415)	
Interacción Índ. promedio grupo con medio tiempo de dedicación a los RUC			-0,0401
			(0,319)
Interacción Índ. promedio grupo con tiempo completo de dedicación a los RUC			-0,2142 **
			(0,838)
+Controles			
Observaciones	3.920	3.920	3.980

Notas: En este modelo se incluyen las mismas variables de control mencionadas en el Cuadro 4.
Los resultados de las variables de control pueden encontrarse en el Anexo 3.

Este resultado no es sorprendente si se tiene en cuenta el comportamiento del índice a nivel individual, demostrando una vez más que las características de la comunidad, principalmente en términos del tiempo dedicado a actividades relacionadas con los recursos de uso común, sí importan frente a las decisiones individuales de extracción, evitando la sobreexplotación de los recursos[9].

En general se observa que aquellos grupos conformados por miembros cuya principal ocupación involucra la extracción de los RUC están menos

[9] El resultado se mantiene principalmente para aquellos grupos que tuvieron la posibilidad de comunicarse en rondas repetidas durante las 10 últimas rondas del juego.

propensos a sobreexplotar el recurso, es decir se acercan más a resultados socialmente óptimos, lo que puede relacionarse con la experiencia en la resolución del dilema de los comunes en su diario vivir o con una mayor conciencia sobre el valor de la cooperación en el largo plazo. Sobre el tema, Cárdenas (2009, p. 149) señala que "las grabaciones en audio [durante los experimentos] muestran cómo algunos grupos utilizaban los ejemplos de la vida diaria relacionados con la extracción de leña, la cacería y la pesca, al discutir por qué era mejor emprender una estrategia de maximización de grupo". Adicionalmente, podría pensarse que aquellos individuos que dedican poco tiempo a los RUC tienen mayores incentivos a no cooperar, ya que no tienen certeza sobre cuándo será la próxima jornada de extracción.

El resultado observado en el Cuadro 5 podría relacionarse con dos posibles causas: i) En primer lugar, es probable que aquellos grupos compuestos principalmente por individuos con dedicación completa a los RUC tengan una mayor experiencia resolviendo el dilema de cooperación en situaciones que involucran a los miembros del grupo presentes, ya que es posible que se hayan visto antes en la zona de extracción común. De ser así, los individuos con niveles similares de dedicación a los recursos comunes compartirían sistemas de creencias o normas implícitas tendientes a promover el cumplimiento de los acuerdos (Ostrom, 1998, 2000). En este sentido, una mayor cercanía grupal a los recursos estaría asociada con mayores niveles de confianza y reciprocidad generadores de actitudes pro sociales como consecuencia de la interacción repetida entre los miembros del grupo, lo que facilitaría la cooperación (Dasgupta, 2007, p. 45).

Sin embargo, afirmar que en todos los casos los individuos de un mismo grupo se conocían previamente, por lo que tenían un sistema común de normas que promovía la cooperación sería un supuesto demasiado fuerte. En este sentido, es posible que la propensión a cooperar en grupos con mayores índices promedio de relación con los RUC se relacione con la probabilidad de reencuentro en las zonas de extracción común. En este caso, Cárdenas (2009, p. 52) señala que la mejor estrategia de solución al dilema de sobreexplotar o conservar los recursos, cuando existe una alta probabilidad de reencuentro con los miembros del grupo, sería actuar según la estrategia *nice tit-for-tat* (ojo por ojo amable) que sugiere hacer lo mismo que los demás jugadores y comenzar cooperando. En este caso, el resultado pareciera ser continuar cooperando siempre que los demás cooperen, ya que autores-tringirse en la sobreexplotación podría generar mayores ingresos en el largo plazo, siempre que los demás miembros del grupo también cooperen.

En segundo lugar, ii) El efecto de la homogeneidad del grupo en cuanto a similitud en la cercanía con los RUC podría generar un resultado positivo en la cooperación entre sus miembros aun si los individuos no se conocen, según lo menciona Cárdenas (2009 p. 104) en relación con la desigual-

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 139-183

dad por riqueza. En general, la distancia social o heterogeneidad entre los miembros del grupo puede deteriorar la reciprocidad y la confianza, dificultando la coordinación de las acciones individuales en búsqueda de un resultado de tipo Pareto óptimo (Hoffman, E; McCabe, K. y Smith, V.L, 1996; Kramer y Brewer, 1984; Lawler y Yoon, 1996 y Cárdenas, 2003, entre otros).

De acuerdo con Kramer et al. (1984), los individuos pueden tener más disposición a cooperar cuando perciben una mayor identidad de grupo. En el caso de los campesinos que dedican la mayor parte de su tiempo a la extracción de recursos de la zona común, esta identidad grupal puede fortalecerse cuando se encuentran en un grupo donde la mayoría de sus miembros dedica una proporción similar de su tiempo a la extracción de recursos de la zona común. Esto en la medida en que un nivel similar de concentración en actividades productivas de tipo extractivo implica un nivel de riesgo parecido frente a choques externos sobre el *stock* de recursos disponibles, lo que puede incrementar la sensación de identidad entre los miembros del grupo.

En efecto, la compatibilidad de intereses o metas frente a un aspecto en particular, puede determinar una conducta intergrupal de acuerdo con Tajfel (1974). En este caso, dicha conducta intergrupal estaría relacionada con un mayor comportamiento cooperativo entre miembros de una misma "categoría" o nivel de cercanía con los RUC. Como se observa en el Cuadro 5, los individuos con mayor dedicación a los recursos comunes están más propensos a cooperar cuando se encuentran en un grupo con mayor cohesión (niveles igualmente altos de experiencia con los RUC). Este resultado puede relacionarse con el rol de la identidad al interior de los grupos, mencionada por Brewer y Kramer (1985, p. 6), Meindl y Lerner (1984) y Turner (1984) que en general lleva a que los individuos busquen distinguirse entre los miembros de su grupo mediante aspectos que son valorados positivamente por los demás, es decir, en formas que favorecen al grupo en general.

De cualquier forma, el efecto negativo del índice promedio grupal de cercanía con los RUC con relación a la probabilidad de sobreexplotación es robusto ya que se mantiene bajo diferentes especificaciones econométricas y aun después de la inclusión de los controles mencionados en la sección II del documento.

C. El efecto de la implementación de mecanismos de regulación en la segunda parte del juego

En las últimas 10 rondas del juego los participantes eran expuestos a mecanismos de regulación interna (comunicación) o externa (multas elegidas mediante voto o establecidas por imposición). En esta sección se describen los resultados generales del comportamiento de los individuos bajo los diferentes tipos de institución, separando los

resultados según el equilibrio de Nash predicho en cada caso. El principal interés en esta parte del análisis es estudiar el efecto generado por el tipo de relación con los RUC sobre la propensión a cooperar en presencia de mecanismos de regulación adicionales, e identificar si existe un efecto diferencial de la norma por nivel de relación con los recursos. El análisis se organiza por grupos de instituciones con el mismo equilibrio de Nash predicho, incluyendo 2 modelos econométricos: i) Modelo logit de panel para las 20 rondas del juego, tomando como base la primera parte del juego sin regulación y ii) Modelo logit de panel para las 10 últimas rondas, tomando como base la multa establecida mediante voto.

1. Decisiones individuales de extracción para equilibrio de Nash=8

La predicción teórica para aquellos individuos que jugaron con la posibilidad de comunicarse o que tuvieron la oportunidad de votar por la implementación de multas (altas o bajas) y las rechazaron, es de 8 unidades de extracción. Es decir, el equilibrio de Nash sería maximizar las ganancias individuales extrayendo el nivel máximo de recursos.

El análisis econométrico indica que la comunicación, tanto en una ronda como en rondas repetidas, reduce la probabilidad de que los individuos se comporten bajo el equilibrio de Nash para este caso, es decir, que extraigan 8 unidades. La comunicación al comienzo de la ronda 11 reduce dicha probabilidad en 21 puntos porcentuales, mientras que el efecto de la comunicación en rondas repetidas es de 18 puntos porcentuales. Este resultado confirma la efectividad de la comunicación promoviendo comportamientos cooperativos en los individuos, en concordancia con Hackett, Schlager y Walker (1994) o Cárdenas (2009), entre otros.

Por su parte, se encuentra un efecto negativo y estadísticamente significativo de haber rechazado mediante voto la implementación de multas, lo que puede explicarse porque tener la posibilidad de votar reduce los incentivos al comportamiento puramente egoísta ya que existe una mayor sensación de cercanía y camaradería con el resto del grupo. No obstante, este resultado sólo es cierto cuando se toma como caso base el comportamiento de los individuos en la primera parte del juego sin ningún tipo de regulación.

El índice individual de relación con los RUC pierde su efecto cuando se incluyen las instituciones de regulación mencionadas. Aunque el índice promedio para el hogar (tomando el tiempo promedio de dedicación del jugador y su pareja) continúa generando una disminución de 88 puntos porcentuales en la probabilidad de que los individuos se comporten según el equilibrio de Nash cuando se toman como caso base las 10 primeras rondas del juego (ver Anexo 5). De cualquier forma, todos los indicadores de relación con los RUC pierden su significancia cuando se analizan solamente las 10 últimas rondas. Es decir, cuando se elimina el efecto

Cuadro 6
EFECTO GENERADO POR LOS MECANISMOS DE REGULACIÓN, PARA LAS 20 RONDAS DEL JUEGO

Modelo xtlogit

Variables	**Efecto de los mecanismos de regulación para las 20 rondas** **La variable dependiente es 1 si los individuos extraen según el equilibrio de Nash en cada caso, 0 de lo contrario**		
	Nash = 8	**Nash = 6**	**Nash = 1**
Índ. dependencia económica de los recursos	-0,204	0,147	0,740
	(0,308)	(0,461)	(0,875)
Índ. relación con los RUC	-0,3525	-0,136	-0,9605
	(0,562)	(0,689)	(1,367)
Interacción Índ. dependencia económica con medio tiempo de dedicación a los RUC	-0,0583	-0,04	0,369 **
	(0,329)	(0,366)	(0,656)
Interacción Índ. dependencia económica con tiempo completo de dedicación a los RUC	-0,248	-0,2255	0,7588*
	(0,672)	(0,753)	(1,741)
Promedio Índ. de relación con los RUC para el hogar	-0,877 *	-0,3505	0,254 **
	(0,942)	(0,909)	(1,861)
Promedio Índ. de relación con los RUC para los 5 miembros del grupo	-0,1093	-0,0108	0,3273 *
	(0,691)	(0,879)	(1,874)
Promedio Índ. de relación con los RUC para 4 miembros restantes	-0,0998	-0,0021	0,2787
	(0,658)	(0,844)	(1,757)
Instituciones de regulación			
Comunicación 1 vez	-0,211 ***		
Comunicación repetida	-0,181 ***		
Multas bajas que se rechazan por voto	-0,104 ***		
Multas altas que se rechazan por voto	-0,134 ***		
Multas bajas establecidas por voto		-0,00486	
Multas bajas impuestas exógenamente		-0,0204	
Multas altas impuestas exógenamente			0,280 ***
Multas altas establecidas por votación			0,239 ***

Nota: El modelo incluye los mismos controles descritos en la sección 2 del documento y los resultados de las variables de control pueden encontrarse en el Anexo 4.

Cuadro 7
INTERACCIÓN ENTRE LOS MECANISMOS DE REGULACIÓN Y EL ÍNDICE DE RELACIÓN CON LOS RUC PARA LAS 10 ÚLTIMAS RONDAS DEL JUEGO

Modelo xtlogit

Variables	**Efecto de los mecanismos de regulación para las últimas 10 rondas** **La variable dependiente es 1 si los individuos extraen según el equilibrio de Nash en cada caso, 0 de lo contrario**		
	Nash = 8	**Nash = 6**	**Nash = 1**
Índ. dependencia económica delos recursos	-0,5825	-0,1683	0,23025
	(0,605)	(0,932)	(1,279)
Índ. relación con los RUC	-0,103	0,2325	0,83775
	(0,873)	(1,243)	(2,154)
Interacción Índ. dependencia económica con medio tiempo de dedicación a los RUC	-0,1148	-0,05525	0,4843 *
	(0,534)	(0,685)	(1,007)
Interacción Índ. dependencia económica con tiempo completo de dedicación a los RUC	-0,2045	0,48475	0,9375
	(0,962)	(1,307)	(1,167)
Efecto instituciones con índice de relación con RUC			
Interacción del Índ. relación con RUC y comunicación 1 vez	-0,17375		
	(1,294)		
Interacción del Índ. relación con RUC y comunicación repetida	-0,296		
	(1,625)		
Interacción del Índ. relación con RUC y multas bajas que se rechazan por voto	-0,3275		
	(5,195)		
Interacción del Índ. relación con RUC y multas altas que se rechazan por voto	-0,28425		
	(1,712)		
Interacción del Índ. relación con RUC y multas bajas establecidas externamente		-0,836 *	
		(1,815)	
Interacción del Índ. relación con RUC y multas bajas establecidas externamente			-0,524
			(2,941)

Nota: El modelo incluye los mismos controles descritos en la sección 2 del documento y los resultados detallados pueden encontrarse en el Anexo 6.

generado por el cambio en el juego tras la regulación y se analiza sólo el comportamiento individual una vez se han implementado las nuevas reglas.

Por otro lado, los resultados del Cuadro 7 indican que no se encuentra evidencia de un efecto diferencial de la comunicación o las multas rechazadas mediante voto, según el nivel de dependencia de los recursos de uso común.

2. *Decisiones individuales de extracción para equilibrio de Nash = 6*

Para los individuos que jugaron las 10 últimas rondas con regulación mediante multas bajas[10] (establecidas por votación o como regla exógena) la predicción del equilibrio de Nash es de 6 unidades de extracción (es decir el nivel que maximiza las ganancias individuales). En este caso se encuentra que ninguno de los dos mecanismos de regulación incluidos en esta parte del análisis genera un efecto significativo sobre la probabilidad de extracción bajo el equilibrio de Nash, cuando se analizan las 20 rondas del juego. Este resultado podría reflejar el limitado efecto de las multas bajas para generar cambios en el comportamiento de los individuos puramente egoístas cuando se incorpora la regulación. Es decir, aunque ambas reglas disminuyen los niveles de extracción en el agregado, no parecieran explicar la decisión de extraer 6 unidades, es decir maximizar el bienestar individual a costa del social en escenarios con multas (ver Cuadro 6).

No obstante, se encuentra evidencia de un efecto diferencial de la norma dependiendo del tipo de relación con los recursos, es decir que las multas bajas impuestas externamente parecen tener un efecto significativo en la reducción de la probabilidad de sobreexplotación, pero sólo en aquellos individuos que dedican una mayor parte de su tiempo a los RUC. Inicialmente, podría pensarse que este resultado va en el sentido contrario al mencionado por Jansen, Goldstone, Menczer y Ostrom (2008), quienes no encuentran diferencias significativas en los resultados cuando es el experimentador el que impone un cambio de sistema de acceso abierto a uno de propiedad privada; sin embargo, es importante tener en cuenta que en este caso el resultado se refiere únicamente al comportamiento en el Nash y no al nivel general de extracción, que podría generar un resultado diferente al presentado en esta investigación.

El efecto no significativo encontrado para las multas bajas en el análisis de las 20 rondas del juego sería congruente con la conclusión de Lin y Yang (2006, p. 16) "*fine enough or don't fine at all*", que señala que es el establecimiento de multas

[10] La multa baja implica una penalización de $50 por cada unidad adicional a 1 extraída en cada ronda. El individuo inspeccionado se elige con probabilidad de 1/5.

lo suficientemente altas lo que genera resultados efectivos promoviendo la cooperación.

Sin embargo, la evidencia encontrada aquí sugiere que si bien las multas altas parecen generar resultados positivos sobre la propensión a cooperar independientemente de las características de la población, las multas bajas también generan un efecto significativo aunque su efectividad depende de la cercanía de los individuos a los recursos de uso común.

De acuerdo con Rodríguez-Sickert et al. (2008, p. 2), este resultado sugeriría que los individuos que en su vida diaria dedican una mayor parte de su tiempo a los RUC podrían considerarse como cooperadores condicionales cuando toman decisiones en escenarios sin regulación, es decir que su comportamiento estaría basado en un sentimiento de culpa al violar la norma y la intensidad de la misma disminuiría si los demás jugadores también violaran la norma. Esta afirmación se confirmaría con la evidencia presentada en el análisis grupal, ya que el comportamiento de los individuos más dependientes de los RUC se condiciona significativamente a la composición del grupo en el que se encuentran, es decir, a la propensión individual a cooperar de los demás jugadores. Teniendo en cuenta que en este caso, tras la implementación de multas bajas, la cooperación de los jugadores con mayor experiencia en los RUC se ve influenciada positivamente, el comportamiento de los jugadores una vez se implementa la norma tendería a parecerse a un cooperador incondicional, de acuerdo con Rodríguez-Sickert et al. (2008), es decir aquel que experimenta culpa siempre que viola la norma.

En este sentido, sería posible afirmar que la intensidad de la culpa que experimentan los individuos con mayor dependencia de los RUC varía según el comportamiento de los demás jugadores, cuando deciden extraer el máximo posible de unidades. De acuerdo con Rodríguez-Sickert et al. (2008, p. 2), este resultado puede relacionarse con el alivio que experimentan los jugadores al no tener que tomar represalias contra aquellos que violan el acuerdo de cooperación, mediante la no cooperación propia. Esto, porque la existencia de la multa los "libra" de la responsabilidad de castigar a los demás.

3. Decisiones individuales de extracción para equilibrio de Nash = 1

Finalmente, el equilibrio de Nash para los individuos que juegan las 10 últimas rondas con multa alta[11] (bien sea impuesta exógenamente o mediante votación grupal) es una unidad. Los resultados

[11] La multa alta implica una penalización de $175 por cada unidad adicional a 1 extraída en cada ronda. Sólo un individuo es inspeccionado y se elige con una probabilidad de 1/5.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 139-183

indican que ambos mecanismos son efectivos, fomentando la cooperación, ya que las multas altas impuestas exógenamente generan un aumento de 28 puntos porcentuales, mientras que las multas establecidas mediante votación incrementan la probabilidad en 24 puntos porcentuales. En este caso, se encuentra que los índices de relación con los RUC continúan generando un efecto significativo en la probabilidad de que los individuos extraigan 1 unidad de recurso, es decir, que se comporten de acuerdo con el óptimo social, que en este caso sería igual al equilibrio de Nash. En este sentido, un mayor tiempo de dedicación a la extracción de recursos de uso común generaría un incremento de 37 puntos porcentuales, mientras que el efecto grupal de una mayor dependencia de los RUC genera un incremento de 33 puntos porcentuales.

En este caso, se encuentra una relación positiva entre mayor tiempo de dedicación a los RUC y la propensión a cooperar, aun cuando existen mecanismos adicionales de regulación para incentivar este comportamiento. De igual forma, se encuentra una propensión de los individuos altamente dependientes de los recursos comunes a elegir niveles de extracción ubicados en la cota baja de las opciones posibles en el juego.

Una mayor intensidad en el castigo establecido, que se refleja en este caso mediante la implementación de multas altas, podría representar para los hogares con fuentes de ingresos menos diversificadas o que dependen más de la extracción de los RUC, un mayor costo en la violación de los acuerdos de cooperación. Esto incentivaría a los individuos a elegir niveles de extracción acordes con el óptimo social para evitar la penalidad.

No obstante, en el caso de las multas altas no se encuentra un efecto diferencial de la efectividad de la multa según el nivel de dependencia de los recursos comunes. El resultado sugiere que la experiencia con los RUC continúa siendo relevante en presencia de multas altas, mas no que las multas dejan de funcionar en individuos que dedican todo su tiempo a actividades que no se relacionan con la extracción de recursos del agua o el bosque.

VI. Conclusiones y recomendaciones

Aún hoy, hay quienes consideran que "los campesinos, mineros y pescadores [altamente dependientes de la explotación medioambiental] tienden a sobreexplotar o deteriorar los recursos naturales" (Arenas y Sabatini, 1994, p. 1), Esta investigación demuestra que son aquellos campesinos que dedican la mayor parte de su tiempo a la extracción de recursos comunes quienes tienden a comportarse en el laboratorio experimental de manera más cooperativa, evitando la tragedia de los comunes. Más tiempo de dedicación a los RUC está asociado a una menor probabilidad de que el jugador elija estrategias de juego compatibles con la predicción de Nash, restringiendo su maximización de ingresos a favor del beneficio social (ver Cuadro 4, sección V).

No se encuentra evidencia estadística que permita afirmar que esta relación entre familiaridad con los recursos y propensión a cooperar, está determinada por algún tipo de influencia generada por la dependencia económica de los recursos extraídos. Por el contrario, el tiempo de dedicación a las actividades de extracción y aprovechamiento sí parece tener un efecto positivo sobre la propensión a cooperar.

Los resultados presentados aquí indican que el efecto de la experiencia con los recursos es robusto explicando la probabilidad de que los jugadores elijan estrategias diferentes al equilibrio de Nash, es decir, tomando únicamente la decisión de extracción según la predicción teórica como variable explicada. Los datos sugieren que la cercanía con los RUC reduce la probabilidad de elegir la mejor respuesta individual a la mejor respuesta de los demás en el experimento, es decir, el número de unidades que aseguran la maximización de los ingresos individuales en detrimento del óptimo social. Este resultado estaría asociado a una mayor experiencia administrando los recursos, gracias al mayor tiempo de dedicación a las actividades de extracción, o bien, a una mayor experiencia resolviendo el dilema de explotación medioambiental con los demás miembros de su comunidad dedicados a actividades iguales o similares. Esto es, una mayor experiencia garantizando la sostenibilidad futura de los recursos mediante la acción colectiva.

Adicionalmente, las medidas grupales del índice de relación con los recursos, es decir, el promedio de cercanía a los RUC para los miembros de un mismo grupo en el juego, también generan resultados significativos y robustos disminuyendo la probabilidad de sobreexplotación de los recursos. En este sentido, aquellos grupos que en promedio dedican más tiempo a la extracción de recursos de la zona común tienen una menor propensión a tomar decisiones de extracción compatibles con la predicción de Nash.

Este resultado podría relacionarse con dos posibles causas: i) En primer lugar, es probable que aquellos grupos compuestos principalmente por individuos con dedicación completa a los RUC tengan una mayor experiencia resolviendo el dilema de cooperación en situaciones que involucran a los miembros del grupo presentes. Esto en la medida en que es posible que se hayan visto antes en la zona de extracción común y la probabilidad de reencuentro también sea mayor. En este sentido, jugar empleando estrategias de maximización individual de los ingresos podría fomentar pérdidas en el mediano o largo plazo, ya que en juegos repetidos se incrementaría la reciprocidad negativa de los demás jugadores. Bajo estas condiciones, la mejor estrategia de los jugadores sería hacer lo mismo que los demás y comenzar cooperando con el fin de incentivar un comportamiento de reciprocidad favorable.

En segundo lugar, ii) El efecto de la homogeneidad del grupo en cuanto a similitud en la cercanía con los RUC podría generar un resultado positivo

en la cooperación entre sus miembros aun si los individuos no se conocen, pues los individuos pueden tener más disposición a cooperar cuando perciben una mayor identidad de grupo, lo que fomentaría actitudes de tipo intergrupal, de acuerdo con Tajfel (1974). Los resultados indican que los individuos con mayor dedicación a los recursos comunes están más propensos a cooperar cuando se encuentran en un grupo con mayor cohesión o con niveles igualmente altos de experiencia con los recursos.

Teniendo en cuenta esta menor propensión a sobreexplotar los recursos por parte de los jugadores que en su vida diaria dedican la mayor parte de su tiempo a la obtención de productos de la zona común, es importante determinar qué mecanismos de regulación resultan más efectivos garantizando aún más la conservación de los recursos y promoviendo resultados socialmente óptimos. Los hallazgos presentados en esta investigación sugieren que el único caso en el que se encuentra evidencia para señalar un efecto diferencial de la norma, dependiendo del nivel de cercanía con los RUC, es en el caso de la regulación mediante multas bajas impuestas por el experimentador en el juego. El Cuadro 6 señala que las multas bajas no parecieran tener un efecto significativo disminuyendo la probabilidad de que los jugadores elijan estrategias de juego compatibles con la predicción de Nash cuando se analiza el efecto sin diferenciar por el índice de relación con los recursos. No obstante, como indica el Cuadro 7, la implementación de multas bajas tiene un efecto significativo y negativo entre mayor sea la familiaridad con los RUC.

En este sentido, es posible decir que si bien las multas altas parecen generar resultados positivos sobre la propensión a cooperar, independientemente de las características de la población, las multas bajas también generan un efecto significativo aunque su efectividad depende de la cercanía de los individuos a los recursos de uso común. Este resultado sugeriría que los individuos que en su vida diaria dedican una mayor parte de su tiempo a los RUC podrían considerarse como cooperadores condicionales cuando toman decisiones en escenarios sin regulación, mientras que tras la implementación de mecanismos de regulación el comportamiento de estos jugadores tendería a parecerse a un cooperador incondicional.

La propensión a cooperar de los individuos con mayor experiencia en la extracción y aprovechamiento de recursos de uso común se ve influenciada por elementos como la composición del grupo con el que está jugando. En consecuencia,, sería posible afirmar que la intensidad de la culpa que experimentan cuando deciden extraer el máximo posible de unidades, varía según el comportamiento de los demás jugadores y disminuye en presencia de reglas que penalicen las desviaciones de los demás en cuanto a los acuerdos de cooperación.

En este sentido, los individuos que dedican una mayor parte de su tiempo a los RUC parecieran ser más sensibles al comportamiento de los demás

jugadores en términos de la violación de los acuerdos de cooperación. Por esto, la implementación de mecanismos de regulación, aun aquellos que establecen un castigo bajo, incrementarían su propensión a cooperar librándolos de la culpa de violar ellos mismos el acuerdo. La implementación de multas altas y el diálogo como mecanismos de regulación funcionan para todos los individuos indistintamente, sin embargo las multas bajas que no parecen tener efecto sobre los individuos con menor cercanía a los RUC, continúan generando resultados significativos en la población con mayor dedicación al aprovechamiento de productos comunes.

En conclusión, la evidencia encontrada en esta investigación sugiere que una mayor experiencia con los recursos de uso común se relaciona con una menor probabilidad de que los individuos elijan estrategias de juego compatibles con la predicción de Nash, es decir, están menos propensos a elegir niveles de extracción en el máximo posible, por lo que evitan la sobreexplotación de los recursos. Sin embargo este comportamiento no es incondicional, es decir que puede variar dependiendo de elementos como la composición de los grupos, en donde la homogeneidad en términos del nivel de cercanía con los recursos parece fomentar la probabilidad de cooperación.

En este sentido es posible decir que la implementación de medidas de política que busquen favorecer el desarrollo rural sin deteriorar el equilibrio medioambiental deberán tener en cuenta las características de los individuos habitantes de zonas aledañas a fuentes de recursos de uso común, principalmente su nivel de dependencia de éstos. La evidencia presentada sugiere que los individuos que dedican la mayor parte de su tiempo a la extracción de los RUC, y que a su vez obtienen de esta actividad la mayor parte de sus ingresos, están menos propensos a sobreexplotar los recursos en comparación con los demás, o al menos así se comportan en el laboratorio en campo.

En concordancia, este grupo de individuos no parece necesitar fuertes mecanismos de regulación para disminuir (¿o aumentar?) aún más su propensión a cooperar en el juego, sino que les bastaría con reglas moderadas. Si bien estos resultados no podrían ser generalizables a todos los casos en la realidad colombiana, sí es posible afirmar que en las 5 regiones de análisis incluidas en esta investigación, hay evidencia para pensar que el contexto de los jugadores influencia su forma de actuar en el juego, es decir que los individuos llevan al "laboratorio" ciertas características de su vida diaria, que los hacen actuar de manera diferente a las personas que no tienen el mismo nivel de experiencia con el dilema de explotación medioambiental.

A partir de estos resultados, sería interesante explorar en una próxima investigación la influencia de actividades extractivas específicas, determinando el efecto generado por la lógica económica al interior de cada actividad y el efecto de las po-

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 139-183

líticas o programas de fomento particulares a las actividades productivas analizadas sobre el comportamiento de los individuos en el laboratorio. Adicionalmente, sería importante evaluar en qué medida los resultados encontrados aquí podrían ser el reflejo de un patrón de comportamiento en la vida diaria de los jugadores, para lo cual se requeriría un trabajo de campo más extenso y focalizado. Éste podría ser el objeto de una agenda de investigación posterior.

Bibliografía

Agrawal, A. (2003). "Sustainable Governance of Common-Pool Resources: Context, Methods, and Politics", *Annual Review of Anthropology*, Vol. 32: 243-262.

Arenas, F. y Sabatini, F. (1994). "Comunidades Territoriales pobres y explotación de recursos naturales", *Ambiente y Desarrollo* 36: Pobreza y medio ambiente (I).

Baland, JM y Platteau, J.P. (1996). *Halting degradation of natural resources: is there a role for rural communities?* New York: Oxford University Press.

Besley, T. y coate, S. (1995). "Group lending, repayment incentives and social collateral", *Journal of Development Economics*, 46: 1-18.

Bohm, P. (1972). "Estimating the demand for public goods: an experiment", *European Economic Review*, 3, 111-130.

Bolton, G.E., Ockenfels, A. (2000), "ERC: a theory of equity, reciprocity, and competition", *The American Economic Review* 90, 166-193.

Bornstein, G. y Ben-Yossef, M. (1994). "Cooperation in intergroup and single-group social dilemmas", *Journal of Experimental and Social Psychology* 30, 52-67.

Bowles, S. (2003). *Microeconomics: Behavior, Institutions and Evolution*, Princeton University Press, Princeton, NJ.

Bendor, J. y Mookherjee, D. (1987). "Institutional structure and the logic of ongoing collective action", *American Political Science Review* 81:129-54.

Brewer, M. y Kramer, R. (1985). "The psychology of intergroup attitudes and behavior", *Annual Review Pshicology*; 36: 219-43.

Bouma, J.A., Bulte, E.H. y Soest, D.P. (2008). "Trust and cooperation - Social capital and community resource management", *Journal of Environmental Economics and Management*, 56, 155-166. doi:10.1016/j.jeem.2008.03.004.

Cárdenas, J.C. (2001). "How do groups solve local commons dilemmas? Lessons from Experimental Economics in the field", *Environmental Development and Sustainability*, vol. 2, 3-4:305-322.

Cárdenas, J.C., Stranlund, J. y Willis, C. (2000). "Local environmental control and institutional crowding out", *World Development* 28, 1719-1733.

Cárdenas, J.C. y Ostrom, E. (2004)."What do people bring into the game? Experiments in the field about cooperation in the commons", *Agricultural Systems* 82, 307-326.

Cárdenas, J.C. (2004). "Norms from outside and from inside: An experimental Analisys on the Governance of Local Ecosystems", *Forest Policy and Economics* 6: 229-241. Elsevier Press.

Cárdenas, J.C. (2003). "Real Wealth and Experimental Cooperation: Evidence from field Experiments", *Journal of Development Economics*, vol. 70(2): 263-289.

Cárdenas, J.C. (2009). *Social norms and behavior in the local commons through the lens of field experiment*, Universidad de Los Andes, Colombia.

Cárdenas, J.C. y Jaramillo, C. (2009). "Cooperation in large networks: an experimental approach", Documento CEDE.

Carpenter, J., Daniere, A. y Takahashi, L. (2004). "Cooperation, trust, and social capital in Southeast Asian Urban Slums", *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 5(4): 533-551.

Carpenter, J., Burks, S. y Verhoogen, E. (2004). "Comparing Students to Workers: The Effects of Social Framing on Behavior in Distribution Games", IZA Discussion Papers1341, Institute for the Study of Labor (IZA).

Carpenter, J. y Seki, E. (2006). "Competitive Work environments and Social Preferences: Field experimental evidence from a Japanese fishing community", *Contributions to Economic Analysis & Policy*, vol. 5(2), article 2.

carroll, T. (1969). "Peasant co-operation in Latin America. In A Review of Rural Cooperation in Developing Areas", O. Borda and Inayatullah, eds. Geneva: U.N.R.I.S.D.

Carruthers, I y Stoner, R. (1981). "Economic Aspects and Policy Issues in Groundwater Development", Washington D.C: World Bank.

CCI, Corporación Colombia Internacional y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2008). "Oferta Agropecuaria ENA - cifras 2008", Sistema de Información de la oferta agropecuaria, forestal, pesquera y acuícola. Encuesta Nacional Agropecuaria.

Clark, C.W. (1973). "The economics of overexploitation", *Science* 181, 630-634.

Coase, R. (1960). "El problema del coste social", *The Journal of Law and Economics*. 1-44.

Dasgupta, P. (2007). *Economics. A very short Introduction*, Oxford University Press Inc. New York.

Dawes, Robyn M. (1973). "The Commons Dilemma Game: An N-Person Mixed-Motive Game with a Dominating Strategy for Defection", *Oregon Research Institute Bulletin*, 13: 1-12.

Digby, M. (1973). *The organization of fishermen's cooperatives*, Oxford: Plunkett Foundation for Cooperative Studies.

Ehrenfeld, D. (1972). *Conserving Life on Earth*, New York: Oxford University Press.

Lawler, E. y Yoon, J. (1996). "Commitment in Exchange Relations: Test of a Theory of Relational Cohesion", *American Sociological Review* 61: 89-108.

Fehr, E. y Fischbacher, U. (2002). "Why social preferences matter: the impact of non-selfish motives on competition, cooperation and incentives", *The Economic Journal* 112, C1-C33.

Fehr, E. y Gächter, S. (2000). "Fairness and retaliation: the economics of reciprocity", *Journal of Economic Perspectives* 14 (3), 159-181.

Fehr, E. y Schmidt, K.M. (1999). "A theory of fairness, competition and cooperation", *Quarterly Journal of Economics* 114, 817-868.

Fischbacher, U., Gächter y S., Fehr, E. (2001). "Are people conditionally cooperative? Evidence from a public goods experiment", *Economics Letters* 71, 397-404.

Gordon, H.S. (1954). "The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery", J*ournal of Political Economy* 62: 124-142.

Hackett, S., Schlager, E. y Walker, J. (1994). "The Role of Communication in Resolving Commons Dilemmas: Experimental Evidence with Heterogeneous Appropriators", *Journal of Environmental Economics and Management*, 27: 99-126.

Hardin, G. (1968). "The Tragedy of the Commons", *Science* 162: 1243-1248.

Harrison, G.W., y Rutstrom, E. (2001). "Doing it Both Ways-Experimental Practice and Heuristic Context", *Behav. Brain Sci*. 24 (3): 413-14.

Harrison, G.W. y LIST, J.A. (2004). "Field experiments", *Journal of Economic Literature* 52, 1009-1055.

Heilbroner, R. (1974). *An inquiry into the human prospect*, first edition, Norton New York.

Hirschman, A. O. (1970). *Exit, voice, and loyalty: Responses to decline in firms, organizations, and states*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Hoffman, E., McCabe, K. y Smith, V. (1996). "Social Distance and Other Regarding Behaviour in dictator games", *American Economic Review*, 86(3): 653-60.

Incoder, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (2010). "Plan estratégico 2008-2010. Actualizado", Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Janssen, MA., Goldstone, RL., Menczer, F. y Ostrom, E. (2008). "Effect of rule choice in dynamic interactive spatial commons", *International Journal of the Commons*, 2(2): 288-311.

Jumbe, C. y Angelsen, A. (2007). "Forest dependence and participation in CPR management: Empirical evidence from forest co-management in Malawi", *Ecological Economics*, Elsevier, vol. 62(3-4): 661-672.

Kramer, R.M. y Brewer, M.B. (1984). "Effects of Group Identity on Resource Use in a Simulated Commons Dilemma", *Journal of Personality and Social Psychology*, 46: 1044-1057.

Lin, C. y Yang, C. (2006). "Fine enough or don't fine at all", *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 59: 195-213.

Levitt, S. y List, J.A. (2007). "What do Laboratory Experiments Measuring Social Preferences Reveal About the Real World?", *Journal of Economic Perspectives*; American Economic Association, vol. 21(2): 153-174.

López, M.C., Murphy, J., Spraggon, J. y Stranlund, J. (2009). "Comparing the Effectiveness of Regulation and Pro-Social Emotions to Enhance Cooperation: Experimental Evidence from Fishing Communities in Colombia", Department of Resource Economics, University of Massachusetts Amherst, Working paper.

Loewenstein, G. (1999). "Experimental Economics from the Vantage point of behavioural economics", *The Economic Journal*, 109.

Marwell, G. y Schmitt, D. (1975). *Cooperation: an experimental analysis*, New York: Academic Press.

Mccarthy, N., Sadoulet, E. y De Janvry, A. (2001). "Common Pool Resource Appropriation under Costly Cooperation", *Journal of Environmental Economics and Management*, Elsevier, vol. 42(3): 297-309.

Meindl, J. R., y Lerner, M. J. (1984). "Exacerbation of extreme responses to an out-group", *Journal of Personality & Social Psychology*, 47(1), 71-84.

Moreno-Sánchez, R.P. y Maldonado, J.H. (2010). "Evaluating the role of comanagement in improving governance of marine protected areas: An experimental approach in the Colombian Caribbean", *Ecological Economics*, doi:10.1016/j.ecolecon.2010.07.032.

Moxnes, E. (2004). "Misperceptions of basic dynamics: the case of renewable resource management", *System Dynamics Review*, vol. 20(2): 139-162.

Moxnes, E. (1998). "Overexplotation of renewable resources: the role of misperceptions", *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 37: 107-127.

Olson, M. (1965). *The logic of collective action: Public goods and the theory of Groups*, Harvard Economic Studies, vol. CXXIV.

Ophuls, W. (1973). "Leviathan or Oblivion", en H.E Daly, Toward a Steady State Economy, San Francisco, CA, Freeman.

Ostrom, E. (1990). "Governing the commons: the evolution of institutions for collective action", *Political Economy of Institutions and Decisions*, Cambridge University Press.

Ostrom, E., Gardner, R. y Walker, J. (1994). *Rules, Games and Common-Pool Resources*, U. Michigan Press. Ann Arbor.

Pigou, A. (1920). "The Economics of Welfare" [4a. ed] (Versión digital), tomado de http://www.econlib.org/library/NPDBooks/Pigou/pgEW0.html, consultado el 20 noviembre de 2010.

Pollnac, R. y Carmo, F. (1980). "Attitudes toward Cooperation among Small-scale fishermen and farmers in the Azores", *Anthropological Quarterly*, Vol. 53, No. 1, Special Issue: Maritime Anthropology.

Rodríguez-Sickert, C., Guzmán, R.A. y Cárdenas, J.C. (2008). "Institutions influence preferences: Evidence from a common pool resource experiment"; *Journal of Economic Behavior & Organizations*, Vol. 67: 215-227.

Sinn, H. (1984). "Comon Property resources, storage facilities and ownership structures: a cournot model of the oil market", *Económica* 51: 235-252.

Smith, V. (1982). "Microeconomic systems as an experimental science", *American Economic Review* 72(5), 923-55.

Tajfel, H. (1974). "Social identity and intergroup behavior", soc. Sci.inf. 13: 65-93.

Unidad Ambiental de Colombia. Uniambiental (2010). *Problemas ambientales en Colombia, Gestión ambiental*, edición 1.8 Diaporama. Tomado de: http://www.slideshare.net/aniambiental/18-problemas-ambientales-en-colombia, recuperado el 19 de diciembre de 2010.

Vélez, Murphy y Stranlund (2010). "Centralized and decentralized management of local common pool resources in the developing world: experimental evidence from fishing communities in Colombia", *Economic Inquiry*, vol.48(2): 254-265.

Vélez, Stranlund y Murphy (2009). "What motivates common pool resource users? Experimental evidence from the field", *Journal of Economic Behavior and Organization* 70: 485-497.

wade, R. (1987). "The management of common property resources: collective action as an alternative to privatization or state regulation". *Cambridge Journal of Economics* 11: 95-106.

Anexo 1
TABLA DE PAGOS

		Nivel de extracción								
	Total	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**Promedio**
Extracción	4	758	790	818	840	858	870	878	880	1
	5	738	770	798	820	838	850	858	860	1
	6	718	750	778	800	818	830	838	840	2
	7	698	730	758	780	798	810	818	820	2
	8	678	710	738	760	778	790	798	800	2
	9	658	690	718	740	758	770	778	780	2
	10	638	670	698	720	738	750	758	760	3
	11	618	650	678	700	718	730	738	740	3
	12	598	630	658	680	698	710	718	720	3
	13	578	610	638	660	678	690	698	700	3
	14	558	590	618	640	658	670	678	680	4
	15	538	570	598	620	638	650	658	660	4
	16	518	550	578	600	618	630	638	640	4
	17	498	530	558	580	598	610	618	620	4
	18	478	510	538	560	578	590	598	600	5
	19	458	490	518	540	558	570	578	580	5
	20	438	470	498	520	538	550	558	560	5
	21	418	450	478	500	518	530	538	540	5
	22	398	430	458	480	498	510	518	520	6
	23	378	410	438	460	478	490	498	500	6
	24	358	390	418	440	458	470	478	480	6
	25	338	370	398	420	438	450	458	460	6
	26	318	350	378	400	418	430	438	440	7
	27	298	330	358	380	398	410	418	420	7
	28	278	310	338	360	378	390	398	400	7
	29	258	290	318	340	358	370	378	380	7
	30	235	270	298	320	338	350	358	360	8
	31	218	250	278	300	318	330	338	340	8
	32	198	230	258	280	298	310	318	320	8

Fuente: Cárdenas (2009).

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 139-183

Anexo 2

MODELO DE PROBABILIDAD PARA EQUILIBRIO DE NASH EN LAS 10 PRIMERAS RONDAS DEL JUEGO

	La variable dependiente es 1 si los individuos extraen 8 unidades, 0 de lo contrario						
Variables	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**	**(6)**	**(7)**
Índ. dependencia económica de los recursos	-0,207		0,117			0,578	
	(0,178)		(0,236)			(0,387)	
Percepción sobre la colaboración de la comunidad	-0,00781	-0,00457	-0,0102	0,00224	0,00138	0,0314	0,0434
en proyectos de beneficio comunal	(0,0445)	(0,0440)	(0,0444)	(0,0443)	(0,0449)	(0,0584)	(0,0587)
Tipo de combustible con el que cocinan en el hogar	-0,0370	-0,0343	-0,0337	-0,0335	-0,0423	0,0897	0,00290
	(0,233)	(0,224)	(0,232)	(0,224)	(0,228)	(0,296)	(0,292)
Nivel de vigilancia estatal deseada	0,215 **	0,209 **	0,202 **	0,218 **	0,223 **	0,279 **	0,275 *
	(0,0920)	(0,0913)	(0,0918)	(0,0913)	(0,0919)	(0,140)	(0,141)
Número de personas en el hogar	0,0254	0,0332	0,0311	0,0286	0,0234	0,0444	0,0407
	(0,0261)	(0,0260)	(0,0263)	(0,0262)	(0,0264)	(0,0331)	(0,0325)
Propiedad sobre tierras en la zona	0,0307	0,0400	0,00409	0,0303	-0,00532	-0,0836	-0,0676
	(0,166)	(0,163)	(0,166)	(0,163)	(0,166)	(0,235)	(0,234)
Edad	-0,00471	-0,00438	-0,00432	-0,00425	-0,00412	-0,00162	0,00211
	(0,00521)	(0,00514)	(0,00520)	(0,00514)	(0,00521)	(0,00863)	(0,00859)
Género	-0,0958	-0,136	-0,163	-0,146	-0,147	-0,403 **	-0,377 *
	(0,138)	(0,138)	(0,140)	(0,138)	(0,139)	(0,204)	(0,200)
Años de educación	-0,0245	-0,0263	-0,0247	-0,0235	-0,0207	-0,0329	-0,0159
	(0,0209)	(0,0206)	(0,0208)	(0,0207)	(0,0209)	(0,0354)	(0,0357)
Rondas	0,0382 **	0,0344 **	0,0382 **	0,0344 **	0,0382 **	0,00421	0,00421
	(0,0165)	(0,0164)	(0,0165)	(0,0164)	(0,0165)	(0,0245)	(0,0245)
Índ. experiencia con los RUC		-0,572 **	-0,714 **				
		(0,266)	(0,356)				
Medio tiempo de dedicación a los RUC				-0,158			
				(0,164)			
Tiempo completo de dedicación a los RUC				-0,944 **			
				(0,398)			
Interacción Índ. dependencia económica con					-0,0698		
medio tiempo de dedicación a los RUC					(0,183)		
Interacción Índ. dependencia económica con					-0,952 **		
tiempo completo de dedicación a los RUC					(0,438)		
Índice de experiencia con los RUC del						-0,804 **	
(¿o al?)hogar						(0,633)	
Interacción dependencia económica con							-0,6462 **
medio tiempo de dedicación del (¿o al?)hogar							(1,116)
Interacción dependencia económica con tiempo							-0,128
completo de dedicación del (¿o al?)hogar							(0,245)
Observaciones	3.920	3.980	3.910	3.980	3.910	1.810	1.810
Número de observaciones	392	398	391	398	391	181	181

Errores estándar en paréntesis.
*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Anexo 3

MODELO DE PROBABILIDAD PARA LAS 10 PRIMERAS RONDAS INCLUYENDO EL EFECTO GRUPAL

Variables	**(1)**	**(2)**	**(3)**
Índ. dependencia económica de los recursos	0,600	0,181	0,0543
	(0,802)	(0,242)	(0,229)
Promedio del índice grupal para los 5 jugadores	-0,531		
	(1,443)		
Percepción sobre la colaboración de la comunidad en proyectos de beneficio comunal	-0,169	-0,00612	-0,000037
	(0,145)	(0,0440)	(0,0444)
Tipo de combustible con el que cocinan en el hogar	-0,514	-0,0364	-0,0600
	(0,522)	(0,231)	(0,232)
Nivel de vigilancia estatal deseada	0,222	0,196 **	0,211 **
	(0,434)	(0,0914)	(0,0918)
Número de personas en el hogar	-0,0347	0,0323	0,0289
	(0,109)	(0,0261)	(0,0262)
Propiedad sobre tierras en la zona	0,121	0,0120	-0,00659
	(0,689)	(0,165)	(0,166)
Edad	-0,0170	-0,00478	-0,00435
	(0,0163)	(0,00517)	(0,00521)
Género	-0,248	-0,129	-0,167
	(0,436)	(0,137)	(0,138)
Años de educación	0,0166	-0,0244	-0,0238
	(0,0731)	(0,0207)	(0,0209)
Rondas	0,0507	0,0381 **	0,0382 **
	(0,0594)	(0,0165)	(0,0165)
Promedio del índice de los otros 4 jugadores		-0,964 **	
		(0,415)	
Interacción tiempo completo con los RUC y promedio de los otros 4 jugadores			-0,562 **
			(0,886)
Interacción medio tiempo con los RUC y promedio de los otros 4 jugadores			-0,484
			(0,409)
Observaciones	340	3.920	3.910
Número de observaciones	34	392	391

Errores estándar en paréntesis.
*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 139-183

Anexo 4

MODELO DE PROBABILIDAD CON INSTITUCIONES PARA LAS 20 RONDAS, RESULTADOS DE LAS VARIABLES DE CONTROL

Resultados variables de control	**La variable dependiente es 1 si los individuos extraen según el equilibrio de Nash en cada caso, 0 de lo contrario**		
	Nash = 8	**Nash = 6**	**Nash = 1**
Percepción sobre la colaboración de la comunidad en proyectos de beneficio comunal	-0,00601	0,160	0,0903
	(0,0671)	(0,104)	(0,162)
Tipo de combustible con el que cocinan en el hogar	-0,117	-0,269 *	0,499
	(0,388)	(0,550)	(0,739)
Nivel de vigilancia estatal deseada	0,190	-0,0142	0,0305
	(0,151)	(0,189)	(0,388)
Número de personas en el hogar	-0,0815	-0,0471	-0,00350
	(0,0534)	(0,0580)	(0,0685)
Propiedad sobre tierras en la zona	0,0730	-0,410	0,126
	(0,288)	(0,367)	(0,599)
Edad	-0,0122	0,0145	0,0172
	(0,00913)	(0,0122)	(0,0290)
Género	-0,360	-0,630	0,459
	(0,226)	(0,390)	(0,624)
Años de educación	-0,0705 *	-0,0224	0,108
	(0,0388)	(0,0603)	(0,0838)
Rondas	0,0660 ***	-0,0345	0,0813 **
	(0,0175)	(0,0358)	(0,0338)
Observaciones	2.860	1.360	980
Número de observaciones	143	68	49

Errores estándar en paréntesis.
*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Anexo 5
MODELO DE PROBABILIDAD PARA LAS 10 ÚLTIMAS RONDAS, RESULTADOS DE LAS VARIABLES DE CONTROL

Resultados variables de control	**La variable dependiente es 1 si los individuos extraen según el equilibrio de Nash en cada caso, 0 de lo contrario**		
	Nash = 8	**Nash = 6**	**Nash = 1**
Percepción sobre la colaboración de la comunidad en proyectos de beneficio comunal	0,0490	0,615 ***	0,231
	(0,105)	(0,225)	(0,242)
Tipo de combustible con el que cocinan en el hogar	0,250	-0,691 **	0,838
	(0,635)	(1,157)	(1,098)
Nivel de vigilancia estatal deseada	0,0876	-0,270	0,0873
	(0,242)	(0,348)	(0,583)
Número de personas en el hogar	-0,140 *	-0,103	0,00558
	(0,0836)	(0,111)	(0,0996)
Propiedad sobre tierras en la zona	-0,114	-0,719 **	0,405
	(0,435)	(0,673)	(0,892)
Edad	-0,0166	0,00758	0,0133
	(0,0143)	(0,0233)	(0,0430)
Género	-0,487	-0,950 **	0,856
	(0,358)	(0,835)	(0,921)
Años de educación	-0,109 *	-0,0505	0,0801
	(0,0633)	(0,122)	(0,124)
Rondas	0,217 ***	0,0404	0,0835 *
	(0,0392)	(0,0622)	(0,0435)
Observaciones	1.430	680	490
Número de observaciones	143	68	49

Errores estándar en paréntesis.
*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Restricciones financieras para la innovación en la industria manufacturera colombiana

Alejandro Becerra F.*

Abstract

This paper aims to analize one of the main obstacles faced by Colombian firms when investing in innovation activities. The results indicate that imperfections in capital markets to generate investment in innovation activities in Colombia are highly constrained financially, especially activities related to R&D, because they involve greater risk and have no physical assets as collateral. This study suggests that firms are restricted, making it difficult to obtain financial resources. The latter is true especially for smaller firms, domestic firms compared to those who have foreign capital, and not to export over those who do.

Resumen

Este trabajo analiza uno de los principales obstáculos que enfrentan las empresas colombianas a la hora de realizar inversiones en actividades de innovación. Los resultados señalan que las imperfecciones en los mercados de capitales generan que las inversiones en actividades de innovación en Colombia estén altamente restringidas financieramente, en especial las actividades relacionadas a I+D, porque involucran mayor riesgo y no tienen ningún tipo de activo físico como colateral. Este estudio sugiere que las firmas están restringidas, lo cual dificulta la obtención de recursos financieros. Esto último es cierto especialmente para aquellas empresas de menor tamaño, las empresas nacionales frente a aquellas que poseen capital extranjero, y las que no exportan respecto a aquellas que sí lo hacen.

Keywords: Financial constraints, Investment in innovation activities, Own resources, Cash flow, Company size
Palabras clave: Restricciones financieras, Inversión en actividades de innovación, Recursos propios, Flujo de caja y Tamaño de las empresas
Clasificación JEL: G31, G32, O32

Primera versión recibida el 11 de marzo de 2011; versión final aceptada el 25 de mayo de 2011
Coyuntura Económica, Vol. XLI, No. 1, junio de 2011, pp. 185-224. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Asistente de Investigación de Fedesarrollo. Correo electrónico: abecerra@fedesarrollo.org.co. El autor agradece de manera especial a María Angélica Arbeláez y a Mónica Parra Torrado por sus sugerencias, ideas, paciencia y apoyo, así como los comentarios de Hernán Vallejo, Juan José Echavarría, Carlos Alejandro Núñez, Omar Arias, y de un evaluador anónimo, los cuales permitieron enriquecer el trabajo.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 185-224

I. Introducción

La innovación y la difusión del conocimiento son indispensables para el crecimiento y el desarrollo económico de las naciones. Desde Schumpeter (1942) se plantea que el cambio técnico logrado a través de la innovación es una de las principales fuentes para generar crecimiento económico de largo plazo. A nivel micro, la innovación contribuye a mejorar la competitividad de las empresas, ya sea a través de aumentos de la oferta de nuevos productos o procesos, o por medio de la reducción de costos de producción.

Sin embargo, en el momento en que las empresas toman la decisión de invertir en proyectos de innovación se enfrentan a obstáculos que pueden afectar desfavorablemente su actividad innovadora y el buen funcionamiento del sistema de innovación. Uno de los obstáculos identificados en la literatura sobre el tema tiene que ver con las restricciones financieras para las diferentes actividades de innovación. La presencia de asimetrías de información en los mercados de crédito, junto con las características que subyacen a la innovación de ser un proceso costoso y riesgoso, hace que el acceso a la financiación externa para este tipo de proyectos de inversión sea mucho más restringido que para otro tipo de inversiones.

Estos problemas, sumados al hecho de que existe escasez de instrumentos públicos para el financiamiento de tales inversiones, redundan en que la financiación de las inversiones en innovación sea altamente dependiente de la disponibilidad de los recursos propios de las empresas.

En efecto, la mayoría de los estudios empíricos que analizan la presencia de las restricciones financieras para la innovación en países desarrollados han encontrado que el uso de los recursos propios de las empresas explica una parte importante de los montos invertidos en actividades de innovación (Hall, 1992; Himmelberg y Petersen, 1994; Audretsch y Elston, 2002; Bond et ál., 2003; Cincera, 2003; Ughetto, 2006; Scellato, 2007; Brown et ál., 2009). Para el caso de los países en desarrollo, hay escasez de trabajos empíricos sobre restricciones financieras para las actividades de innovación. Para Colombia, por ejemplo, aunque existen investigaciones empíricas que estudian la relación entre variables financieras de las empresas y el comportamiento inversor para inversiones en capital físico, no hay estudios que analicen estos mismos efectos específicamente para inversiones en actividades de innovación y, en particular, para actividades de investigación y desarrollo (*I+D*).

Dado el impacto que tiene la innovación sobre el crecimiento económico de los países y la importancia de conocer las restricciones que las empresas enfrentan para llevar a cabo actividades de innovación, el presente trabajo contribuye

a complementar la literatura empírica existente para el caso colombiano y constituye un aporte en el tema. En este trabajo se analiza la relación entre las restricciones financieras -y por lo tanto el uso de los recursos internos de las empresas- y el comportamiento inversor en actividades de innovación de una muestra de empresas manufactureras colombianas durante el período 2000-2007.

Para un país como Colombia, que se caracteriza por tener actividades de innovación aún en etapas incipientes, un estudio sobre las restricciones financieras que enfrentan las empresas para las inversiones en estas actividades resulta de gran interés, tanto para académicos como para formuladores de políticas, debido a que el éxito del proceso de innovación no depende sólo de las empresas innovadoras, sino que en general es el resultado de la interacción efectiva del conjunto de agentes que integran el sistema de innovación en el que participan, entre otros, las empresas, los organismos de investigación, las entidades de financiación y el sector público.

Para lograr el objetivo de este trabajo se estiman dos modelos microeconométricos, los cuales permiten contrastar la robustez de los resultados. El primero, el modelo acelerador de la inversión con corrección de error neoclásico, sirve para identificar la sensibilidad de las condiciones financieras internas de las empresas sobre las inversiones en actividades de innovación. El segundo, el modelo de la ecuación de Euler para la inversión, es un modelo estructural que permite identificar separadamente los efectos particulares de las restricciones financieras y de otras variables dentro del proceso de inversión en innovación. La estimación de estos dos modelos se realiza a través del Método Generalizado de los Momentos en dos etapas.

El presente documento se compone de seis capítulos, además de esta introducción. En el segundo capítulo se hace una revisión de la literatura teórica y empírica acerca de las restricciones financieras para la actividades de innovación, tanto internacional como para el caso colombiano. El tercer capítulo presenta los hechos estilizados de las inversiones en actividades de innovación y su financiamiento en Colombia. El cuarto capítulo introduce el marco teórico del modelo acelerador de la inversión con corrección de error neoclásico y la ecuación de Euler, que dan sustento a los resultados empíricos de este trabajo. La estrategia y el método de estimación, los datos y los resultados econométricos se presentan en los capítulos cinco y seis. Finalmente, el séptimo capítulo se dedica a las conclusiones y algunas recomendaciones de política.

II. Revisión de la literatura

A continuación se presenta una revisión de la literatura relevante para los fines de este trabajo, que analiza teórica y empíricamente los factores que obstaculizan tanto la propensión a innovar

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 185-224

como la intensidad del gasto en innovación[1]. En particular, algunos de éstos se enfocan en el papel que juegan las restricciones crediticias en las decisiones de inversión en innovación.

A. Aspectos teóricos de la inversión en innovación y restricciones crediticias

Es importante partir de los fundamentos teóricos que están detrás de los modelos empíricos sobre restricciones financieras a la inversión en general[2], que en buena medida sirven como marco de referencia para analizar el rol de las restricciones financieras en las actividades de innovación.

Cuando se analiza el financiamiento de la inversión en general, ésta depende de la disponibilidad de fondos internos (retención de utilidades) y externos (endeudamiento y / o emisión de acciones). En un mundo en el que los mercados de capital son perfectos -y no hay asimetría de información-, como los propuestos por Modigliani y Miller (1958), a las empresas les resulta indiferente financiar sus proyectos de inversión con fondos internos o externos, dado que el costo para acceder a cualquiera de las dos fuentes de recursos es el mismo. Sin embargo, cuando se presentan asimetrías de información[3] entre oferentes y demandantes de fondos, estos dos mecanismos de obtención de recursos dejan de ser sustitutos perfectos. La incorporación de las asimetrías de información en la modelación del mercado de crédito ha llevado a dos tipos de resultados complementarios, ampliamente identificados en la literatura. En términos generales, éstos muestran que la presencia de asimetrías de información conduce al establecimiento de primas o sobrecostos en el uso de los fondos externos, que los encarecen con relación a los internos.

El primer tipo de resultados tiene que ver con la influencia del estado financiero de la empresa en el costo de la financiación externa. En este caso, el mayor costo de los fondos externos puede estar asociado con factores como la existencia de riesgo de quiebra de los proyectos de inversión, o una situación financiera débil del prestatario. Uno de los trabajos más influyentes es el de Bernanke y Gertler (1989), quienes construyen un modelo en el

[1] Cuando se habla de los factores que obstaculizan tanto la propensión a innovar como la intensidad del gasto en innovación se pueden nombrar: tamaño de mercado, estructura del mercado, riesgo de innovar, falta de información de mercados, falta de capital humano, entre otros. Véase Mohnen et ál. (2008).

[2] Las inversiones en general se refieren a inversiones en capital físico e inversiones en actividades en innovación.

[3] Véase: Freixas y Rochet (1997) Capítulos 2 y 4 en los cuales se presenta un resumen de los principales trabajos teóricos que permiten entender claramente los problemas asociados con la incorporación de las asimetrías de información al mercado de crédito.

que las primas de los fondos externos dependen inversamente de la riqueza neta que el deudor pueda aportar como colateral, es decir que, cuanto mayor sea el colateral con relación al tamaño del crédito, menores son los incentivos del prestatario para ofrecer fondos de financiamiento. Otros trabajos como el de Bond y Meghir (1994) construyen un modelo en el que el costo de la financiación externa está en función del nivel de endeudamiento por unidad de capital de la empresa.

El segundo tipo de resultados tiene que ver con la existencia de racionamiento en el mercado de crédito. La fundamentación teórica de estos trabajos se basa en la incapacidad de los oferentes de crédito para observar la rentabilidad de los proyectos de inversión que financian. Por ejemplo, trabajos como los de Stiglitz y Weiss (1981) y Myers y Majluf (1984) muestran que los problemas asociados con la selección adversa y riesgo moral[4] llevan a que, si los oferentes de crédito elevan la tasa de interés, puedan promover a las empresas a embarcarse en proyectos con menores posibilidades de éxito, lo cual implica una baja probabilidad de devolución de los créditos. En este sentido, estos dos trabajos concluyen que la tasa de interés que maximiza los beneficios esperados de los oferentes de crédito sería una en la que la demanda de crédito excede a la oferta. Por lo tanto, el equilibrio en el mercado de crédito puede estar caracterizado por una situación de racionamiento de crédito, que puede tener repercusiones sobre los niveles de inversión en la economía[5].

Los dos tipos de resultados mencionados anteriormente son complementarios, ya que predicen que la disponibilidad de fondos para cada empresa dependerá de unas características observables[6] que reflejen su situación financiera. De esta manera, entre un conjunto de empresas con proyectos de inversión con rentabilidad esperada similar, estarán restringidas aquellas que presentan una situación financiera más débil, de acuerdo con ciertas características observables, como pueden ser el nivel

[4] La presencia de información asimétrica en los mercados de crédito genera problemas de selección adversa o riesgo moral. Los problemas asociados con la selección adversa, para el caso de la inversión, se presentan cuando las empresas que asumen mayores riesgos y perciben como baja su probabilidad de devolver el crédito son las que están dispuestas a aceptar mayores tasas de interés. Por otra parte, los problemas de riesgo moral se presentan cuando existe una mayor dificultad de seguimiento y control por parte de los proveedores de fondos (prestamistas), lo cual explica que se exija una prima diferencial por riesgo mayor.

[5] Véase: Freixas y Rochet (1997) Capítulo 5. En este capítulo hay un resumen muy detallado de los efectos de la selección adversa en el racionamiento del crédito.

[6] Véase: Brealey y Myers (2000) Capítulos 5 y 6. Características observables: se entiende en este caso variables que pueden dar luz a través de sus estados financieros y de pérdidas y ganancias acerca de los indicadores de financieros de las empresas, como puede ser el nivel de apalancamiento, el ROA, el ROE y el flujo de caja de las empresas

de endeudamiento y la capacidad de generación interna de recursos o flujo de caja (Gertler, 1988; Calomiris y Hubbard, 1990).

Como se mencionó al principio, sobre este marco teórico han descansado tradicionalmente los modelos empíricos de inversión en general; no obstante, cuando se trata de particularizar sobre inversiones en actividades de innovación, la literatura ha tratado de responder hasta qué punto las inversiones en las actividades de innovación están más restringidas financieramente que otro tipo de inversiones, como las de capital físico.

Debido a la naturaleza de las actividades en innovación, y en especial a las relacionadas con *I+D*, se han identificado cuatro características que evidencian que el financiamiento de las actividades de innovación es mucho más sensible a las características observables de las empresas -como el flujo de caja- que las inversiones en capital físico.

La primera característica está asociada con el hecho de que las asimetrías de información son más severas en las actividades de innovación. Jensen y Meckling (1976) sugieren que la gran mayoría de los proyectos de innovación no son fáciles de entender por los inversionistas externos, lo que conlleva a que los emprendedores (empresas innovadoras) tengan una mejor percepción de sus probabilidades de éxito que los prestamistas. Esta situación conduce a problemas de selección adversa, los cuales surgen cuando los oferentes de fondos externos son incapaces de conocer las características cruciales de los proyectos de inversión en actividades de innovación de las empresas. Como se mencionó anteriormente, este hecho permite explicar que las empresas vean racionados los fondos que desean utilizar para financiar sus proyectos de inversión (Carpenter y Petersen, 2002; Leland y Pyle, 1977).

La segunda característica está relacionada con el problema de riesgo moral que se presenta en las inversiones de innovación. Según Hall y Lerner (2010), el riesgo moral se presenta en las inversiones en *I+D*, cuando existe una separación entre la propiedad y la gestión de las empresas. Dicha separación conlleva al problema del agente principal cuando las metas de los dos entran en conflicto, lo cual puede resultar en estrategias de innovación que no maximicen el valor de la firma. Según Hall y Lerner (2010), existen dos posibles escenarios que pueden coexistir cuando se presenta el problema del agente principal. Por un lado, los gerentes de las empresas pueden estar más interesados en invertir en tecnologías que les generen mejores beneficios a ellos, como pueden ser las inversiones para mejorar los equipos de las oficinas, pero no necesariamente mayores beneficios para la empresa. El segundo problema está relacionado con el hecho en el cual los gerentes de las empresas son adversos al riesgo cuando tienen que realizar inversiones en *I+D*. Una posible solución para estos problemas sería que los propietarios tomaran la decisión de aumentar el endeudamiento de la empresa con el fin de disminuir el flujo de caja libre para los gerentes; sin

embargo, esta solución obligaría a utilizar recursos externos para el financiamiento de los proyectos de *I+D* a un alto costo.

La tercera característica tiene que ver con la naturaleza de las inversiones en innovación, que en muchos casos se realizan en activos intangibles, como el pago de los salarios a los trabajadores del departamento de *I+D*. Cuando una empresa realiza inversiones en activos intangibles le resulta imposible utilizarlas como colateral para asegurar el préstamo a los prestamistas[7] (Lev, 2001; Berger y Udell, 1990). Por otro lado, la intangibilidad de las inversiones en innovación se origina, en buena parte, por el hecho de que estas inversiones van a financiar recursos humanos calificados. Ahora bien, cuando existe una alta rotación de los recursos humanos calificados se pueden presentar problemas de *spillovers* de conocimiento entre empresas. Por lo anterior, las firmas pueden estar más que predispuestas a mantener estos recursos por un período de tiempo prolongado a fin de evitar estas filtraciones en el conocimiento. Relacionado con esto se encuentra la mayor incertidumbre de los proyectos de innovación.

La última característica se da por razones estratégicas. Según Bhattacharga y Ritter (1985), las empresas tienen pocos incentivos para revelar información sobre sus proyectos de innovación a los prestamistas, debido a que las ideas de innovación pueden pasar fácilmente y sin ningún costo a las empresas competidoras. Este tipo de estrategia es muy común en las empresas pequeñas que no tengan los recursos ni las herramientas para proteger sus ideas y sus productos de innovación.

Estas cuatro características conducen a un resultado importante: la incorporación de asimetrías de información en los mercados financieros se traduce en restricciones financieras para las diferentes actividades de innovación, mayores aún que para otro tipo de inversión que puedan realizar las empresas (Brown et ál. 2009; Westhead y Storey, 1997). Bajo esta tesis, la pregunta relevante es cómo construir las aproximaciones empíricas para el estudio de las restricciones financieras en las actividades de innovación a nivel de la firma.

B. Evidencia empírica de las restricciones crediticias para la innovación

Tradicionalmente, los trabajos empíricos que estudian la importancia de las restricciones financieras para las actividades de innovación a nivel de la firma parten del supuesto de que, ante la presencia de asimetrías de la información, el comportamiento inversor de las empresas quedará condicionado

[7] Se pueden señalar que en muchos casos las inversiones en actividades de innovación se dan en activos intangibles, que pueden generar altos costos de ajuste y costos hundidos.

por su situación financiera interna. Este enfoque teórico permite, por tanto, justificar la introducción de variables financieras de las firmas en las ecuaciones de inversión en actividades de innovación. Por lo general, la variable financiera más utilizada en estas ecuaciones ha sido el flujo de caja de las empresas[8].

La lógica de incluir esta variable en las ecuaciones de inversión es que ésta debe estar positivamente relacionada con el nivel de inversión. De esta manera, dicho efecto positivo se va a manifestar con más claridad en aquellas empresas para las cuales los problemas de información asimétrica son más evidentes. Así, la sensibilidad de los montos de inversión con respecto a las variables que aproximan la capacidad de generación interna de recursos es mayor para aquellas empresas que están sometidas a restricciones de crédito (Fazzari et ál., 1987; Hoshi et ál. 1991; Vogt, 1994).

Dentro de esta línea de análisis se han adelantado trabajos econométricos para países desarrollados. Entre los más relevantes para los Estados Unidos se hallan los de Hall (1992), Himmelberg y Petersen (1994) y Brown et ál. (2009)[9], en los que se demuestra que debido a los problemas asociados a las asimetrías de información y al elevado riesgo inherente a las actividades de *I+D*, las empresas prefieren acudir a la financiación interna para afrontar este tipo de inversiones. En otras palabras, encuentran que existe un efecto positivo del flujo de caja de las empresas sobre las inversiones en *I+D*[10]. Asimismo, Hall (1992) prueba que, junto con la capacidad de autofinanciación, se evidencia una relación negativa entre el nivel de endeudamiento de la empresa y los montos de inversión en *I+D*[11]. Estos dos resultados confirman que en los Estados Unidos los canales tradicionales de crédito no logran colocar los recursos necesarios para el financiamiento de actividades de innovación.

---

8 Existe otro tipo de aproximación que captura a través de las encuestas de las actividades de innovación las restricciones de crédito, mediante preguntas específicas sobre si han tenido acceso a crédito y si han tenido problemas de restricciones de crédito para este tipo de inversión. Una ventaja importante es que este tipo de ejercicio permite alinear la pregunta de restricciones financieras con las decisiones de inversión en innovación de las empresas. Véase: Manuzzi (2010), Savignac (2007), Atzeni y Piga (2005), Savignac (2005) y Guiso (1998).

9 Es importante señalar que Kamien y Schwartz (1981) presentan una crítica revisión de la literatura empírica sobre los efectos del uso de los fondos internos para financiar los proyectos de investigación y desarrollo.

10 En Himmelberg y Petersen (1994) la disponibilidad de fondos propios es la forma predominante de financiación de la inversión en I+D para una muestra de pequeñas empresas del sector de alta tecnología. El trabajo de Brown et ál. (2009) no sólo encuentra que las fuentes de financiamiento interno son uno de los principales determinantes de la decisión de inversión en innovación, sino que además los cambios en la emisión de acciones puede ser un factor determinante para el crecimiento económico vía innovación.

11 El nivel de endeudamiento se ha utilizado como un indicador de la salud financiera de las empresas, debido a que puede ser un factor importante para acceder tanto al mercado de crédito como al mercado de capitales.

Para el caso europeo, entre los trabajos principales se pueden señalar los de Bond et ál. (1999), Audretsch y Elston (2002), Cincera (2003), Bond et ál. (2003), Scellato (2006), y Ughetto (2006; 2007). La evidencia empírica encontrada sobre restricciones financieras para inversiones en actividades de innovación no es tan contundente como para el caso de los Estados Unidos. Los resultados confirman que el grado de profundización de los mercados de capitales y financieros de cada país es un factor importante que conlleva a que las restricciones financieras en actividades de innovación sean más severas. Por ejemplo, Bond et ál. (1999) y Bond et ál. (2003) encuentran que en el Reino Unido existe un efecto positivo y significativo del flujo de caja de las empresas sobre las inversiones en capital físico e inversiones en *I+D* a nivel de la firma; sin embargo, para países como Francia y Alemania no se encontró que esta evidencia fuera significativa. No obstante, Audrestch y Elston (2002) concluyen que en las empresas alemanas de menor tamaño sí existe evidencia de restricciones financieras para las actividades de innovación. Lo anterior muestra que el tamaño se encuentra fuertemente correlacionado con factores que limitan el acceso a la financiación externa. Este mismo resultado se presenta para el caso italiano de acuerdo con Scellato (2006) y Ughetto (2006; 2007)[12]. Por otro lado, Cincera (2003) halla que el efecto positivo y significativo del flujo de caja en la decisión de inversión de las firmas varía entre industrias y en especial si la empresa recibe ayudas o subsidios del gobierno, para el caso de las empresas belgas[13].

En síntesis, existe suficiente evidencia en los países desarrollados de que el flujo de caja está positivamente relacionado con los montos de inversión en innovación, lo que confirma la existencia de restricciones crediticias. No obstante, para el caso de los países en desarrollo no existen trabajos empíricos sobre restricciones financieras para las actividades de innovación. En el caso colombiano existe una abundante literatura empírica sobre restricciones crediticias para inversiones en activos fijos; cabe destacar los trabajos de Delgado (2004), Arbeláez y Echavarría (2001), Sánchez et ál. (1998) y Tenjo y García (1998). En general, estos estudios corroboran que, para las empresas restringidas financieramente, la disponibilidad de fondos internos es una variable relevante en las decisiones de inversión. Sin embargo, en ninguno de los casos se analizan las restricciones crediticias específicamente en las inversiones en actividades de innovación.

[12] El tamaño de la empresa es una medida útil del acceso a los mercados de crédito y de capitales, en cuanto que los beneficios y la capacidad para afrontar los gastos financieros aparecen como indicadores relevantes de la calidad del prestatario.

[13] Desde la economía política, la intervención estatal directa se justifica por dos razones: Por un lado, la existencia de fallas del mercado, debido a la presencia de asimetrías de información. Por otro lado, la innovación al ser un bien público puede generar externalidades positivas.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 185-224

Por otro lado, en los últimos años en Colombia se han adelantado encuestas sobre actividades y resultados de la innovación para el sector manufacturero[14]. La información ha facilitado la elaboración de trabajos empíricos sobre los determinantes de las inversiones en innovación (Langebaek y Vásquez, 2007 y Alvarado, 2000)[15] y su efecto sobre la productividad de la empresas (Arbeláez y Parra Torrado, 2011)[16].

A pesar de los avances en el análisis de las encuestas de innovación, no existen aún trabajos que crucen esta información con la información financiera de las empresas, lo que permitiría desarrollar estudios sobre restricciones financieras a la innovación. Precisamente, éste constituye uno de los aportes del presente estudio.

III. Las actividades de innovación en colombia y sus fuentes de financiamiento

En los últimos años, desde la publicación de la segunda edición del Manual de Oslo, son numerosos los países en desarrollo que han realizado encuestas sobre innovación. El objetivo de este tipo de encuestas es la construcción de un sistema internacional coherente de indicadores de innovación que ofrezcan resultados comparables a los obtenidos en los países desarrollados, basadas en el Manual de Oslo. Para el caso colombiano, el DANE, junto con el Departamento Nacional de Planeación y Colciencias, diseñó en 1996 la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT), la cual ya se ha realizado tres veces: 1996, 2005 y 2007.

El principal objetivo de esta encuesta es caracterizar las inversiones en actividades de innovación y sus fuentes de financiamiento en la industria manufacturera colombiana. Como se precisa en esta encuesta, las actividades de innovación no se refieren solamente a actividades relacionadas con *I+D*, sino que abarcan también otras actividades relacionadas con la innovación, como por ejemplo, la adquisición de conocimiento y tecnología externa a las empresas[17]. Asimismo, esta encuesta considera que las actividades de innovación, incluidas las de adquisición de tecnologías incorporadas al capital, las de *I+D* y otros gastos corrientes vinculados a

[14] Como se verá más adelante, esta encuesta es la EDIT, la cual sigue los lineamientos del manual de Oslo y del Manual de Bogotá sobre actividades y resultados de las diferentes actividades de innovación.

[15] Los resultados encontrados en estos dos trabajos muestran que el tamaño de las empresas y la participación del capital extranjero son los principales determinantes de la intensidad en innovación en el sector de las manufacturas en Colombia.

[16] Los resultados encontrados en este trabajo muestran que la evidencia de los efectos que pueden tener las actividades de innovación en la productividad de las empresas del sector de las manufacturas en Colombia es ambigua y varía de acuerdo con el tipo de inversión en actividades de innovación.

las innovaciones constituyen inversiones, en la medida en que pueden generar retornos económicos en el futuro.

En Colombia, la EDIT ha definido cinco tipos de inversiones en actividades de innovación para la industria manufacturera: i) tecnologías incorporadas al capital, que incorporan nuevos conceptos, ideas y métodos a través de la compra de maquinaria; ii) tecnologías de gestión, que comprenden la adquisición de conocimientos orientados a ordenar, disponer, y mejorar el uso de los recursos productivos de la empresa[18]; iii) tecnologías transversales, relacionadas con la incorporación de conceptos, ideas y métodos como resultado de una actividad de investigación llevada a cabo fuera de la empresa[19]; iv) proyectos de *I+D*, que implican un trabajo creativo emprendido sistemáticamente por la empresa para incrementar la acumulación de conocimientos y el uso de éste para concebir nuevas aplicaciones en todos los procesos productivos de la empresa; y v) capacitación tecnológica, la cual comprende la capacitación en temas estrictamente relacionados con las tecnologías centrales en el proceso productivo de las empresas.

Bajo esta clasificación, los datos de la EDIT II muestran que la inversión en actividades de innovación ascendió a $2,62 billones de pesos en 2003 y a $3,12 billones en 2004. Estas cifras representan el 20,8% y 21,5% de las inversiones netas realizadas en activos físicos en el sector manufacturero, en los años 2003 y 2004 respectivamente.

Según el tipo de actividad de innovación, en el Gráfico 1 se observa que en el sector manufacturero la inversión en innovación está altamente concentrada en inversiones de tecnologías incorporadas al capital, que representa alrededor del 66% del total invertido en innovación. Se destaca que las inversiones asociadas a *I+D* son bastante bajas, representando sólo un 3,5% del monto invertido en innovación. De este gráfico se puede deducir que las empresas colombianas se ajustan al patrón encon-

[17] Según los manuales de Frascati, Oslo y Bogotá, cuando las empresas deciden innovar lo hacen a través de seis tipos diferentes de inversión. Estos tipos inversión en innovación son: inversiones en I+D, inversiones en la adquisición de conocimiento y tecnología en forma de I+D externa a la empresa, en inversión asociada a capital como la compra de máquinas y equipos, inversiones implicadas en actividades para modificar parte de su organización productiva como certificados de calidad, y por último, inversiones para la formación de los empleados. Bajo estos parámetros, las empresas innovadoras se dividen en las que principalmente han desarrollado innovaciones por sí mismas o en cooperación con otras empresas, u organizaciones de investigación pública, o las que han innovado principalmente adoptando las innovaciones (por ejemplo, un nuevo equipo) desarrolladas por otras empresas.

[18] Un ejemplo de este tipo de inversiones es la aplicación de certificados de calidad.

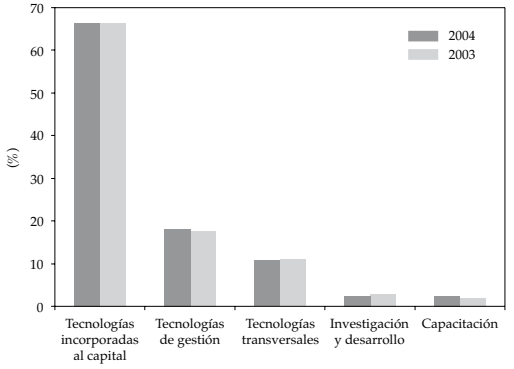
[19] Un ejemplo de este tipo de inversiones es la adquisición de patentes.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 185-224

trado en otros países en desarrollo, en el cual existe una concentración en la adquisición de maquinaria y equipo, y una baja participación de inversión en proyectos de *I+D*. Estos resultados pueden explicar, en cierta manera, que la innovación en Colombia se concentra generalmente en cambios menores y progresivos en productos o procesos ya existentes.

Gráfico 1

PORCENTAJE DE INVERSIÓN PARA CADA TIPO DE ACTIVIDAD EN INNOVACIÓN PARA LOS AÑOS 2003 Y 2004



Fuente: Cálculos del autor con base en EDIT (2005).

De acuerdo con el tamaño de la empresa, en el Cuadro 1 se observa que en las empresas grandes el porcentaje de inversiones en tecnologías incorporadas al capital sobre el total de inversiones en innovación es mayor que en las medianas y pequeñas. Por el lado de la inversión en *I+D*, se observa que es baja, independientemente del tamaño de la empresa, pues sólo representa 1% del total de los montos invertidos en las empresas pequeñas y 2,7% en las empresas de mayor tamaño. Se aprecia, además, que en las empresas pequeñas el monto de inversión en tecnologías de gestión es bastante alto, representando alrededor de 27.5% del total de inversión.

Por otro lado, en cuanto a los montos invertidos por cada actividad de innovación, se puede ver que las empresas más grandes son las que realizan mayores montos de inversión en todas las actividades de innovación, pero en especial en actividades de *I+D*. Éstas aportaron alrededor del 88% de los montos invertidos en el 2004 en *I+D*,

Cuadro 1

PORCENTAJE DE CADA TIPO DE ACTIVIDAD DE INNOVACIÓN POR TIPO DE TAMAÑO

Actividad de innovación	Pequeña (hasta 50 trabajadores)	Mediana (de 51 a 200 trabajadores)	Grande (mayores de 200 trabajadores)
Tecnologías incorporadas al capital	55,32	65,23	67,55
Tecnologías de gestión	27,54	20,75	16,74
Tecnologías transversales	12,75	9,93	10,78
Investigación y Desarrollo	1,02	1,26	2,74
Capacitación	3,36	2,83	2,19
Total	100,00	100,00	100,00

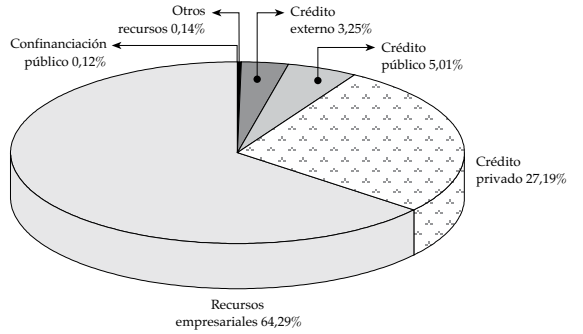
Fuente: Cálculos del autor con base en EDIT (2005).

en contraste con las firmas pequeñas cuyo monto invertido sólo aportó el 2.5% (Cuadro 2).

Respecto del financiamiento de las inversiones en actividades de innovación, las empresas industriales tienen diversas opciones para financiar sus proyectos y programas de innovación. Éstas se pueden dividir en dos grupos: i) las líneas de crédito y los proyectos de cofinanciación que provée el Estado colombiano como parte de la política de apoyo empresarial, y ii) los recursos que provée el sector privado a través de la banca privada, el sector externo y los recursos empresariales (recursos propios, financiamiento de empresas del grupo y proveedores).

Las cifras presentadas en la EDIT 2005 muestran que el valor financiado para actividades de innovación durante 2004 llegó a $3,9 billones, cifra que equivale al 2.5% de los montos prestados por parte del sector financiero a todas las actividades de la economía colombiana en este año. En el Gráfico 2 se observa que las fuentes del sector público, incluyendo cofinanciación y acceso a crédito, representaron 5,1% del total del monto financiado para las actividades de innovación. Esta cifra muestra una baja participación de los instrumentos de intervención estatal directa y sugiere que su impacto es poco significativo. Por otro lado, la banca privada participó con 27,2%, y el sector externo y otros recursos (universidades, CDT, Cajas de Compen-

Gráfico 2
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN PARA EL AÑO 2004



Fuente: Cálculos del autor con base en EDIT (2005).

Cuadro 2
PORCENTAJE DE INVERSIÓN POR TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Actividad de innovación	Pequeña (hasta 50 trabajadores)	Mediana (de 51 a 200 trabajadores)	Grande (mayor de 200 tabajadores)	Total
Tecnologías incorporadas al capital	4,90	17,52	77,58	100,00
Tecnologías de gestión	8,95	20,45	70,60	100,00
Tecnologías transversales	6,98	16,48	76,54	100,00
Investigación y Desarrollo	2,53	9,48	87,99	100,00
Capacitación	8,33	21,29	70,38	100,00

Fuente: Cálculos del autor con base en EDIT (2005).

sación) con apenas 3,4%. Es importante señalar que los recursos de las empresas para los proyectos de innovación representaron 64,3%.

Las cifras anteriores muestran que las empresas del sector manufacturero financian sus proyectos de innovación en una muy buena parte a través de recursos empresariales. En 2004, los recursos empresariales sumaron $2,5 billones, dentro de los cuales los recursos propios representaron alrededor de $2,3 billones (92%).

De acuerdo con el tamaño de las empresas (Cuadro 3), se observa que para todos los tamaños, los recursos empresariales constituyen la principal fuente de financiamiento para las inversiones en innovación. Las empresas pequeñas utilizan en mayor proporción los recursos de la banca privada, mientras que las empresas medianas y grandes tienen mayores recursos empresariales.

El Cuadro 4 muestra el porcentaje de empresas, según su tamaño, que utilizaron cada tipo de fuente de financiamiento. Se destaca el que un porcentaje muy reducido de empresas utilizan recursos externos y fuentes de cofinanciación pública, lo que se puede explicar por la falta de conocimiento que tienen los empresarios de este tipo de instrumentos. Por otro lado, el porcentaje de empresas que utilizan créditos del sector público y la banca privada aumenta con el tamaño de la empresa.

Los anteriores resultados muestran que las empresas en el sector manufacturero, en su ma-

Cuadro 3

PARTICIPACIÓN EN EL TOTAL FINANCIADO DE ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN POR GRUPOS DE FINANCIACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE EMPRESA, 2004

Fuente de financiación de las actividades de innovación	Pequeña (hasta 50 trabajadores)	Mediana (de 51 a 200 trabajadores)	Grande (mayores de 200 trabajadores)
Cofinanciación pública	0,63	0,22	0,05
Pública	5,25	4,05	5,24
Privada	32,65	26,90	26,87
Externos (banca comercial internacional y organismos internacionales)	1,48	4,34	3,12
Otros recursos (universidades, centros de desarrollo tecnológico)	0,10	0,16	0,14
Empresariales (recursos propios, socios y financiamiento de otras empresas del grupo)	59,89	64,32	64,58
Total	100,00	100,00	100,00

Fuente: Cálculos del autor con base en EDIT (2005).

Cuadro 4

PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE UTILIZARON CADA TIPO DE FUENTE DE FINANCIAMIENTO, CLASIFICADAS POR TAMAÑO

Fuente de financiación de las actividades de innovación	Pequeña (hasta 50 trabajadores)	Mediana (de 51 a 200 trabajadores)	Grande (mayores de 200 trabajadores)
Cofinanciación pública	2,70	4,27	4,44
Crédito público	5,82	9,41	12,43
Crédito privado	23,27	31,19	37,30
Externos (banca comercial internacional y organismos internacionales)	0,64	1,74	4,09
Otros recursos (universidades, centros de desarrollo tecnológico)	0,78	0,65	1,42
Empresariales (recursos propios, socios y financiamiento de otras empresas del grupo)	85,53	80,54	84,19

Fuente: Cálculos del autor con base en EDIT (2005).

yoría, se financian con recursos propios, lo que de acuerdo con la teoría antes expuesta sugiere que enfrentan restricciones financieras para las inversiones en innovación. Esto es lo que se probará empíricamente en las siguientes secciones.

IV. Estrategia empírica

En la literatura empírica, la hipótesis de la sensibilidad de la inversión a la generación interna de recursos se ha llevado a cabo utilizando una gran gama de modelos econométricos de inversión: desde ecuaciones de forma reducida hasta modelos de ecuación de Euler para la inversión. Para los fines de este trabajo se utilizan dos aproximaciones econométricas que se describen en detalle, las cuales, de acuerdo con Bond et ál. (2003), son complementarias pero no excluyentes para lograr contrastar la robustez de resultados.

La primera aproximación es la conocida en la literatura como el modelo acelerador de la inversión con corrección de error neoclásico[20]. Este modelo deriva los niveles deseados óptimos de *stock* de capital de actividades de innovación como función del producto y de los costos de uso de este capital, ampliado con la variable de flujo de caja, que mide la capacidad de autofinanciación de las

[20] En la literatura se conoce como *Accelerator Model of Investment with Error Correction.*

empresas. Esta aproximación asume un mecanismo específico de ajuste entre los niveles deseados y los actuales de capital que, al final, permite obtener una ecuación para la inversión en actividades de innovación. Sin embargo, este tipo de modelos recibe la crítica de que la variable de flujo de caja, en lugar de aportar evidencia sobre restricciones de liquidez, puede estar aproximando las oportunidades de inversiones futuras de la empresa. Por tal motivo, se introduce un segundo modelo estructural de inversión, como es el modelo de la ecuación de Euler para la inversión, el cual ofrece una indudable ventaja con respecto a las ecuaciones de inversión de forma reducida.

El modelo de la ecuación de Euler para la inversión introduce explícitamente las restricciones financieras en el proceso de decisión de una firma que maximiza sus beneficios. Las condiciones de primer orden del proceso de optimización sirven para derivar una ecuación de Euler que relaciona la inversión en actividades de innovación con variables financieras de la empresa y otros determinantes. La ventaja de utilizar este modelo es que, bajo la estructura básica de la ecuación de Euler, el modelo captura la influencia de las expectativas actuales de ganancias futuras en las decisiones actuales de inversión. Con esto, la variable de flujo de caja, en vez de estar aproximando las oportunidades de inversiones futuras de la firma, confirma lo encontrado en el modelo acelerador de la inversión, con corrección de error neoclásico: que el uso de flujo de caja de las empresas evidencia restricciones de liquidez.

A. Modelo de acelerador de la inversión en innovación con corrección de error

Este modelo surge de la unión del modelo acelerador de la inversión neoclásico y la ecuación de corrección de error, la cual sirve para la estimación de la relación entre el flujo de caja y la inversión en actividades de innovación. Este modelo ha servido como marco de referencia para los trabajos de Harhoff (1998), Bond et ál. (1999) y Bond et ál. (2003)[21]. Estos autores tienen como punto de partida que el problema de maximización de beneficios que enfrenta la firma está dado por:

$$\{L_{i,t}, K_{i,t}, \overset{MAX}{G_{i,t}}\} E_t(\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \pi_{i,t}) =$$

$$E_t(\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [P_t F(L_{i,t}, K_{i,t}, G_{i,t}) - P_t^k I_{i,t}^k - P_t^g I_{i,t}^g]) \qquad (1.1)$$

Sujeto a:

$$I_{i,t}^k = K_{i,t} - (1 - \delta^k) K_{i,t-1} \qquad (1.2)$$

$$I_{i,t}^g = G_{i,t} - (1 - \delta^g) G_{i,t-1} \qquad (1.3)$$

Donde E son las expectativas condicionales; P_t es el precio del producto; $F(L_{i,t}, K_{i,t}, G_{i,t})$ es la función de

[21] El modelo de la ecuación de Euler para inversión en general fue introducido en la literatura empírica por Bean (1981).

producción de la firma y $K_{i,t}$, $G_{i,t}$ y $L_{i,t}$ son el *stock* de capital físico, el *stock* de capital de las actividades de innovación de la firma y el trabajo respectivamente; P_t^k es el precio de los bienes de capital físico de la firma; P_t^g es el precio de los bienes de capital de las actividades de innovación; δ^k es la tasa de depreciación de los bienes de capital físico; δ^g y es la depreciación de los bienes de actividades de innovación. Con respecto a las dos restricciones que enfrenta la firma, la primera corresponde a la ecuación de acumulación de capital físico y la segunda a la del capital de actividades de innovación.

La intuición detrás de la ecuación *(1.1)* dice que los beneficios de una empresa dependen positivamente del valor de la producción de la firma *i*, que a su vez depende de la combinación de las variables de trabajo, del *stock* de capital y en especial del *stock* del capital de innovación de la firma, y los beneficios dependen negativamente de los pagos de la remuneración de los factores de producción, en particular de la inversiones en actividades de innovación.

Asumiendo que la solución en el estado estacionario al problema de maximización para la variable de capital de actividades de innovación es[22]:

$$F_g'(L_{i,t}, K_{i,t}, G_{i,t}) = \frac{p^g}{p}\left[\left(\frac{r + \delta^g}{1 + \mathrm{r}}\right) + \frac{\Delta p_{t+1}^g 1 - \delta}{p_t^g 1 + \mathrm{r}} = uc_{i,t}^g\right] \quad (1.4)$$

Donde uc_t^g denota los costos del uso del capital de actividades de innovación. El término $\frac{\Delta p_{t+1}^g 1 - \delta}{p_t^g 1 + \mathrm{r}}$ refleja las ganancias o pérdidas del capital, debido a un cambio en los precios de este bien. Asumiendo una forma funcional para la función de producción tipo CES[23] con elasticidad σ y tomando logaritmo natural en ambos lados de la ecuación *(1.4)* se tiene que el *stock* de capital de actividades en innovación en ausencia de costos de ajuste está dado por:

$$g_{i,t} = \varphi y_{i,t} + h_{i,t}' \quad (1.5)$$

La ecuación *(1.5)* indica que el nivel óptimo de este tipo de capital en el largo plazo es proporcional al producto (o ventas), más con un término que refleja el uso del costo de capital en actividades de innovación, y de los parámetros de la función de

[22] En este modelo se parte de la existencia de un nivel óptimo de capital de conocimiento, considerando la inversión en actividades de innovación como el proceso de ajuste del nivel actual de dicho capital con respecto al nivel óptimo para cada empresa. En este sentido, para encontrar el nivel óptimo de capital de conocimiento se utilizan las condiciones de primer orden con respecto a la variable del *stock* de conocimiento de la empresa de la ecuación *(1.1)*. Las condiciones de primer orden con respecto al capital físico y trabajo no son necesarias en la derivación del modelo acelerador de inversión de actividades de innovación y no se presentan para conservar espacio.

[23] La función CES se puede definir como: $F(L_{i,t}, K_{i,t}, G_{i,t}) + A_{i,t}\left[\alpha L_{i,t}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + bK_{i,t}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + cG_{i,t}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\right]^{\frac{\sigma-1}{\sigma}\nu}$,

donde $L_{i,t}$ representa el trabajo, $K_{i,t}$ es el *stock* de capital físico y $G_{i,t}$ es el *stock* de capital de actividades de innovación. σ y ν es la elasticidad de sustitución y es un factor de escala.

producción[24]. Sin embargo, a la hora de estimar esta ecuación se presentan dos problemas. El primero está relacionado con la medición de la variable del uso del costo de este tipo de capital a nivel de la firma, y el segundo tiene que ver con la dinámica de ajuste del *stock* de capital de actividades en innovación de la firma.

No obstante, para el problema de medición de la variable del uso de capital, siguiendo a Bond et ál. (2003), éste se soluciona aproximando las variaciones en el costo del uso de este capital a través de una variable dicótoma de tiempo y de efectos fijos específicos para cada firma. Con respecto a la dinámica de ajuste, se puede ver que en la ecuación *(1.5)* el ajuste es instantáneo, y por esta razón la ecuación se puede transformar para especificar una dinámica no instantánea de ajuste entre el capital de actividades en innovación y el producto aplicando un modelo ADL(2,2)[25], el cual pertenece a los modelos dinámicos de una ecuación[26].

$$g_{it} = \gamma_1 g_{i,t-1} + \gamma_2 g_{i,t-2} + \gamma_3 \gamma_{i,t} + \gamma_4 \gamma_{i,t-1} + \gamma_5 \gamma_{i,t-2} + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \qquad (1.6)$$

Donde α_i y λ_t son los efectos fijos específicos para cada firma y la variable dummy de tiempo respectivamente.

Para obtener las ecuaciones con error de corrección de la ecuación *(1.6)* se resta en ambos lados de las dos ecuaciones $g_{i,t-1}$ y se suma $\gamma_3(\Delta\gamma_{i,t} - \Delta\gamma_{i,t})$ en la parte derecha de la ecuación. Por otro lado, se adicionan los efectos del flujo de caja con el fin de comprobar la presencia de restricciones financieras[27]. Estas operaciones llevan al siguiente resultado:

$$\Delta g_{it} = (\gamma_1 - 1)\,\Delta g_{i,t-1} + \gamma_3 \Delta y_{it} + (\gamma_3 + \gamma_4)\Delta y_{i,t-1} + (\gamma_2 + \gamma_1 - 1)\,(g_{i,t-2} - y_{i,t-2}) + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \qquad (1.7)$$

Se espera que en la ecuación *(1.7)* los coeficientes de corrección $\gamma_2 + \gamma_1 - 1$ sean negativos, lo cual implicaría que cuando el nivel de capital está por encima del capital deseado, la inversión tendrá que estar por debajo. Bajo el supuesto de restricciones financieras, se espera que $\gamma_5 > 0$ y $\gamma_6 > 0$, lo cual implica que la inversión en actividades de innovación está positivamente correlacionada con el uso de los recursos internos de las empresas.

---

[24] En la ecuación *(1.5)* los parámetros $\varphi = (\sigma + \frac{1-\sigma}{\nu})$, y $h_t' = \sigma log(c\nu) - \frac{1-\sigma}{\nu} log\, A_{i,t} - \sigma log uc_{i,t}^{g}$

[25] Las siglas ADL significan *Autorregresive Distributed Lags*.

[26] Estos modelos están basados es los trabajos de Hendry, Pagan y Sargan, (1984). El modelo más sencillo es el conocido como ADL(1,1), el cual está especificado de la siguiente manera: $\gamma_t = \beta_1 x_t + \beta_2 x_{t-1} + \beta_3 \gamma_{t-1} + \varepsilon_t$

[27] Adicionalmente se aplica $\Delta g_{it} \approx I_{i,t}^{g}/G_{i,t} - \delta_t'$ ésta es una aproximación usual en la literatura, la cual sirve como proxy de la tasa de crecimiento del capital de conocimiento.

Sin embargo, Bond et ál. (2003) sugieren, con respecto a este tipo de modelos, que a la hora de interpretar la significancia de estos dos coeficientes se puede dar el caso de que dicha significancia pueda estar indicando tanto la presencia de *shocks* de demanda como la existencia de restricciones de liquidez. En particular, la crítica más habitual a estos enfoques es que la variable de flujo de caja, en lugar de aportar evidencia sobre restricciones de liquidez, puede estar aproximando las oportunidades de inversiones futuras. En este contexto, los modelos estructurales de inversión, como los modelos de la ecuación de Euler para la inversión, ofrecen una indudable ventaja con respecto a las ecuaciones de inversión de forma reducida. Los modelos estructurales tienen en cuenta explícitamente la influencia de las expectativas en la decisión de inversión. Por esta razón, se utiliza el modelo de la ecuación de Euler para comprobar que la significancia en las variables flujo de caja sí refleja la presencia de restricciones financieras, y de paso, como lo afirman Bond et ál. (2004), estos modelos pueden servir para revisar la robustez de los resultados encontrados con el modelo acelerador de la inversión.

B. Modelo de la ecuación de Euler para la inversión

Este modelo ha servido como marco de referencia para los trabajos de Audretsch y Elton (2002) y de Brown et ál. (2009)[28]. Estos autores, a partir de unas condiciones de primer orden del proceso de optimización de un modelo neoclásico estándar de inversión con costos de ajuste cuadráticos, derivan una ecuación de Euler que relaciona las tasas de inversión en actividades de innovación en dos periodos consecutivos. Bajo estos supuestos, el modelo de la ecuación de Euler para la inversión en actividades en innovación tiene la ventaja de que puede controlar todas las expectativas que influyen en la decisión de inversión de la empresa.

Parte de la idea de que los gerentes de las empresas maximizan el valor presente descontado de los flujos de pagos de los accionistas, sujetos a la identidad de ingresos y gastos de la empresa, y a las ecuaciones de evolución del *stock* de capital físico y de actividades de innovación. De este modo, siguiendo a Bond y Meghir (1994) y a Bond et ál. (2003), el problema de optimización para la empresa es el siguiente:

$$V_t = \max_{\{K_{i,t},\, G_{i,t}\}_0^{\infty}} E_t \left(\sum_{j=0}^{\infty} \beta_{t+j}^{t} [R_{i,t}]\right) \qquad (2.1)$$

La maximización de esta función objetivo por parte de la firma está sujeta a cuatro restricciones:

$$R_{i,t} = p_{i,t} [F(L_{i,t}, K_{i,t}, G_{i,t}) - H(K_{i,t}, G_{i,t}, I_{i,t}^{k}, I_{i,t}^{g})] - w_{i,t} L_{i,t} - p_{i,t}^{k} I_{i,t}^{k} - p_{i,t}^{g} I_{i,t}^{g} \qquad (2.2)$$

[28] Este modelo fue introducido en la literatura por Abel (1980).

$$I^k_{i,t} = K_{i,t} - (1 - \delta^k)K_{i,t-1} \qquad (2.3)$$

$$I^g_{i,t} = G_{i,t} - (1 - \delta^g)G_{i,t-1} \qquad (2.4)$$

$$R_{i,t} \geq 0 \qquad (2.5)$$

Donde $R_{i,t}$ son los dividendos (o el flujo de caja), E_t es el operador de expectativas condicionadas al conjunto de información en t, β_t es el factor de descuento de j períodos[29]. Con respecto a las variables $K_{i,t}$, $G_{i,t}$ y $I_{i,t}$, éstas son el *stock* de capital físico y el *stock* de capital de actividades de innovación de la firma y el trabajo, respectivamente. La función de producción de la firma está dada por $F(L_{i,t}, K_{i,t}, G_{i,t})$, y la función de costo de ajuste del acervo de capital es $H(K_{i,t}, G_{i,t}, I^k_{i,t}, I^g_{i,t})$. P^k_t es el precio de los bienes de capital físico de la firma, P^g_t es el precio de los bienes de capital de actividades en innovación, δ^k es la tasa de depreciación de los bienes de capital físico, δ^g es la depreciación de los bienes de actividades en innovación y w_{it} es el vector de retribuciones a los factores variables.

Es importante analizar las restricciones *(2.2)* y *(2.5)*. La restricción *(2.2)* dice que los dividendos pagados por la firma deben ser iguales a la diferencia entre los ingresos y egresos para cada t. Por el lado de los ingresos de la firma, éstos están dados por las ventas. Por el lado de los gastos, éstos están compuestos por los dividendos, la remuneración a los factores y el gasto en inversión en activos físicos y actividades de innovación. Según Delgado (2003), la cuarta restricción *(2.5)* introduce en el modelo las imperfecciones de los mercados de capitales, debido a que cuando la firma enfrenta restricciones financieras, éstas se presentan sobre los usos del flujo de caja. En situaciones de restricciones financieras, el financiamiento de la inversión requiere de una mayor participación de fondos propios, limitando de esta manera el pago de dividendos.

Siguiendo a Harhoff (1998), la ecuación de Euler para la inversión en innovación se puede escribir econométricamente de la siguiente manera[30]:

$$\left(\frac{I^g}{G}\right)_{i,t+1} = \beta_1\left(\frac{I^g}{G}\right)_{i,t} - \beta_2\left(\frac{I^g}{G}\right)^2_{i,t} - \beta_3\left(\frac{\prod}{G}\right)_{i,t} + \beta_4\left(\frac{Y}{G}\right)_{i,t} + d_{t+1} + \eta_i + \nu_{i,t+1} \qquad (2.6)$$

Donde $\prod$ son las utilidades brutas de la empresa. De estas ecuaciones se espera que bajo la hipótesis nula de inexistencia de restricciones de liquidez, puede demostrarse que $\beta_1 \geq 1$, $\beta_2 \geq 1$, y $\beta_3 \geq 0$. Bajo la hipótesis alternativa, la inversión en actividades de innovación está positivamente correlacionada con el flujo de caja de las empresas, aproximado

[29] El factor de descuento se define como: $\beta^t_{t+j} = \prod(1 + r_{t+i-1})^{-1} \; \forall \; j \geq 1$ y $\beta^t_t = 1$

[30] En Harhoff (1998) se encuentra la derivación detallada de la ecuación de Euler para la inversión en actividades de innovación.

a través de utilidad bruta operacional. Esto estaría mostrando la presencia de restricciones de liquidez; de esta manera la ecuación *(2.6)* estaría incorrectamente especificada. Bajo la presencia de restricciones financieras para las actividades en innovación, el signo negativo esperado para β_3 no se obtendría. En particular, ésta es la idea que subyace en el trabajo de Bond et ál. (2003).

Antes de dar paso a la estimación econométrica, resulta importante aclarar que el modelo de la ecuación de Euler presenta ciertas limitaciones, siendo la principal que el término rezagado de la inversión difiere de *(1+r)* por el término *(bt-1/bt)*, el cual permanece constante en el tiempo. El problema surge cuando la empresa cambia de situación financiera entre un período de tiempo y el siguiente. En este sentido, el modelo no captura el comportamiento de las empresas cuando el costo de capital es mayor a *r* (el precio sombra cae entre períodos) o cuando es menor a *r* (cuando el costo de capital se incrementa entre períodos). Sin embargo, como lo discuten Hall y Lerner (2010), la variación de la relación *(bt-1/bt)* es difícil de medir, siendo que en la práctica ésta no es constante a través de las firmas y entre períodos de tiempo. Los autores sugieren que una posible solución a este problema es incorporar la variable de flujo de caja sobre el *stock* de capital como proxy del costo del uso del capital y, además, incorporar variables indicadoras de tiempo d_{t+1}. Así, es ésta la estrategia empírica que se utiliza en la siguiente sección para corregir las limitaciones que se pueden presentar en el modelo de la ecuación de Euler.

C. Consideraciones econométricas

Es importante observar dos aspectos relacionados con la estimación econométrica de las ecuaciones *(1.7)* y *(2.6)*. En primer lugar, a la hora de calcular el *stock* de capital para las actividades de innovación de las empresas, este cálculo es bastante complejo si se tienen series muy cortas de inversión en actividades de innovación, por lo cual los métodos tradicionales para el cálculo de este *stock*, como el método de inventarios perpetuos, no es el más práctico en estos casos. Además, para elaborar los mencionados cálculos se debe asumir una tasa de depreciación para el *stock* de capital de innovación, que en la práctica es complejo de determinar, debido en gran parte a su alto grado de intangibilidad. Con el fin de solucionar estos dos problemas, para aproximar el *stock* de actividades de innovación en este trabajo se utiliza el *stock* de activos totales de la empresa como factor de escala. Esta metodología tiene precedentes en la literatura: Baker et ál. (2003) y Brown et ál. (2009). Según estos autores, aproximar el *stock* de conocimiento de las empresas a través del *stock* de capital es una buena proxy para dicha variable siendo que, ante la ausencia de una serie larga de inversiones en *I+D*, el uso del método de inventario perpetuo para los cálculos del *stock* de *I+D* es inviable. En este sentido, la variable de activos totales de la empresa sirve como factor de escala en las ecuaciones *(1.7)* y *(2.6)*. No obstante, vale la pena subrayar que esta aproximación genera errores de medición, si bien éstos, según Baker et ál. (2003) y Brown et ál. (2009), pueden ser menores en

comparación con la utilización de la metodología del inventario perpetuo y la asignación de una tasa de depreciación para los activos de *I+D*.

De esta manera, sustituyendo por (*stock* de activos totales de la empresa) en las ecuaciones *(1.8)* y *(2.8)* se tiene que estas dos ecuaciones se pueden expresar de la siguiente manera:

$$\frac{I^{g}_{i,t}}{TA_{i,t-1}} = \varphi_1 \frac{I^{g}_{i,t-1}}{TA_{i,t-2}} + \varphi_2 \Delta y_{i,t} + \varphi_3 \Delta y_{i,t-1} + \varphi_4 (ta_{i,t-2} - y_{i,t-2}) + \varphi_5 \frac{FC_{i,t}}{TA_{i,t-1}} + \varphi_6 \frac{FC_{i,t-1}}{TA_{i,t-2}} + \alpha_1 + \lambda_t + \varepsilon_{it} \qquad (1.7')$$

$$\left(\frac{I^{g}}{TA}\right)_{i,t+1} = \beta_1 \left(\frac{I^{g}}{TA}\right)_{i,t} - \beta_2 \left(\frac{I^{g}}{TA}\right)^2_{i,t} - \beta_3 \left(\frac{\prod}{TA}\right)_{i,t} + \beta_4 \left(\frac{Y}{TA}\right)_{i,t} + \alpha_1 + \lambda_{t+1} + \varepsilon_{i,t+1} \qquad (2.6')$$

Mirando entonces tanto la ecuación de modelo acelerador de la inversión con corrección de error neoclásico para las actividades de innovación (1.7′) como la ecuación de Euler para inversiones en innovación *(2.6′)*, se tiene que para los dos casos entre las variables independientes se encuentran las variables dependientes rezagadas; esto genera problemas de endogeneidad, por lo cual la estimación de *(1.7′)* y *(2.6′)* por MCO y Efectos Fijos no son consistentes debido a la correlación de los regresores con el término de error. Para resolver este problema se estiman las ecuaciones *(1.7′)* y *(2.6′)* en primeras diferencias para eliminar los efectos fijos específicos de cada firma, y estimando estas ecuaciones utilizando el Método Generalizado de Momentos (GMM), donde se instrumenta con las diferencias y los niveles de las variables endógenas, mediante la estimación propuesta por Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998).

El estimador propuesto por estos autores se conoce en la literatura como el *System GMM*. Esta metodología estima un sistema formado por una ecuación en diferencias, que se instrumenta con los niveles de las variables endógenas, y otra en niveles que se instrumenta con las diferencias de las variables endógenas. La consistencia de este estimador depende de la validez de dos supuestos. Por un lado, el término del error, ε_t, no debe presentar correlación serial, y por otro la validez conjunta de los instrumentos. Para probar estos dos supuestos, Arellano y Bond (1991) propusieron dos pruebas. La primera prueba examina el supuesto de no correlación serial en los términos del error, probando si el término del error diferenciado está serialmente correlacionado de segundo orden. La segunda prueba es la prueba de Sargan[31], que prueba la validez conjunta de los instrumentos.

Este estimador logra solucionar el problema de instrumentos débiles que se pueden presentar debido al hecho de tener series que tengan alta persisten-

[31] La prueba de Sargan se basa en un estadístico cuya distribución es X^2 con $(r - k)$ grados de libertad.

cia. Cuando una serie presenta alta persistencia, los instrumentos se vuelven débiles, lo que en términos generales significa que ya no cumple con una de las condiciones que se le exige a un instrumento, la cual dice que un buen instrumento debe estar altamente correlacionado con la variable que va a ser instrumentada. De esta manera, este método de estimación soluciona los problemas que se pueden presentar a través de la estimación propuesta por Arellano y Bond (1991), donde se sugiere utilizar todos los instrumentos disponibles de la diferencia de los rezagos, y una estimación por GMM bajo la hipótesis de no correlación serial de los errores.

V. Datos

De acuerdo con la literatura revisada y el marco teórico expuesto anteriormente, para poder probar empíricamente la existencia de restricciones financieras para las inversiones en innovación se construyó un panel de datos que recoge, a nivel de la firma, información sobre inversiones en actividades de innovación, sobre la estructura de producción y financiera de las empresas. Para la construcción de este panel se utilizaron principalmente dos bases de datos. La primera proviene de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) realizada por el Departamento Nacional de Estadística, DANE, a nivel de firma[32]. La EAM recoge información detallada de la industria manufacturera que permite conocer a profundidad la estructura, las características y la evolución de la industria. Esta encuesta está dirigida a las empresas manufactureras del país con más de 10 trabajadores y/o ventas superiores a 120 millones de pesos de 2007. Las variables relevantes utilizadas de la EAM para los fines de este trabajo son: la producción bruta, el valor de las ventas al exterior, el empleo total y la composición del capital social de las empresas. Adicionalmente, hay información detallada sobre el valor en libros de los activos físicos, separados en activos depreciables y no depreciables. Esta encuesta, además de recoger información sobre la estructura de producción y de mercado de las firmas, también contiene información sobre inversiones en actividades de innovación llevadas a cabo por las firmas[33], la cual es la base para la construcción de las variables dependientes del modelo acelerador de la inversión y el modelo de la ecuación de Euler. Dado que esta información sólo aparece a partir del año 2000, el panel se construye desde este año hasta el año 2007[34].

[32] Es importante resaltar que en la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), que corresponde a un panel longitudinal a nivel de planta del sector manufacturero, la información relevante para este trabajo se puede agregar a nivel de firma.

[33] Desde el año 2000 hasta el 2008 Colciencias ha financiado un módulo en EAM, en donde las empresas reportan cinco tipos de inversiones en actividades de innovación para la industria manufacturera: i) tecnologías incorporadas al capital; ii) tecnologías de gestión; iii) tecnologías transversales; iv) proyectos de I+D; y v) capacitación tecnológica.

[34] En la actualidad sólo hay información de la EAM hasta el año 2007.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 185-224

La segunda base de datos corresponde a la información financiera de las empresas, obtenida de las hojas de balance recolectadas por la Superintendencia de Sociedades. A partir de esta base de datos se construye la variable de flujo de caja de las empresas. Es importante señalar que esta base de datos tiene un sesgo natural, ya que sólo contiene las firmas que por ley tienen que reportar a la Superintendencia de Sociedades[35] y, en particular, la información financiera para empresas pequeñas es muy reducida. Por otro lado, en 2005 hubo un cambio importante en la cantidad de firmas registradas en la base de datos debido a que, a partir de este año, la Superintendencia de Sociedades ha venido desarrollando el Sistema de Información y Riesgo Empresarial (SIREM) que ha incentivado a las empresas a dar información sobre sus estados financieros[36].

La gran ventaja de utilizar estas bases de datos es que se pueden cruzar a través de un identificador por empresa (Número de Identificación Tributaria-NIT), lo que permite utilizar simultáneamente la información de la EAM y la información de la Superintendencia de Sociedades. Sin embargo, la desventaja es que no todas las empresas incluidas en la EAM reportan su información financiera a la Superintendencia de Sociedades; entre 2000 y 2004 el promedio de firmas que aparecen en las dos bases es de alrededor de 2.173 empresas, y entre 2005 y 2007 este promedio asciende a 3.374. Así, es importante resaltar que esta unión entre bases de datos, y la consecuente exclusión de un porcentaje de firmas, implica la generación de ciertos sesgos en las estimaciones. En particular, es de esperar que las estimaciones estén segadas negativamente, debido a que las empresas pequeñas que sobreviven el cruce entre las dos bases de datos son empresas que en términos generales tienen un mejor desempeño, y por lo tanto, son empresas que están menos restringidas que las empresas que aparecen en la base de datos de la EAM pero no en la de Supersociedades.

A partir de la unión de estas dos bases de datos se construyó un panel en el que se utilizaron dos criterios para depurarlo. El primer criterio sigue a Cincera (2003) y lleva a eliminar las observaciones de aquellas firmas que no aparecen en la base de datos durante al menos dos años seguidos[37]. El

---

35 La ley 222 de 1995, en su Art. 83 define que, dependiendo de la razón social de empresas, éstas deben ser inspeccionadas, vigiladas y controladas por la Superintendencia de Sociedades.

36 Entre 2000 y 2004 el promedio de firmas de la base de datos era de 8.700 firmas, entre 2005 y 2007 este promedio asciende a 21.400 firmas.

37 Este criterio es importante para el análisis descriptivo ya que evita posibles sesgos generados por empresas que aparecen en el panel durante un periodo de tiempo muy corto, además de que permite la estimación de los modelos a través del Método Generalizado de Momentos en Sistema *(System GMM)*.

segundo criterio de depuración tiene que ver con los criterios que permitieron identificar los *outliers*, para lo cual se siguió la metodología Bond et ál. (2003) y Delgado (2004), donde se eliminaron los centiles más bajos y altos de las variables de las ecuaciones *(1.7')* y *(1.6')*. El Cuadro 5 recapitula el total de firmas que hay en cada año después del proceso de depuración.

Cuadro 5
NÚMERO DE FIRMAS POR AÑO EN EL PANEL, SIN DEPURAR Y DEPURADO

Año	Sin depurar	Depurado
2000	2.184	1.584
2001	2.121	1.651
2002	2.196	1.787
2003	2.197	1.852
2004	2.171	1.919
2005	3.102	2.507
2006	3.572	2.775
2007	3.448	2.603
Observaciones totales	20.991	16.678

Fuente: Cálculos del autor con el cruce de la EAM y la base de datos de la Superintendencia de Sociedades, 2000-2007.

VI. Análisis econométrico y resultados

Para las estimaciones de las ecuaciones *(1.7')* y *(2.6')* se utilizó el método *GMM System* en dos etapas. Para la eliminación de las posibles correlaciones entre los efectos individuales y las variables explicativas, las estimaciones se realizaron en primeras diferencias y los instrumentos utilizados para cada especificación fueron las variables endógenas en niveles retardadas en *t-2*, *t-3*, *t-4* y *t-5*, y la diferencia de las variables endógenas en *t-1*. Adicionalmente, en los Anexos 1, 2 y 3 se presentan en detalle las estadísticas descriptivas de los dos modelos, al igual que la definición de las variables.

Por otro lado, se realizaron dos tipos de estimaciones para cada uno de los dos modelos presentados anteriormente. Para la primera estimación se utilizó la suma de todos los tipos de inversiones en actividades de innovación que no están asociadas con inversiones de *I+D*, como variable dependiente[38], y en la segunda se utilizó solamente la suma de las inversiones relacionadas con *I+D*[39]. En los Cuadros 6 y 7 se presentan los resultados de las estimaciones de los dos modelos básicos. Además, se presentan los resultados de estos mismos modelos aumentados por otras variables que intentan capturar los efectos del tamaño de la empresa, los efectos del capital extranjero y los efectos de las restricciones financieras para las inversiones en innovación de las empresas exportadoras.

[38] Ésta incluye los rubros de: adquisición de maquinaria y equipo nuevo destinado a la modernización tecnológica, adquisición de nuevas tecnologías de información y comunicaciones, inversiones en asesoría y capacitación en nuevas tecnologías para el personal ocupado, gastos de control, aseguramiento y certificaciones de la calidad.

[39] Inversiones en tecnologías desarrolladas por la empresa, y adquisición de equipos de laboratorios y otros equipos especiales utilizados en actividades de *I+D*.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 185-224

A. Resultados del modelo acelerador de la inversión con corrección de error

A partir de los resultados en las columnas (1) del Cuadro 6, los cuales tienen que ver con la ecuación básica del modelo acelerador de la inversión con corrección de error, se puede ver que el modelo está bien especificado debido a que el signo del término de corrección de error, $ta_{i,t-2} - y_{i,t-2}$, es negativo y significativo al 1%. Por otro lado, los resultados muestran que las inversiones en actividades de innovación y en actividades de *I+D* de la firma dependen negativa y significativamente del cambio porcentual de las ventas de la empresas en el período *t*, y dependen positiva y significativamente del cambio porcentual de las ventas en el período *t-1*. Los coeficientes que acompañan las variables de flujo de caja tienen signos positivos y son significativos al 1%. Ello sugiere que las empresas dependen de la generación de recursos internos para financiar sus proyectos de inversión en actividades de innovación e *I+D*, reflejando el hecho de que están financieramente restringidas. Sin embargo, a la hora de analizar los valores de los coeficientes que acompañan el flujo de caja de las empresas se observa que, en el largo plazo, las inversiones en *I+D* están más restringidas financieramente que las inversiones en actividades de innovación diferentes a *I+D*.

Por otro lado, con el fin de determinar si las empresas con capital extranjero tienen una mayor incidencia en las inversiones en actividades de innovación y *I+D* se construyó una variable dicótoma que es igual a uno para las firmas que tienen un porcentaje del capital extranjero mayor al 20% y cero en caso contrario. Además, se adicionaron los productos cruzados de esta variable con las variables de flujo de caja, con el fin de capturar los efectos de las restricciones financieras sobre dicho grupo de empresas. Los resultados (columna 2) muestran dos conclusiones interesantes: por un lado, con respecto a las inversiones en actividades de innovación se puede ver que las empresas con capital extranjero invierten más y están menos restringidas financieramente que las empresas nacionales (el coeficiente que acompaña el producto cruzado entre la variable capital extranjero y el flujo de caja de las empresas es negativo y significativo). Sin embargo, mirando la misma columna pero para las actividades relacionadas con *I+D* se observa que las empresas que tienen capital extranjero invierten menos en este tipo de actividades y están menos restringidas (los coeficientes que los acompañan son negativos y significativos). Esto muestra que las empresas que tienen capital extranjero, por lo general en Colombia deciden realizar más inversiones en adaptación de tecnologías que en proyectos de *I+D*, dado que dichas inversiones comúnmente se realizan en la casa matriz. Este resultado coincide con los resultados encontrados por Holland y Pain (1998) para el caso de las economías de Europa oriental.

Las estimaciones presentadas en las columnas (3) evalúan la incidencia que tienen las restriccio-

Cuadro 6

RESULTADOS DEL MODELO ACELERADOR DE LA INVERSIÓN CON CORRECCIÓN DE ERROR PARA LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN COLOMBIA, 2000-2007

	Innovación					(I+D)				
Variables	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
I(t-1)/TA(t-2)	0,1579 ***	0,1352 ***	0,1013 ***	0,1025 ***	0,1003 ***	0,3156 **	0,2724 ***	0,2733 ***	0,2457 ***	0,1624 ***
	(0,039)	(0,042)	(0,029)	(0,043)	(0,028)	(0,130)	(0,101)	(0,047)	(0,069)	(0,043)
ΔY(t)	-0,0696 *	-0,0664	-0,0632	-0,0587	-0,0511	0,0019 **	0,0032	0,0004	0,0037	0,0004
	(0,042)	(0,042)	(0,077)	(0,043)	(0,049)	(0,001)	(0,003)	(0,002)	(0,003)	(0,002)
ΔY(t-1)	0,0349 ***	0,0018 ***	0,0022 ***	0,0015 ***	0,0012 ***	0,0039 ***	0,0027 ***	0,0013 **	0,0001 **	0,0000 **
	(0,001)	(0,001)	0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,001)	(0,001)	(0,001)	(0,000)	(0,000)
(ta-y)t-2	-0,0290 ***	-0,0247 **	-0,0254 **	-0,0118 ***	-0,0132 ***	-0,0641 ***	-0,0571 ***	-0,0272 ***	-0,0224 **	-0,0141**
	(0,010)	(0,010)	(0,011)	(0,004)	(0,005)	(0,008)	(0,008)	(0,006)	(0,010)	(0,006)
FC(t)/TA(t-1)	0,0253 ***	0,0246 **	0,0242 **	0,0226 **	0,0122 **	0,0432 ***	0,0393 **	0,0263 **	0,0247 **	0,0147 **
	(0,005)	(0,011)	(0,011)	(0,009)	(0,005)	(0,005)	(0,018)	(0,010)	(0,010)	(0,006)
FC(t-1)/TA(t-2)	0,0205 **	0,0150 **	0,0195 **	0,017 **	0,0019 *	0,0361 ***	0,0315 **	0,0242 **	0,0191 *	0,0123 **
	(0,010)	(0,011)	(0,014)	(0,012)	(0,001)	(0,008)	(0,013)	(0,010)	(0,008)	(0,005)
Extranjera(t)		0,0262 ***			0,0181		-0,0131 **			0,0056
		(0,005)			(0,276)		(0,006)			(0,004)
(FC(t)/TA(t-1))*Ext.,		-0,0161 ***			-0,004		-0,0110 *			-0,0004
		(0,003)			(0,008)			(0,006)		(0,002)
(FC(t-1)/TA(t-2))*Ext.		-0,0185 ***			-0,0058			-0,0026 *		-0,0032
		(0,003)			(0,007)			(0,001)		(0,003)
Exportadora (t)			0,0164 **		0,0022 **			0,0107 ***		0,0039 ***
			(0,008)		(0,001)			(0,001)		(0,001)
(FC(t)/TA(t-1))*Exportadora			-0,0112 **		-0,0019 *			-0,0020 **		-0,0013 **
			(0,004)		(0,001)			(0,001)		(0,001)
(FC(t-1)/TA(t-2))*Exportadora			-0,0013 **		0,0004			-0,0018 **		-0,0012 **
			(0,001)		(0,001)			(0,001)		(0,000)
Ln(empleo) (t)				0,0124 ***	0,0029 ***				0,0254 ***	0,0191 ***
				(0,003)	(0,001)				(0,005)	(0,006)
(FC(t)/TA(t-1))*Ln(empleo)				-0,0053 ***	-0,0011 ***				-0,0174 **	-0,0008 *
				(0,002)	(0,000)				(0,006)	(0,000)
(FC(t-1)/TA(t-2))*Ln(empleo)				-0,0000 **	-0,0000 *				-0,0016 **	-0,0005 *
				(0,000)	(0,000)				(0,001)	(0,000)
Año	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Test de Sargan (p-value)	0,781	0,703	0,842	0,649	0,673	0,635	0,621	0,676	0,712	0,732
M1	-9.301	-8.303	-10,04	-10,04	-10,31	-12,14	-12,14	-9.058	-9.612	-13,16
M1(p-value)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M2	0,332	0,203	0,505	0,505	0,530	0,328	0,328	0,206	0,354	0,400
M2(p-value)	0,740	0,839	0,614	0,614	0,596	0,743	0,743	0,837	0,723	0,689
Observaciones	13.696	13.696	13.696	13.696	13.696	13.696	13.696	13.696	13.696	13.696
Número de firmas	2.775	2.775	2.775	2.775	2.775	2.775	2.775	2.775	2.775	2.775

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Errores estándar robustos en paréntesis.

nes financieras en las decisiones de inversión en actividades de innovación e *I+D* para las empresas exportadoras. Para esto se construyó una variable dicotómica que toma el valor de uno para las empresas que exportan al menos un 30% de su producción y cero en caso contrario. Los resultados muestran que las empresas exportadoras invierten más en actividades de innovación y en actividades relacionadas con *I+D* y están menos restringidas financieramente que las empresas que no exportadoras (tanto el coeficiente que acompaña a la variable exportadora, como el producto cruzado de ésta con el flujo de caja son significativos y presentan los signos esperados).

Con el fin de determinar si el tamaño de las firmas incide en el comportamiento de inversión en actividades de innovación e *I+D*, en columnas (4) del mismo cuadro se puede ver que las empresas a medida que aumentan de tamaño, medido como el logaritmo natural del número de trabajadores, invierten más en innovación e *I+D* y están menos restringidas financieramente, debido a que los coeficientes que los acompañan son negativos y significativos. Ante la presencia de asimetrías de información en los mercados de crédito, como lo afirma Fazzari et ál. (1988), las empresas de mayor tamaño tienen acceso a un mayor número de fuentes de financiamiento externo, y esto puede explicar que tengan mayores niveles de inversión en actividades de innovación e *I+D*, en comparación con las empresas de menor tamaño.

En las columnas (5) se evalúan la robustez de los resultados encontrados anteriormente, incorporando, al mismo tiempo, los efectos del tamaño de la empresa, los efectos del capital extranjero y los efectos de las restricciones financieras para las inversiones en innovación de las empresas exportadoras. Los resultados de la columnas (1) se mantienen. En particular, se encuentra que las empresas están restringidas financieramente para realizar inversiones en actividades de innovación e *I+D* (el coeficiente que acompaña la variable flujo de caja de las empresas es positivo y significativo). Adicionalmente, controlando por tamaño y por el carácter exportador de las empresas no se encuentra evidencia que muestre que las empresas extranjeras invierten más en actividades de innovación y están menos restringidas financieramente; además, no se encuentra evidencia para este grupo de empresas de que los niveles de inversión en *I+D* sean menores en comparación con las empresas que no tienen capital extranjero.

En cuanto a los resultados del modelo acelerador de la inversión para las actividades de innovación obtenidos en el Cuadro 6, se observa que, tanto para inversiones en actividades de innovación como para *I+D*, el contraste de las restricciones de sobreidentificación, que indica la ausencia de correlación entre los instrumentos y el término de error, se acepta de manera similar para todas las especificaciones de las ecuaciones Además, para todas las especificaciones de este modelo, la

hipótesis de correlación serial de segundo orden en los residuos es siempre rechazada en todas las especificaciones de la ecuación del modelo acelerador de la inversión, tanto para inversiones en actividades de innovación como para inversiones relacionadas solamente con *I+D*.

Como se mencionó en el marco teórico con respecto a este tipo de modelos, en el momento de interpretar la significancia de los coeficientes de las variables del flujo de caja se puede dar el caso de que dicha significancia puede estar indicando tanto la presencia de shocks de demanda como la existencia de restricciones de liquidez. En particular este enfoque, en lugar de aportar evidencia sobre restricciones de liquidez, puede estar aproximando las oportunidades de inversiones futuras. A continuación se presentan los resultados de la ecuación de Euler que permiten verificar la robustez de los resultados obtenidos con el modelo acelerador de la inversión[40].

B. Resultados del modelo de la ecuación de Euler

Como se mencionó en el marco teórico, se espera que bajo la hipótesis nula de inexistencia de restricciones de liquidez, se espera que el valor de los coeficientes de la ecuación *(2'6)* sean: $\beta_1 \geq 1$, $\beta_2 \geq 1$, y $\beta_3 > 0$. Bajo la hipótesis alternativa de restricciones de liquidez, la ecuación *(2.6')* estaría incorrectamente especificada. En particular, en presencia de restricciones de liquidez, la inversión debería estar positivamente influenciada por el flujo de caja[41]. De esta manera, el signo negativo esperado para no se obtendría.

Los resultados de la estimación básica del modelo de Euler (columna 1 del Cuadro 7) muestran que las inversiones en actividades de innovación y en *I+D* de la firma dependen positiva y significativamente de la inversión rezagada y de la relación entre ventas y *stock* de capital. El coeficiente que acompaña al flujo de caja tiene un signo positivo y es significativo al 1%. Ello sugiere que las empresas que esperan invertir más en actividades de innovación en el futuro acumulan efectivo, pero esto lo hacen porque esperan estar financieramente restringidas. Al igual que el modelo acelerador de la inversión con corrección de error, se observa que el flujo de caja de las empresas afecta en el largo plazo a las inversiones en innovación en 0,0284 para las inversiones en actividades de innovación, y 0,0398 para inversiones en *I+D*. De estos dos resultados se

[40] Como se mencionó anteriormente, Bond et ál. (2004) afirman que el modelo de la ecuación de Euler es un buen medio para revisar la robustez de los resultados del modelo acelerador de la inversión.

[41] El flujo de caja en el modelo de la Ecuación de Euler para este trabajo se representa como $\prod$.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 185-224

Cuadro 7

RESULTADOS DEL MODELO DE LA ECUACIÓN DE EULER PARA LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN EN COLOMBIA, 2000-2007

	Innovación					(I+D)				
Variables	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
(I/TA)(t-1)	0,1879 ***	0,1734 ***	0,1624 ***	0,1648 **	0,1450 ***	-0,2734 ***	-0,2084 ***	-0,2050 ***	0,1950 ***	0,1731 ***
	(0,038)	(0,039)	(0,043)	(0,065)	(0,043)	(0,080)	(0,046)	(0,045)	(0,042)	(0,038)
(I/TA)^2(t-1)	-0,0215	-0,0211	-0,0197	-0,022	-0,0181	0,0395	-0,0344	0,0334	0,0349	0,0332
	(0,119)	(0,133)	(0,117)	(0,132)	(0,114)	(0,054)	(0,079)	(0,022)	(0,053)	(0,053)
(∏/TA)(t-1)	0,0284 ***	0,0257 ***	0,0163 ***	0,0143 ***	0,0119 ***	0,0398 ***	0,0352 ***	0,0222 ***	0,0241 ***	0,0204 ***
	(0,007)	(0,004)	(0,003)	(0,002)	(0,003)	(0,012)	(0,008)	(0,002)	(0,002)	(0,002)
(Y/TA)(t-1)	0,0010 ***	-0,0008 **	-0,0006 **	-0,0007 **	-0,0003	-0,0004 **	-0,0001	-0,0003	-0,0003	-0,0001
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,0003)	(0,0002)	(0,0001)	(0,0003)	(0,0003)	(0,0001)
Extranjera(t)		0,0140 ***			0,0069		-0,0133 ***			-0,0012 *
		(0,002)			(0,009)		(0,001)			(0,001)
(∏/TA)(t-1)*Ext.		-0,0118 **			-0,0059		-0,0109 ***			-0,0058
		(0,005)			(0,082)		(0,003)			(0,006)
Exportadora(t)			0,0174 ***		0,0112 **			0,0108 **		0,0045 **
			(0,006)		(0,004)			(0,004)		(0,0021)
(∏/TA)(t-1)*Exportadora			-0,0089 ***		-0,0012 **			-0,0085 *		-0,0018 *
			(0,003)		(0,0006)			(0,005)		(0,0009)
Ln(empleo)(t)				0,0122 ***	0,0056 **				0,0145 ***	0,0046 **
				(0,003)	(0,002)				(0,004)	(0,002)
(∏/TA)(t-1)*Ln(empleo)				-0,0096 ***	-0,0016 **				-0,0050 *	0,0014 *
				(0,003)	(0,001)				(0,003)	(0,001)
Año	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Test de Sargan (p-value)	0,001	0,001	0,003	0,006	0,009	0,012	0,033	0,043	0,049	0,052
M1	-22,89	-24,18	-23,02	-22,51	-23,16	-22,81	-22,55	-22,85	-22,29	-22,82
M1(p-value)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M2	-0,32	-0,52	-0,64	-0,68	-0,53	-0,34	-0,34	-0,57	-0,72	-0,73
M2(p-value)	0,752	0,603	0,520	0,495	0,593	0,737	0,733	0,572	0,469	0,463
Observaciones	13.696	13.696	13.696	13.696	13.696	13.696	13.696	13.696	13.696	13.696
Número de firmas	2.775	2.775	2.775	2.775	2.775	2.775	2.775	2.775	2.775	2.775

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Errores estándar robustos en paréntesis.

puede concluir, al igual que en el modelo anterior, que existe un efecto mayor de las restricciones de liquidez sobre las inversiones en *I+D* que sobre las inversión en actividades de innovación.

Los resultados presentados en las columnas (2) del Cuadro 7 muestran de nuevo que las empresas con capital extranjero invierten más que las empresas nacionales en inversiones en actividades de innovación, pero menos en actividades de *I+D*. Adicionalmente, la interacción con el flujo de caja muestra que éstas están menos restringidas que las empresas nacionales.

Con respecto a las interacciones del flujo de caja de la empresa con el hecho de que la empresa exporte, y con la medida del tamaño, presentadas en las columnas (3) y (4) respectivamente, se corroboran los resultados encontrados en el modelo acelerador con corrección de error para las inversiones en innovación, en donde se muestra que las empresas que exportan invierten más en innovación e *I+D* y están menos restringidas que las empresas que no exportan. Además, a mayor tamaño de las empresas, mayor la inversión y menor la restricción financiera.

El estadístico de Sargan de sobreidentificación de restricciones, presentado en la parte inferior del Cuadro 7, sugiere que las condiciones de ortogonalidad no se satisfacen. Este resultado puede estar indicando que la hipótesis nula de la inexistencia de imperfecciones en los mercados financieros de este modelo se rechaza con un nivel de confianza de 99%. Según la teoría de la ecuación de Euler presentada por Audretsch y Elton (2002) y de Brown et ál. (2009), cuando las firmas no enfrentan ningún tipo de restricción financiera, las restricciones crediticias son poco importantes, por lo que el precio sombra del uso del capital es igual a 0. Esto llevaría a decir que el modelo presentado en la ecuación *(2.6')* sí se ajusta y que las condiciones de ortogonalidad no se rechazarían (no se rechaza la prueba de Sargan). Por el contrario, ante imperfecciones en los mercados de capitales, con un precio sombra del uso del capital mayor a cero, las condiciones de ortogonalidad se deberían rechazar (se rechaza la prueba de Sargan), dado que la ecuación *(2.6')* supone el acceso perfecto a los mercados de capitales. En este sentido, según el valor del Sargan encontrado en las estimaciones del Cuadro 7, sería posible afirmar que el modelo de mercados de capitales perfectos no se ajusta para las inversiones en actividades de innovación e inversiones de *I+D* en Colombia.

No obstante, el resultado de esta prueba también puede ser un indicador de que el modelo tiene problemas de especificación y que es probable que la aproximación mediante ecuación de Euler no se ajuste al problema empírico en cuestión con los datos aquí utilizados. Bajo esta consideración, la estimación de la ecuación de Euler no permitiría concluir con robustez algún resultado respecto a las restricciones financieras para la inversión en innovación. Una alternativa para probar el modelo sería estimarlo por grupos de tamaños de firmas,

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 185-224

como lo propone Harhoff (1998), con el fin de identificar patrones distintos, en términos del rechazo de la prueba de Sargan, dado que se esperaría que las firmas pequeñas estuvieran más restringidas financieramente que las firmas grandes y que por lo tanto no se rechazaran las condiciones de ortogonalidad para éstas. Sin embargo, con la base de datos aquí utilizada no es posible llevar a cabo tal ejercicio.

Por otro lado, los resultados de la ecuación de Euler muestran que en el momento de interpretar la significancia de los coeficientes de las variables del flujo de caja en el modelo de acelerador de la inversión con corrección de error, éstos están indicando existencia de restricciones de liquidez y no la presencia de shocks de demanda.

VII. Conclusiones

Este trabajo analiza el papel que juegan las restricciones financieras en la explicación del comportamiento inversor en actividades de innovación e *I+D* para una muestra de empresas manufactureras durante el período 2000-2007. En Colombia, aunque existen investigaciones empíricas que estudian la relación entre variables financieras de las empresas y el comportamiento inversor para inversiones en capital físico, no hay, hasta este estudio, trabajos que analicen estos mismos efectos específicamente para inversiones en actividades de innovación, y en particular para actividades de investigación y desarrollo *(I+D)*.

En el caso colombiano existe un considerable rezago en materia de innovación; la inversión en *I+D* como porcentaje del PIB es de 0,16% y menos del 30% es financiado por empresas privadas. Estos niveles son considerablemente bajos, inclusive en comparación con países de la región. Por ejemplo, en Brasil y Chile el gasto en *I+D* como proporción del PIB es de 1,11% y 0,67% respectivamente. Esto tiene un efecto negativo sobre los niveles de productividad de las empresas, y por ende en el crecimiento. Este estudio sugiere que uno de los factores que limita la innovación en la industria es la falta de recursos financieros para llevar a cabo actividades de innovación. Las cifras de la estructura de financiamiento, de las inversiones en innovación, muestran que las empresas manufactureras financian estas actividades en un 64%, con sus recursos propios, lo que sugiere que enfrentan restricciones financieras para este tipo de actividades.

La evidencia econométrica confirma como resultado principal que las empresas manufactureras en Colombia presentan una alta dependencia de la capacidad de generar recursos internos a la hora de emprender sus proyectos de innovación, lo que indica la existencia de restricciones financieras. Por otra parte, se encuentra que las inversiones en *I+D* están más restringidas financieramente en comparación con los otros tipos de inversiones relacionadas con actividades de innovación, puesto que este tipo de inversiones presenta un mayor riesgo dada su naturaleza intangible y sus altos costos de ajuste.

Por otra parte, este trabajo muestra que las empresas que tienen capital social extranjero invierten más en adaptación de tecnologías en el país, pero invierten menos en proyectos de *I+D*. Además, para los dos tipos de inversión, dichas empresas están menos restringidas financieramente que las empresas nacionales. Este hecho corrobora que las empresas con capital social extranjero deciden invertir en *I+D* en su país de origen y adaptar la tecnología en Colombia. Lo anterior se puede explicar por la falta de un adecuado capital humano para adelantar proyectos de *I+D* en Colombia, lo cual puede repercutir en aumentos en los costos de inversión de este tipo de proyectos (Alvarado, 2000).

Adicionalmente, los resultados muestran que las empresas exportadoras, dada su necesidad de ser competitivas en el mercado internacional (y de mantenerse) tienen que invertir en proyectos de innovación. La evidencia econométrica aquí presentada muestra que este tipo de empresas invierte más que las no exportadoras, lo que en parte puede explicarse porque están menos restringidas financieramente. Según Echavarría et ál. (2006), una condición necesaria para que las empresas puedan exportar es que puedan generar unos beneficios relativamente altos, que les permitan tener unos flujos de efectivo considerables, y de esta manera hacer un menor uso de la deuda para financiar sus proyectos de inversión.

Con respecto al tamaño de las empresas, las estimaciones muestran que ésta es una variable importante en la relación entre innovación y restricciones financieras. Como se ha encontrado en diversos trabajos[42], las firmas de mayor tamaño invierten más en innovación y están menos restringidas financieramente, tanto para el total de las inversiones en innovación como para las inversiones relacionadas solamente con *I+D*.

Por último, este estudio permite extraer conclusiones de política económica relacionadas con aspectos financieros que afectan las decisiones empresariales de inversión en proyectos de innovación. Como se vio en la revisión de la literatura, el financiamiento de la inversión en actividades relacionadas con la innovación se puede realizar a través de: i) disponibilidad de fondos internos (retención de utilidades), y ii) recursos externos (endeudamiento y/o emisión de acciones). La primera recomendación está enfocada en crear unas condiciones que le permitan a las empresas liberar caja para el financiamiento de los proyectos de innovación, en particular para los proyectos de *I+D*. Como se vio en este trabajo, las inversiones en *I+D* están más restringidas que otras actividades de innovación, puesto que involucran mayor riesgo y no tienen ningún tipo de activo físico como colateral; en este sentido, no cabe duda de que la resolución de dichos

[42] Audretsch y Elston (2002), Cincera (2003), Bond et ál. (2003), Scellato (2006), Ughetto (2006; 2007), y Brown et ál. (2009).

problemas demanda más esfuerzos públicos en términos de financiamiento, para incentivar una mayor inversión en activos intangibles como *I+D*. Una posible solución que puede adoptar el gobierno es revisar la política de utilización de medidas fiscales para fomentar las inversiones en *I+D*. Actualmente en el país existen incentivos fiscales como la deducción al impuesto de renta por inversiones en *I+D* y la exención de pago del IVA a las importaciones de equipos destinados a proyectos de *I+D*[43]. Sin embargo, es necesario que el gobierno promocione o socialice la utilización de estas medidas en las empresas de menor tamaño. En este sentido, el trabajo de Mercer-Blackman (2008) muestra que en Colombia la elasticidad de la demanda por inversiones en *I+D* es bastante alta en comparación con otros países, en particular en las empresas de menor tamaño; sin embargo, la autora encuentra que los beneficios directos de la política de incentivos fiscales, para las inversiones en *I+D*, han sido mínimos, y en gran parte, se debe a la baja socialización que han realizado los diferentes gobiernos de este tipo de políticas en las empresas PYMES del país. Es claro que una promoción de este tipo de política por parte del gobierno hacia las PYMES podría ayudarlas con el fin de que puedan liberar flujo de caja y, de esta manera, mejorar la capacidad de generación interna de recursos para la inversión.

La segunda recomendación de política está enfocada en mejorar el acceso al mercado financiero para las empresas que deciden invertir en actividades relacionadas con la innovación. En este sentido, es importante que el gobierno pueda implementar las estrategias planteadas en el CONPES 3582 de 2009, en el cual una de las propuestas es facilitar el acceso a los mercados financieros y de capitales para las pequeñas y medianas empresas. Por un lado, es importante que las empresas pequeñas y medianas (Pymes) puedan acceder a la financiación pública a través de las líneas de crédito que ofrece Colciencias, con el fin de poder financiar sus proyectos de innovación. Como se vio en los hechos estilizados de este trabajo, las empresas de mayor tamaño son las que tienen una mayor capacidad para atraer recursos de capital y acceder a instrumentos de política pública para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación; por el contrario, las empresas pequeñas y medianas no utilizan las fuentes de financiamiento público debido a que existen obstáculos, tanto en la oferta como en la demanda de este tipo de crédito.

Según el documento CONPES 3582, los obstáculos por el lado de la oferta se deben a la falta de articulación, y al bajo nivel de difusión y promoción de esta línea de créditos para financiar los proyectos innovadores de las Pymes. Con respecto

[43] Ley 633 de 2000.

a los obstáculos por el lado de la demanda, éstos tienen que ver con la escasa conciencia que posee este tipo de empresas acerca de la importancia de la innovación en el mejoramiento de su desempeño.

De igual manera, se ha identificado que las empresas de menor tamaño desconocen las líneas de crédito que ofrece el Gobierno Nacional a través de Colciencias, debido a la falta de promoción de las mismas. Bajo esta óptica, es indispensable que las líneas de crédito que ofrece Colciencias no presenten muchos obstáculos para las empresas pequeñas y medianas; por lo general, tales obstáculos para acceder a este tipo de crédito limitan la capacidad de innovación del aparato productivo de ese tipo de empresas. Por último, también es importante que el Gobierno Nacional pueda crear un ambiente que incentive la creación de fondos de capital semilla, los cuales, según la experiencia internacional (Silicon Valley, EE.UU.), son una vía importante para canalizar recursos privados para el financiamiento de proyectos de innovación.

Sin duda, este tipo de medidas pueden incentivar una mayor inversión en actividades de innovación, pero en especial en proyectos de *I+D*, los cuales se espera que pueden contribuir en aumentos de la productividad y la competitividad de las empresas colombianas.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 185-224

Bibliografía

Abel A. (1980). Empirical Investment Equations: An Integrative Framework. *Journal of Monetary Economics*, pp. 39-91.

Alvarado, A. (2000). Dinámica de la estrategia de innovación: el caso de Colombia. *Coyuntura Económica*, XXX (3).

Arbeláez, M. & Echavarría, J. (2002). Investment and Financial Constraints in the Colombian Manufacturing Sector. *Desarrollo y Sociedad*.

Arbeláez, M. & Parra Torrado, M. (2011). Innovation, R&D Investment and Productivity in Colombian Firms. IDB Working Paper Series No. IDB-WP-251.

Arellano, M. & Bond S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies*.

Atzeni G. & Piga C. (2005). R&D investment, credit rationing and sample selection. *Discussion Paper Series*, Economics Dept, Loughborough University.

Audretsch, D. & Elston, J. (2000). Does Firm Size Matter? Evidence on the Impact of Liquidity Constraints of Firm Investment Behavior in Germany. *Discussion Paper Series 26306*, Hamburg Institute of International Economics.

Baker, M., Stein, J. & Wurgler, J. (2003). When Does the Market Matter? *Stock* Prices and the Investment of Equity-Dependent Firms. *Quaterly Journal of Economics*, 118 (3), pp. 969-1005.

Bean, C. (1981). An econometric model of manufacturing investment in the UK. *Economic Journal*, 91, pp. 106-21.

Benavente, J. (2006). The Role of Research and Innovation in Promoting Productivity in Chile. *Economics of Innovation & New Technology*, 15 (4/5), pp. 301-315.

Berger A. & Udell G. (1990). Some evidence on the empirical significance of credit rationing. *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 100(5), pp. 1047-77.

Bernanke, B. & Blinder A. (1992). The Federal Funds Rate and the Channels of Monetary Transmission. *The American Economic Review*, Vol. 82, Nº 4, pp. 901-921.

Bhattacharya, S. & Ritter J. (1985). Innovation and communication: Signalling withpartial disclosure. *Review of Economic Studies*, 50, pp. 331-346.

Blundell R. & Bond S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics* 87, pp. 115-143.

Bond, S., Elston, J., Mairesse, J. & Mulkay, B. (2003). Financial Factors and Investment in Belgium, France, Germany, and the United Kingdom:A Comparison Using Company Panel Data. *The Review of Economics and Statistics*, 85 (1), pp. 153-165.

Bond, S., Harhoff, D. & Van Reenen, J. (1999). Investment, R&D and Financial Constraints in Britain and Germany. *IFS working Paper (5)*.

Bond S. & Meghir C. (1994). Financial constraints and company investment. Fiscal Studies, Institute for *Fiscal Studies*, vol. 15(2), pp. 1-18.

Brealey R. & Myers S. (2000). *Principles of Corporate Finance*, 6th ed., Irwin McGraw-Hill.

Brown, J. R., Fazzari, S. M. & Petersen, B. C. (2009). Financing innovation and growth: Cash Flow, external equity, and the 1990s R&D boom. *Journal of Finance* 64 (1), pp. 151-185.

Calomiris C. & Hubbard R.(1990). Firm Heterogeneity, Internal Finance, and Credit Rationing. *NBER Working Papers 2.497*, National Bureau of Economic Research, Inc.

Carpenter R. & Petersen B. (2002). Is The Growth Of Small Firms Constrained By Internal Finance? *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, vol. 84(2), pp. 298-309.

Cincera, M. (2003). Financing constraints, fixed capital and R&D investment decision of belgian firms. *NBB Working Paper (32)*.

Crepón, B., Duguet, E. & Mairesse, J. (1998). Research, Innovation, and Productivity. *NBER Working Paper (6.696)*.

Conpes 3582 (2009).

Czarnitzki, D. & Kraft, K. (2004). Firm leadership and innovation performance: Evidence from Seven EU countries. *Small Business Economics*, 22 (5), pp. 325-332.

Delgado, C. (2004). Inversión y restricciones crediticias en Colombia en la década de los noventa. *ESPE (47)*, pp. 8-55.

Echavarría J. J., Arbeláez M. A. &, Rosales M. F (2006). La productividad y sus determinantes: el caso de la industria colombiana. Borradores del Banco de la República, p. 374.

Fazzari, S., Hubbard, R. & Petersen, B. (1987). Financing Constraints and Corporate Investment. *NBER Working Paper (2.387)*.

Freixas, X. y Rochet, J. (1997). *Microeconomics of banking*. MIT Press.

Gertler, M. (1988). Financial Capacity, Reliquification, and Production in an Economy with Long-Term Relationships. *NBER Working Papers 2763*, National Bureau of Economic Research, Inc.

Griffith, R., Huergo, E. & Mairesse, J. (2006). Innovation and Productivity Across Four European Countries. Oxford *Review of Economics Policy*, 22 (4).

Guiso L. (1997). High-Tech firms and credit rationing. *Journal of Economic Behaviour and Organization* (35), pp. 39-59.

Hall, B. (1992). Investment and Research and Development at the firm level: does the source of financing matter. *NBER Discussion Paper (4.096)*.

Hall B. & Lerner J.(2010). The Financing of R&D and Innovation. NBER, Working Paper 15.325.

Haroff, D. (1998). Are there financing constraints for innovation and investment in German manufacturing firms? *Annales d'Economie et de Statistique*, pp. 421-456.

Hendry D., Pagan A. & Sargan D. (1984). Dynamic Specification. Capítulo 19 del *Handbook of Econometrics*, Volume II.

Heshmati, A. & Loof, H. (2005). The Impact of Public Funds on Private R&D Investment: New Evidence from a Firm Level Innovation Study. *Discussion Papers 11862*, MTT Agrifood Research Finland.

Himmelberg, C., & Petersen, B. (1994). R&D and Internal Finance:A Panel Study of Small Firms in High-Tech Industries. *Review of Economics and Statistics*, 76 (1), pp. 38-51.

Hoshi, T., Kashyap A. & Schafstein A. (1991). Corporate structure, liquidity and investment: Evidence from Japanese industrial groups. *Quarterly Journal of Economics*, pp. 33-59.

Kamien, M. & Schwartz, N. (1981). Market structure and Innovation. Cambridge: *Cambridge Surveys of Economic Literature*.

Langebaek, A. & Vásquez, D. (2007). Determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera colombiana. *Coyuntura Económica*, XXXVII (1), pp. 68-89.

Leland, H. & Pyle, D. (1977). Informational Asymmetries, Financial Structure, and Financial Intermediation. *Journal of Finances*, 97 (4), pp. 371-387.

Lev, B. (2001). Intangibles-Management, Measurement, and Reporting: *Brookings Institution Press*.

Ley 1286 de 2009.

Lowe, R. A. & Ziedonis, A. A. (2006). Overoptimism and the performance of entrepreneurial firms. *Management Science*, 52 (2), pp. 173-186.

Masso, J. & Vahter, P. (2008). Tecnological innovation and Prodctivity in Late-transition Estonia: Econometric Evidence from innovation Survey. *The European Journal of development Research*, 15 (4/5), pp. 240-261.

Mercer-Blackman, V. (2008). "The Impact of Research and Development Tax Incentives on Colombia's Manufacturing Sector: What Difference Do They Make?: IMF Working Paper WP/08/178.

Modigliani, F. & Miller, M. (1958). The cost of capital , corporation finance and the theory of investment. *The American Economic Review*, XLVIII (3), pp. 261-297.

Mohnen, P., Palm, F., Schim van der Loeff, S. & Tiwari, A. (2008). Financial Constraints and Other Obstacles: Are they a Threat to Innovation Activity? *CESifo Working Paper (2.204)*.

Myers, S. & Majluff, N. (1977). Determinants of Corporate Borrowing. *Journal of Financial*, 5, pp. 147-175.

Sánchez, F., Murcia, G. & Oliva, C. (1998). Auge y colapso del ahorro empresarial en Colombia. En F. Sánchez, *El Ahorro en Colombia: evolución y comparación global y sectorial*. Bogotá: Tercer Mundo Editores.

Savignac, F. (2006). The impact of financial constraints on innovation: evidence from french manufacturing firms. *CREST*.

Scellato, G. (2007). Patents, firm size and financial constraints: an empirical analysis for a panel of Italian manufacturing firms. *Cambridge Journal of Economics* (31), pp. 55-76.

Schumpeter, J. A. (1942). Capitalism, socialism and democracy. New York: Harper and Row.

Storey, D. & Westhead P. (1997). Management Training in Small Firms - A Case of Market Failure? *Human Resource Management Journal* 7(2), pp. 61_71.

Sierra, J. H., Malaver, F. & Vargas, M. (2009). Finance and Innovation in Colombia.

Stiglitz, J. & Weiss A. (1981). Credit Rationing in Markets with Imperfect Information, *American Economic Review*, 71, pp. 393-410.

Tenjo, F. & García, G. (1998). Desarrollo financiero y estructura de capital de las empresas. En F. Sánchez, *El ahorro en Colombia: evolución y comportamiento global y sectorial*. Bogotá: Tercer Mundo Editores.

Ughetto, E. (2007). Does internal finance matter for R&D? New evidence from a panel of Italian firms. *ISWoP (10)*.

Ughetto, E. (2006). Industrial districts and financial constraints to innovation. *Politecnico di Torino-DSPEA*.

Vogt, S. (1994). The Cash Flow IInvestrnent Relationship: Evidence from U.S. Manufacturing Firms. *Financial Management*, 23 (2), pp. 3-20.

Westhead, P. & Storey, D. (1997). Financial constraints on the growth of high technology small firms in the United Kingdom. *Applied Financial Economics (7)*, pp. 197-201.

Anexo 1

MODELO ACELERADOR CON CORRECCIÓN DE ERROR PARA INVERSIONES EN INNOVACIÓN

Variables	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
I(t-1)/TA(t-1)	0,009	0,0423	0	2.108
I(t-1)/TA(t-2)	0,013	0,050	0	2.108
ΔY(t)	0,493	4.543	-2.383	19,75
ΔY(t-1)	2.233	7.245	-2.383	20,68
(ta-y)t-2	0,55	1,443	-4,75	12,74
FC(t)/TA(t-1)	0,039	0,706	0	1.433
FC(t-1)/TA(t-2)	0,039	0,706	0	1.712
Extranjera(t)	0,1422	0,3493	0	1
(FC(t)/TA(t-1))*Ext.	0,0054	0,027	0	0,955
(FC(t-1)/TA(t-2))*Ext.	0,007	0,045	0	0,776
Exportadora (t)	0,5371	0,4986	0	1
(FC(t)/TA(t-1))*Exportadora	0,02	0,052	0	1,433
(FC(t-1)/TA(t-2))*Exportadora	0,022	0,075	0	1,712
Ln(empleo) (t)	4.355	1.191	0	8.523
(FC(t)/TA(t-1))*Ln(empleo)	0,1653	0,29	0,002	8.102
(FC(t-1)/TA(t-2))*Ln(empleo)	0,1762	0,446	0,002	8.409

Fuente: Cálculos del autor con cruce de la EAM y la base de datos de la Superintendencia de Sociedades, 2000-2007.

Anexo 2

MODELO ECUACIÓN DE EULER PARA INVERSIONES EN INNOVACIÓN

Variables	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
(I/TA)(t-1)	0,001	0,0286	0	0,9787
(I/TA)(t)	0,0112	0,0294	0	0,9787
(I/TA)^2(t-1)	0,009	0,0012	0	0,957
(∏/TA)(t-1)	0,0701	0,1278	0	0,8439
(Y/TA)(t-1)	0,6922	1,53	0	116,36
Extranjera(t)	0,1422	0,3493	0	1
(∏/TA)(t-1)*Ext.	0,0111	0,055	0	0,5281
Exportadora(t)	0,5371	0,4986	0	1
(∏/TA)(t-1)*Exportadora	0,014	0,061	0	0,6425
Ln(empleo)(t)	4.355	1.191	0	8.523
(∏/TA)(t-1)*Ln(empleo)	0,2624	0,5041	0	3.821

Fuente: Cálculos del autor con cruce de la EAM y la base de datos de la Superintendencia de Sociedades, 2000-2007.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 185-224

Anexo 3
DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición
Inversiones en innovación	Esta variable es la suma de inversiones en tecnologías incorporadas al capital, capacitación de trabajadores, inversiones en tecnologías de gestión, tecnologías transversales. Fuente: Anexo 3 Encuesta Anual Manufacturera-EAM. Se deflactó por el IPP de cada sector.
Inversiones en i+d	Esta variable es la suma de inversiones en tecnologías incorporadas al capital, capacitación de trabajadores, inversiones en tecnologías de gestión, tecnologías transversales. Fuente: Anexo 3 EAM. Se deflactó por el IPP de cada sector.
Producto	Esta variable se calculó con el valor producido por la empresa. Fuente: EAM. Se deflactó con el IPP del sector.
Activos totales	Esta variable es el resultado de los saldos finales del stock de capital físico, que incluye maquinaria, terrenos, equipos de oficina y de transporte. Fuente: EAM. Se deflactó con formación bruta de capital.
Flujo de caja	Esta variable se construyó para el modelo acelerador de la inversión a través de la cuenta de saldos disponible que aparece en Supersociedades. Se deflactó con el IPP del sector. Además se suma el monto invertido en I+D (como se hace en la literatura internacional).
Capital extranjero	Esta variable se obtiene de la carátula única empresarial de la EAM, y se toman como empresas extranjeras las empresas con capital extranjero superior al 20%.
Exportadora	Esta variable es una variable dicótoma que toma valor de 1 si la empresa exporta al menos el 20% de su producción. Fuente: EAM.
Tamaño	Esta variable se calcula a través del logaritmo natural del número de trabajadores de la empresa. Fuente: EAM.

Fuente: Definiciones del autor.

El racionamiento de crédito a las microempresas en Colombia. Un estudio de los tipos de racionamiento

Cindy Catalina Montoya D.*

Abstract

Credit rationing exists if at least a portion of demand for credit is denied from a borrower who is willing to pay all the elements of the credit contract, whether or not related to price. This paper seeks to determine the taxonomy of rationing of microenterprises in the lowest socioeconomic levels in Colombia, analyzing aspects related to quantities, prices, transaction costs and self-exclusion. This is possible using the methodology that allows, through surveys, to make inferences about no homogeneous credit markets and determine the kind of rationing faced by each individual. This methodology hasn't been used for similar studies in Colombia about credit rationing. Based on "Encuesta sobre servicios financieros informales" by Econometría S.A; from 2007 for MIDAS program of USAID, this paper shows that in Colombia, microenterprises from low socioeconomic levels are rationed firstly by transaction costs, followed by price rationing and self-exclusion.

Resumen

El racionamiento de crédito existe siempre que sea denegada al menos una parte de la demanda de crédito de un prestatario que está dispuesto a pagar todos los elementos del contrato de préstamo, estén o no relacionados con el precio. En este trabajo se hace una taxonomía del racionamiento de las microempresas de estratos uno, dos y tres en Colombia y analiza aspectos como: cantidades, precio, costos de transacción y autoexclusión. Esto es posible mediante la metodología que permite, a través de encuestas, hacer inferencias sobre los mercados de crédito no homogéneos y determinar los tipos de racionamiento que enfrenta cada individuo. El presente es el primer estudio que emplea esta metodología para analizar el tema de racionamiento de crédito en Colombia. Con base en la encuesta sobre servicios financieros informales realizada por Econometría S.A. en el año 2007 para el programa MIDAS de USAID, se encontró que en Colombia las microempresas de estratos bajos son racionadas principalmente por costos de transacción, seguidos por el racionamiento por precios y la autoexclusión.

Keywords: Small business, Credit rationing, Taxonomy of rationing
Palabras clave: Microempresas, Racionamiento de crédito, Taxonomía de racionamiento
Clasificación JEL: G21, H81, D45

Primera versión recibida el 5 de abril de 2011; versión final aceptada el 26 de mayo de 2011
Coyuntura Económica, Vol. XLI, No. 1, junio de 2011, pp. 225-255. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Consultora de la firma Joint Venture. Correo electrónico: cmontoya@jvconsultores.info.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 225-255

I. Introducción

Existe un cierto tipo de empresas que bien pueden ser consideradas *"el 'semillero' donde surge la clase media"* (Pfefferman, 2001), ya que *"constituyen la mayor parte del sector privado en los países en desarrollo, en términos de empleo"* (Schiffer y Weder, 2001): las microempresas. Según el Observatorio MIPYME[1], de una muestra seleccionada de doce países de la región de América Latina y el Caribe, para el 2003 las microempresas representaban el 90% del total de establecimientos en estos países y aportaban alrededor del 40% de la población ocupada. En América Latina existe una gran heterogeneidad en la definición y medición de los aportes de las microempresas a la economía, por ello llevar a cabo comparaciones regionales resulta difícil; sin embargo, como el mismo informe lo indica, las micro, pequeñas y medianas empresas contribuyen de manera importante al crecimiento económico, la competitividad, la innovación y la creación de empleo en los países de la región (Guaipatín, 2003).

En Colombia, según la Ley 590 de 2000 *"se entiende por micro, pequeña y mediana empresa, toda unidad de explotación económica, realizada por [una] persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, rural o urbana"*. Particularmente, las microempresas son aquellas unidades productivas que i) tienen una planta de personal no superior a diez trabajadores, y ii) cuentan con activos totales por valor inferior a quinientos uno (501) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

La Asociación Colombiana de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ACOPI) indica que según la primera encuesta nacional de microestablecimientos de comercio, servicios e industria realizada por el DANE en el último trimestre de 2001, en el año 2000 en Colombia existían 967.315 microestablecimientos, de los cuales el 58% estaba en el comercio, el 30% en servicios y el 12,5% en la industria. En este mismo período, los microestablecimientos generaron 1.094.755 empleos[2].

En el censo más reciente realizado por el DANE se reafirma la importancia de este segmento empresarial en la economía al representar, para el 2005, el 96% del total de establecimientos y el 54% del personal ocupado (DNP, 2007).

Frente a este contexto general sobre la importancia de las microempresas en la economía colombiana existe un interés fundamentado para

[1] MIPYME se refiere a Micro, Pequeñas y Medianas Empresas.

[2] Tomado de: BussinesCol. (2010). *BussinesCol.Com*. Recuperado el 10 de marzo de 2010, de http://www.businesscol.com/empresarial/pymes

afrontar las restricciones que éstas enfrentan. En el documento CONPES 3484 sobre Mipymes se hace un diagnóstico al respecto y se encuentra que en las microempresas del país hay un alto nivel de informalidad, bajos niveles de asociatividad y participación en mercados estrechos, bajo nivel tecnológico y de formación de recursos humanos, y acceso limitado al sector financiero.

Según la encuesta de microestablecimientos realizada por el DANE en el 2004, el 54% de las microempresas no pagan impuestos, el 42% no llevan registros contables y el 45% no tienen registro mercantil. Por otro lado, de acuerdo con Castañeda y Fadul (2002), las fuentes de apalancamiento de las microempresas son principalmente ahorros familiares (72%), préstamos de amigos y familiares (16%) y sólo un 5% corresponde a préstamos del sector financiero formal. De acuerdo con la información de la encuesta, el 17% de los créditos de las microempresas de estratos bajos en Colombia son informales, siendo superiores al crédito formal financiero (12%).

Relacionando estos hallazgos con la bibliografía existente se tiene que el mercado de crédito afecta las decisiones de producción, inversión y la elección de tecnologías (Ghosh, Mookherjee y Ray, 1999). Es decir que el acceso limitado al sector financiero puede estar relacionado con los bajos niveles tecnológicos y de formación de recursos humanos, así como con la participación en determinado tipo de mercados.

El financiamiento formal de las microempresas en Colombia, en general, se reconoce como restringido, como lo indica el documento CONPES 3484, debido a la dificultad que tienen para satisfacer los requisitos de documentación y garantías que el mercado impone, y porque las condiciones de los créditos no se ajustan a sus necesidades.

De acuerdo con el documento *Las Mipymes en Colombia: Evolución, desarrollo y fomento (1999-2003)* de la Superintendencia de Sociedades (2004), en el período de 1999 a 2003 se presentó una reconversión de la deuda hacia el corto plazo. Según el documento, este fenómeno revela la necesidad de un permanente financiamiento por parte de estas empresas, y agrega que las bajas tasas de crecimiento de las obligaciones financieras a largo plazo suponen una estructura de crédito rígida que impide el financiamiento a plazos mayores, obligándolas a financiarse por otros medios.

Además, se han realizado estudios acerca del acceso al crédito formal de la población con menores ingresos y de las microempresas ubicadas en zonas de bajos estratos, que permiten profundizar en la problemática que enfrentan ante el sector financiero formal. Autores como Marulanda y Paredes (2008) han encontrado que el acceso para estos grupos en zonas urbanas y rurales es muy restringido: *"[la] situación empeora por la dificultad para obtener información acerca de la capacidad de pago de [estos] segmentos de la población y la falta de presencia de instituciones financieras cerca de estas*

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 225-255

poblaciones". Igualmente, aseguran que la existencia de fallas estructurales en los mercados financieros explica las restricciones de acceso al crédito hacia determinados sectores y actividades de la economía. Por su parte, un estudio de Stephanou y Rodríguez (2008) atribuye las restricciones de crédito de las pequeñas empresas en Colombia a la falta de información sobre éstas, al desarrollo insuficiente de los modelos de manejo de riesgo y a ciertas limitaciones como factores específicos de las empresas, regulaciones, el marco contractual, factores macroeconómicos, entre otros.

En respuesta a estas dificultades, las empresas acuden a fuentes de financiación alterna, a saber, fuentes informales de crédito. Ghosh, Mookherjee y Ray (1999) hacen una breve descripción de los mercados informales de crédito en los países en desarrollo, donde según los autores, estas prácticas son más comunes. Algunas características generales obtenidas a partir de diversos estudios empíricos muestran que: i) los préstamos se hacen con base en acuerdos verbales más que por contratos escritos. Usualmente exigen poco o ningún colateral físico como respaldo; ii) los mercados de crédito son altamente segmentados, marcados por una relación de exclusividad de largo plazo; iii) las tasas de interés son mucho más altas en promedio que las tasas de interés bancarias. Evidencian también un alto grado de dispersión, abriendo la posibilidad al arbitraje; iv) usualmente tienen relación con otros mercados: tierras, trabajo o cultivos, etc.; v) evidencian el problema de racionamiento de crédito de manera significativa: algunos prestatarios no pueden acceder al monto total de lo que requieren, y otros no son aptos para recibir ningún tipo de préstamo.

En Colombia el funcionamiento de estos mercados no difiere mucho de este marco general. El estudio realizado por Marulanda y Paredes (2008) recoge algunas percepciones de los demandantes de crédito informal y en general afirman que los mecanismos de préstamos informales entre amigos y familiares involucran el buen nombre y reconocimiento social de cumplir acuerdos. Además, reconocen que los intereses cobrados por prestamistas, casas de cambio y demás fuentes informales son superiores al cobro de intereses del sector formal; sin embargo, los prestatarios acuden a esta forma de financiamiento bien por la dificultad de obtener un crédito formal o por la necesidad de un desembolso rápido. Los préstamos al sector formal se caracterizan por ser de mayor monto y a mayor plazo, pues según los demandantes, asumir los costos del financiamiento informal por largos plazos no es sostenible ni para los hogares ni para las microempresas. En este mismo estudio, los autores encontraron que para el año 2007, el 28% de los microempresarios en estratos uno, dos y tres, tenían préstamos con fuentes informales de financiación; éstos representaban el 20% del monto total de préstamos vigentes para dichos segmentos de empresas. En ese momento, el 60% de las microempresas había utilizado alguna vez financiamiento informal. Este estudio coincide con

el de Castañeda y Fadul (2002) en que la fuente más representativa para las microempresas son los amigos, vecinos y familiares.

Teniendo en cuenta las dificultades que representa el acceso al apalancamiento formal para el desarrollo de las microempresas y siguiendo estudios anteriores sobre el crédito al sector privado en Colombia, se tiene que *"para entender en toda su complejidad el problema [de restricción del crédito], sería necesario un análisis de carácter microeconómico del sistema bancario y de las empresas. Esto permitiría precisar la forma cómo los diferentes bancos restringen el crédito a diferentes grupos de prestatarios"* (Barajas, López, y Oliveros, 2001). En este sentido, el problema de restricciones de acceso al crédito y la necesidad de entenderlo sustentan el propósito de este documento de investigación, que es precisar la taxonomía del racionamiento existente en las microempresas de estratos uno, dos y tres en Colombia, y definir cuáles de sus características afectan la probabilidad de enfrentar o no un cierto tipo de racionamiento. La hipótesis general de este estudio indica que es posible identificar la taxonomía del racionamiento de crédito en las microempresas a partir de las condiciones de oferta y de demanda de este mercado, así como los determinantes de cada tipo de racionamiento.

El documento cuenta con cinco secciones adicionales a la parte introductoria. La segunda sección explica el fenómeno de racionamiento de crédito con base en la literatura sobre el tema y un modelo teórico que muestra cómo actuan las microempresas frente a restricciones de crédito. En la tercera sección se hace una caracterización del crédito a las microempreas en Colombia. En la cuarta sección se presenta la taxonomía del racionamiento del crédito, se muestra la metodología de estimación y los resultados. Por último, en la quinta sección se concluye con una discusión final.

II. Racionamiento de crédito

Alrededor del acceso limitado al sector financiero ha surgido toda una literatura que muestra los mecanismos mediante los cuales las decisiones de otorgamiento de créditos pueden verse afectadas por el fenómeno conocido como racionamiento de crédito (Freixas et al., 1999). Actualmente es posible encontrar diversas definiciones acerca del racionamiento, así como distintos tipos y causas que lo explican, por ejemplo Baltensperger (1978) indica que existe racionamiento de crédito siempre que la demanda de crédito de un prestatario se deniega, aun cuando esté dispuesto a pagar todos los elementos del contrato de préstamo, relacionados o no con el precio. En la literatura se encuentra que, además, los tipos de racionamiento pueden enmarcarse en un conjunto de aspectos que definen los mecanismos de vaciedad del mercado como la existencia de información asimétrica, la imposición de medidas regulatorias distorsionantes, la falta de presencia del sector financiero formal, aspectos institucionales, entre otros.

Luego de definir el fenómeno de racionamiento es necesario medir y analizar los impactos y alcances de los determinantes del racionamiento. Según Boucher (2002) la comprensión de estos determinantes es importante porque permite identificar qué tan eficiente es el mercado de crédito, cómo es su estructura y porqué, además, otorga un marco conceptual y empírico para la identificación de los mecanismos que influyen en el acceso a créditos por parte de los hogares (Maldonado, 2004) y en el caso de interés de este documento, de las microempresas.

El estudio realizado por Maldonado (2004) en El Salvador, que recoge gran parte de los elementos metodológicos de este documento, busca aproximar los métodos empleados por varios autores para medir el racionamiento y analizar el impacto del acceso a crédito en las decisiones de los hogares rurales, así como la posibilidad de que los mercados de crédito no se vacíen. Las categorías propuestas por el autor son similares a las planteadas por Boucher (2002), con la diferencia de que los costos de transacción son tomados como parte del vector de precios; es por ello que las subcategorías de racionamiento son: racionamiento por precios (con crédito), racionamiento parcial por cantidades, racionamiento total por cantidades, racionamiento por precios (sin crédito) y totalmente racionado. Esta última categoría incluye a los racionados por riesgo y los 'autoexcluidos'. Al final, el autor enmarca estas subcategorías de racionamiento en dos grandes categorías: no racionado por cantidades (o racionamiento por precios) y racionamiento por cantidades (o racionamiento de crédito). Tras el análisis econométrico, el autor concluye que el acceso al crédito le permite a los hogares mejorar su capacidad de generar ingresos. Adicionalmente, reduce las restricciones de liquidez y mediante ese canal afecta las decisiones sobre la adquisición y el uso de los recursos productivos. Además, el hecho de obtener un crédito le permite a los hogares administrar los riesgos mediante cambios en las estrategias de producción.

Estos resultados se han obtenido a partir de diversos métodos de análisis empíricos no convencionales, ya que la existencia de asimetrías de información incrementa la posibilidad de tener racionamiento diferente al racionamiento de precios, y con los métodos econométricos usuales no es posible obtenerlos basados en la información disponible. Entre las metodologías empleadas en la literatura existe una alternativa que es el diseño de encuestas. Éste permite recopilar información específica que hace posible la separación de la muestra e identificar, al tiempo, las condiciones de la oferta y la demanda, pudiéndose inferir acerca del mecanismo de racionamiento que aplica para cada individuo (Maldonado, 2004).

Este documento de investigación emplea algunos elementos mencionados en la literatura y desarrolla, mediante el uso de la *Encuesta sobre servicios financieros informales*, la taxonomía del racionamiento de crédito para las microempresas

ubicadas en estratos uno, dos y tres en Colombia. Pero antes de ello, se presenta un modelo teórico que trata el problema de racionamiento de crédito y permite observar cómo, tras un proceso de optimización, las microempresas maximizan su consumo y sus beneficios frente a restricciones en el acceso a crédito.

A. Modelo teórico del racionamiento

Para analizar el comportamiento de las microempresas se postula un modelo basado en Petrick (2003), donde se supone que la microempresa busca maximizar su consumo en los períodos 0 y 1, de modo que su función de utilidad puede ser expresada como:

$$u = (C_o, C_1; z^m)$$

Donde u es dos veces diferenciable en C y quasicóncava; está definida para el consumo en los períodos 0, C_o y 1, C_1. Además incluye las características exógenas de la microempresa z^m, como tamaño, antigüedad, sector económico en que se desempeña, historia crediticia reciente, entre otras. Por otro lado, las posibilidades de producción vienen dadas por:

$$y = (X; z^y)$$

Donde y es una función cóncava, doblemente diferenciable en X; X representa inputs que requieren financiamiento por adelantado (y por tanto enfrentan una restricción de liquidez) y z^y representa otros insumos fijos y exógenos.

La microempresa enfrenta además una restricción de presupuesto en cada período y una restricción de crédito en el período 0. Así, el presupuesto en 0 (en equilibrio) está dado por:

$$PX + Co = E + K$$

Donde E es la dotación inicial de fondos líquidos y K es el monto de crédito tomado que debe ser pagado en el período 1. Se asume que $E \geq 0$; $K \geq 0$.

La restricción de presupuesto en el período 1 involucra los ingresos por producción (py), los gastos en consumo del período 1 (C_1) y $K(1+r)$ que representa el valor de repago del crédito con tasa de interés igual a (r).

$$f(X; z^y) = C_1 \mp (1 + r)K$$

Para introducir la restricción de crédito, a diferencia del modelo de Petrick, se tiene que existe una cota que limita el monto de crédito al que el agente puede acceder $K^-(z^m, z^y)$ y que puede ser inferior o igual al monto de crédito que demanda la microempresa; ésta depende de las características exógenas del agente, mencionadas anteriormente, y de otros insumos exógenos de la producción.

El problema puede ser entonces expresado como:

$$Max \quad u(C_o, C_1 Z^m) \qquad s.a$$
$$\{C_o, C_1, X, K\}$$
$$PX + C_0 = E + K \qquad (1)$$
$$f(x; z^y) - C_1 - (1 + r)K = 0 \qquad (2)$$
$$K - \bar{K}(z^m, z^y) \geq 0 \qquad (3)$$

Así se tiene que el problema de maximización se puede reescribir como:

$$L = U(c_o, c_1; z^m) + \eta(E + K - PX - C_o) + \lambda(f(X; z^y) - c_1 - (1 + r)K) + \mu(K - \bar{K}(z^m, z^y))$$

Resolviendo las condiciones de primer orden (CPO) se tiene que:

$$\frac{\partial L}{\partial c_0} = \frac{\partial u(.)}{\partial c_0} - \eta = 0 \qquad (4)$$

$$\frac{\partial L}{\partial c_1} = \frac{\partial u(.)}{\partial c_1} - \lambda = 0 \qquad (5)$$

$$\frac{\partial L}{\partial x} = -\eta p + \lambda \frac{\partial f(.)}{\partial x} = 0 \qquad (6)$$

$$\frac{\partial L}{\partial K} = \eta - \lambda(1 + r) + \mu = 0 \qquad (7)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \eta} = E + K - PX - C_0 = 0 \qquad (8)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \mu} = K - \bar{K}(z^m, z^y) \geq 0; \ \mu \geq 0; \ \mu \frac{\partial L}{\partial \mu} = 0 \qquad (9)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = f(x; z^y) - C_1 - (1 + r) K = 0 \qquad (10)$$

Tras hallar las CPO del modelo se encuentra que tanto el consumo, como la producción, los insumos, el capital y el monto de crédito son función de las variables o características exógenas.

$$C^* = C^* (r, p, E, \bar{K}, z^m, z^y) \qquad (11)$$
$$X^* = X^* (r, p, E, \bar{K}, z^m, z^y) \qquad (12)$$
$$Y^* = Y^* (r, p, E, \bar{K}, z^m, z^y) \qquad (13)$$
$$K^* = (min\ [\bar{K}, K)^* (r, p, E, \bar{K}, z^m, z^y)] \qquad (14)$$

De esta manera, si $K^* = \bar{K}(z^m, z^y)$, la microempresa se encuentra racionada dado que debe restringir su demanda de crédito a la cota $\bar{K}$ que es determinada por sus características exógenas. Por el contrario, si $K^* = K^* (r, p, E, \bar{K}, z^m, z^y)$, la microempresa no se encuentra racionada del mercado formal de crédito.

Este modelo muestra cómo las características de la microempresa como la disponibilidad de colateral, las características individuales y una historia crediticia positiva, están entre los factores más importantes para evitar el racionamiento (Petrick, 2003).

Tomando como base el modelo teórico y la literatura previa, se plantea ahora la metodología que permite identificar la taxonomía del racionamiento, a partir de las variables identificadas en el modelo como z^m.

III. Condiciones del crédito a las microempresas en Colombia

Con el fin de explicar el racionamiento de crédito en las microempresas de estratos bajos en Colombia, una vez se han identificado los argumentos teóricos que explican este fenómeno, a continuación

se realiza una caracterización de algunos aspectos importantes de las microempresas ubicadas en sectores de estratos uno, dos y tres, al igual que del mercado de crédito formal e informal al que se enfrentan.

A. Caracterización de las microempresas

Las microempresas ubicadas en zonas de estratos bajos en Colombia pueden ser caracterizadas extrayendo información de la encuesta acerca de aspectos como tamaño, antigüedad, grado de formalidad entre otros. En primera instancia se tiene que del total de microempresas, el 66,15% se encuentran en municipios urbanos, donde hay mayor presencia del sector financiero (63,3%). Además, la mayor parte de las microempresas se encuentran situadas en zonas de estratos dos y tres, como aparece en el Cuadro 1.

En cuanto a la antigüedad de las empresas, Marulanda y Paredes (2008) indican que cerca del 21% de las empresas tienen menos de un año de haber iniciado actividades, un 30% de las empresas tienen entre 1 y 3 años de actividad, otro 30% tiene entre 4 y 10 años y alrededor del 20% tienen más de 10 años de haber iniciado actividades; en promedio las empresas tienen 7 años de antigüedad. Según los autores, las empresas más antiguas se encuentran en los municipios urbanos y con presencia financiera. Además, del total de empresas creadas durante los tres años previos a la encuesta, el 48% pertenecía a zonas de estrato dos, mientras que el 38% pertenecía a estrato tres y el 14% al estrato uno.

Cuadro 1
MICROEMPRESAS POR ESTRATO EN COLOMBIA

Estrato	Número microempresas	Porcentaje
Uno	214.859	13,43
Dos	699.655	43,73
Tres	685.333	42,84
No reporta	9.928	0,62
Total	**1.609.776**	**100,00**

Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007).

Las microempresas también deben ser caracterizadas por el nivel de formalidad que enfrentan en el mercado como unidad productiva, pues esto define su capacidad de hacer *"uso de ciertos bienes públicos esenciales, tales como la justicia y los programas gubernamentales de capacitación"* (Cárdenas y Mejía, 2007). En el Cuadro 2 se pueden apreciar diferentes prácticas que dan un cierto grado de formalidad a la operación de la microempresa; sin embargo, en este documento sólo se consideran formales las microempresas que cuenten con registro en Cámara y Comercio. En este sentido se tiene que sólo 58% de las microempresas de estratos bajos en Colombia pueden ser identificadas en el sector formal. De éstas el 47,6% son de estrato tres, 45,2% de estrato dos y el 7,2% de estrato uno. El 21% de las microempresas no tiene ningún grado de formalidad, este porcentaje es alto comparado con el número de empresas registradas legalmente.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 225-255

Cuadro 2
NIVEL DE FORMALIDAD DE LAS MICROEMPRESAS

Prácticas empresariales	
Cámara y Comercio	57,9%
Seguridad Social	27,6%
NIT	45,5%
RUT	64,0%
Certificado de Calidad	7,6%
Contabilidad	41,8%
Ninguno	21,0%

Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007).

Cuadro 3
TAMAÑO DE LA MICROEMPRESA POR NÚMERO DE EMPLEADOS

N° empleados	Microempresas	Porcentaje
1	711.923	44,2
2	548.547	34,1
3	204.510	12,7
4	72.504	4,5
5	33.367	2,1
6	20.154	1,3
7	2.892	0,2
8	342	0,0
9	4.478	0,3
10	5.626	0,4
12	120	0,0
14	2.956	0,2

Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007).

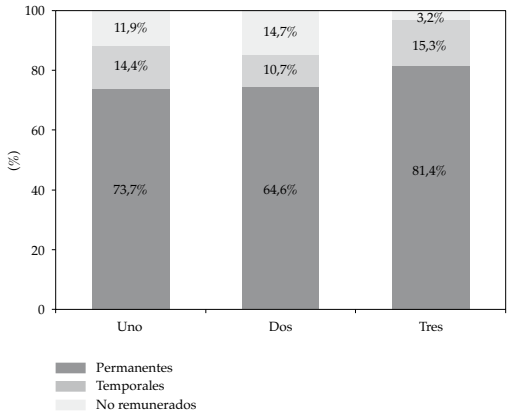
También se encontró que de las microempresas ubicadas en el estrato uno, el 31% cuenta con inscripción a Cámara y Comercio, del estrato dos casi el 60% y del estrato tres el 64%. En general, se tiene que los porcentajes de informalidad son altos y según Shiffer y Weder (2001) esto se debe a que representa una mayor facilidad para las empresas hacer parte del sector informal, ya que así pueden evitar los impuestos y regulaciones, que según indican, resultan ser mayores obstáculos para este tipo de empresas que para las de mayor tamaño.

En términos de empleo, este segmento empresarial tiene 2'340.648 empleados permanentes, 439.784 empleados temporales y 382.266 no remunerados. El tamaño de las microempresas se aproxima por el número de empleados con que cuenta y como lo muestra el Cuadro 3, la mayor parte de las microempresas cuentan con uno o dos empleados, indicando esto que son de tamaño relativamente pequeño.

El 13% del total de la mano de obra está empleada en microempresas en estrato 1, el 39,3% en estrato 2 y el 47,7% en estrato 3. En el Gráfico 1 se puede observar la distribución por tipo de empleados en cada estrato.

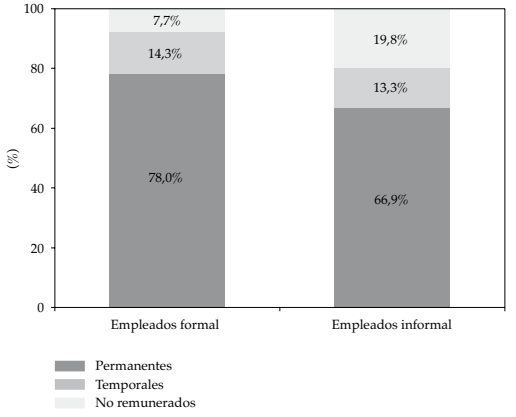
Del total de empleos generados por las microempresas, el 64% pertenecen a empresas formales y el restante a las empresas informales. El Gráfico 2 muestra que del total de empleados en empresas formales el 78% son permanentes, el 14,3% temporales y el 7,7% no remunerados. En cuanto a las empresas informales, se tiene que el 67% son permanentes, el 13,3% temporales y casi el 20% son no remunerados. Según Cárdenas y Mejía (2007) la informalidad empresarial se re-

Gráfico 1
TIPO DE EMPLEADO POR ESTRATO



Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007).

Gráfico 2
TIPO DE EMPLEADO POR SECTOR FORMAL O INFORMAL



Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007).

laciona fuertemente con la informalidad laboral, ya que si una empresa no registra sus actividades e ingresos ante las autoridades, es muy probable que sus contratos laborales no se rijan por la legislación laboral.

Los sectores de actividad económica más importantes en las microempresas de bajos estratos, según Econometría (2007a) son comercio y servicios con el 85%. El 66% se dedican al comercio al por mayor y al detal y reparación de vehículos y motocicletas; y el 14,6%, a otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales.

B. Caracterización de la demanda de crédito

Según el informe de Econometría (2007a), del total de microempresas estimadas a nivel nacional en estratos uno, dos y tres, el 81% ha tenido crédito alguna vez, de los cuales el 71% ha sido obtenido mediante fuentes informales. Al momento de realizar la encuesta, el 62% de las empresas tenía créditos vigentes y el 41% de éstos provenía de fuentes informales. En la encuesta se definieron tres fuentes de créditos:

- Fuentes formales financieras: bancos, cajas de compensación, fundaciones y cooperativas[3].

[3] Las cajas de compensación y los establecimientos comerciales son omitidos de los grupos de prestamistas empleados en la parte empírica de este documento debido a que cuentan con muy pocas observaciones y no brindan elementos adicionales que enriquezcan la interpretación de los indicadores de tipos de racionamiento.

- Fuentes formales comerciales: proveedores y establecimientos comerciales.

- Fuentes informales: amigos, prestamistas (gota a gota) y casas de empeño.

En el Cuadro 4 se observa que del total de microempresas, aproximadamente el 65% han solicitado crédito alguna vez, de éstas, el 17% lo han hecho en el sector financiero informal, mientras que en el sector financiero formal sólo el 12% ha solicitado crédito alguna vez. El cuadro también permite observar que las microempresas prefieren apalancarse combinando créditos del mercado financiero formal y el informal (16%). Igualmente, es importante resaltar que según el cuadro, el 35% de las microempresas nunca ha acudido al uso del crédito. Este comportamiento puede deberse a que reinvierten los excedentes de su actividad y no requieren financiamiento o, en términos de la problemática aquí estudiada, a que hayan sido racionados por el sector financiero formal.

Del total de microempresas, el 39,5% no tenía un crédito vigente en el momento de la encuesta, mientras que el 33,7% tenía un solo crédito, el 19,5% tenía dos, el 4% tres, el 2,7% cuatro y el 0,6% cinco créditos.

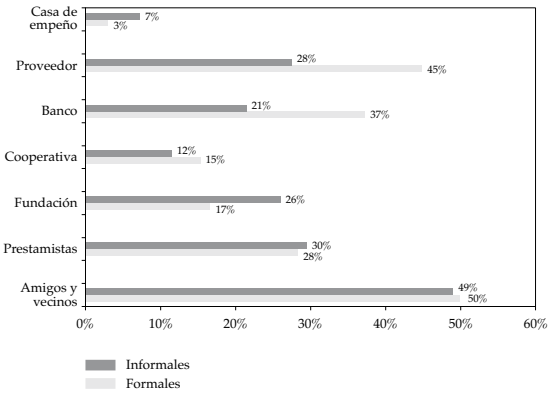
Dentro de cada fuente de crédito, los prestamistas más importantes son los amigos o familiares (49,58%), los proveedores (37,55%) y los bancos (30,65%). De acuerdo con el tipo de microempresa, formal o informal, las fuentes de financiamiento varían, como se puede apreciar en el Gráfico 3.

Cuadro 4
PROPORCIÓN DE MICROEMPRESAS DE ESTRATOS 1, 2 Y 3 QUE HAN ACUDIDO A CRÉDITO ALGUNA VEZ

	Microempresas	Porcentaje
Crédito formal comercial	89.096	5,53
Crédito formal financiero	196.624	12,21
Crédito formal (comercial y financiero)	100.286	6,23
Crédito informal	270.586	16,81
Crédito informal y formal comercial	123.217	7,65
Crédito informal + formal financiero	261.751	16,26
Sin crédito	568.217	35,30
Total	1.609.776	100,00

Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007).
Cálculos de la autora.

Gráfico 3
USO DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA EMPRESAS FORMALES E INFORMALES

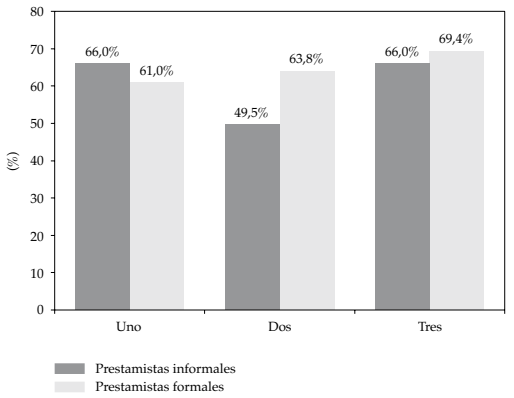


Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007).
Cálculos de la autora.

Así, partiendo del criterio de formalidad que se emplea en este documento, es posible ver que las fuentes de financiamiento formales son preferidas por las empresas formales, especialmente los bancos y proveedores. El financiamiento por amigos y vecinos es igualmente empleado por las microempresas formales e informales. Además las microempresas informales prefieren como fuente de financiamiento formal a las fundaciones y proveedores, más que a los bancos. Otra variable que resulta importante para analizar el comportamiento de la demanda es el estrato socioeconómico donde se encuentran ubicadas las microempresas, como lo muestra el Gráfico 4.

Las microempresas de estratos dos y tres piden prestado a las fuentes formales más que a las informales, mientras que las microempresas de estrato uno tienen la tendencia a pedir prestado sobre todo a prestamistas informales. Comparativamente, los estratos uno y tres toman créditos con ambos tipos de prestamistas informales de manera proporcional, a diferencia del estrato dos, donde la diferencia es más marcada. En el estrato tres, las microempresas prefieren a los proveedores y los bancos como prestamistas formales y a los amigos dentro de los prestamistas informales. En el estrato dos, las microempresas acuden en proporciones similares a prestamistas, fundaciones y bancos. Las microempresas ubicadas en zonas de estrato uno, por su parte, prefieren a los proveedores como primera fuente de financiamiento formal.

Gráfico 4
FUENTES DE FINANCIAMIENTO POR ESTRATO



Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007). Cálculos de la autora.

En términos generales, la percepción de la demanda acerca de su experiencia en los mercados de crédito formal e informal muestra que los casos de satisfacción con el mercado informal superan los del mercado formal. En el primer caso el 43,8% de las microempresas tuvo una muy buena experiencia, mientras que en el segundo sólo el 40% la tuvo. Por otro lado, el 11,5% de la empresas reportaron malas experiencias en el mercado de crédito formal mientras que en el informal lo hicieron el 11%.

Esta percepción de la demanda acerca de la oferta de crédito incide de manera importante en las decisiones futuras sobre mecanismos de apalancamiento y es por ello que se deben analizar, además de las características de la demanda, algunas características de la oferta que ayuden a darle explicación.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 225-255

C. Caracterización de la oferta de crédito

La caracterización de la oferta se realizó teniendo en cuenta aspectos como condiciones financieras, sistemas de amortización y garantías a partir de la experiencia de la demanda efectiva, tanto en el mercado formal como en el informal. A partir de la encuesta fue posible determinar que entre los prestamistas formales e informales existen diferencias en cuanto a plazos, tasas, condiciones y la velocidad del desembolso y, al parecer, son estas diferencias las que motivan a las microempresas a solicitar crédito, dependiendo de las circunstancias, a uno u otro prestamista. El Cuadro 5 muestra los principales componentes de los créditos formales e informales.

El cuadro muestra que por ejemplo los plazos y los tiempos de desembolso difieren de manera importante entre el mercado formal y el informal, y tal como lo indican Marulanda y Paredes (2008), la elección del tipo de prestamista es determinado en muchas ocasiones por el grado de urgencia con que se requiera el crédito. En cuanto a los montos, se tiene que son superiores para el mercado formal.

Cuadro 5
CARACTERÍSTICAS DE LOS CRÉDITOS

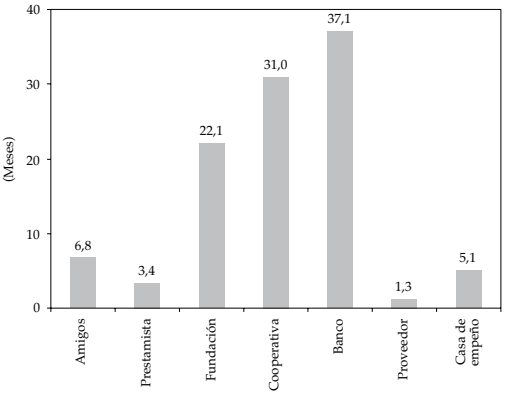
Componentes del crédito	Formal	Informal
Plazo	68 meses	5 meses
Monto	8.829.518	1.428.825
Tiempo de desembolso	53 días	12 días

Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007). Cálculos de la autora.

Algunos de estos componentes pueden ser analizados en mayor detalle, de manera que se hagan más evidentes las características de cada prestamista. En términos del plazo, en el Gráfico 5 se observa que los prestamistas formales como bancos, cooperativas y fundaciones, ofrecen créditos con plazos más largos, mientras que los oferentes informales ofrecen plazos más cortos siendo la mayor proporción entre días y meses.

Para la exigencia de garantías se tiene que son los prestamistas formales quienes más las exigen, tal como lo muestra el Gráfico 6. Un caso atípico en los prestamistas informales son los denominados 'prestamistas gota a gota', de los cuales casi el 60% exigió alguna garantía. Los proveedores, por su parte, no exigen casi nunca garantía, pues su relación con la empresa es más de largo plazo

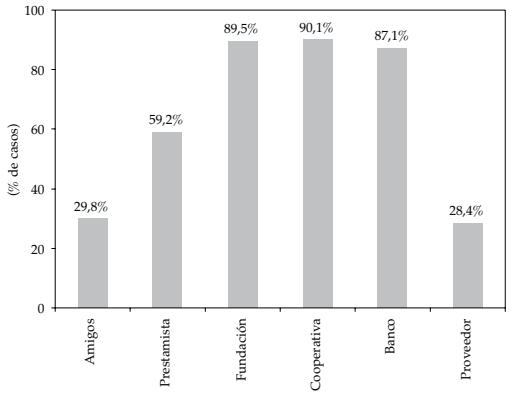
Gráfico 5
PLAZO DEL PRÉSTAMO POR TIPO DE PRESTAMISTA



Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007). Cálculos de la autora.

y pueden tener otras modalidades de pago que mitiguen el riesgo asumido por el proveedor.

Gráfico 6
EXIGENCIA DE GARANTÍAS POR TIPO DE PRESTAMISTAS



Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007). Cálculos de la autora.

Según Marulanda y Paredes (2008) las tasas de interés efectivas que cobran los prestamistas varían de forma importante entre formales e informales. El Cuadro 6 presenta las tasas de interés reportadas por las microempresas.

Los sobrecostos asociados a la falta de regulación del sistema informal se evidencian en las tasas cobradas por entes como los 'gota a gota' y las casas de empeño. Según los autores es precisamente el nivel de tasas de interés de la oferta informal el que obliga a utilizar estas fuentes sólo por períodos cortos y ante urgencias manifiestas. Además, las microempresas valoran más la posibilidad de acceder a un crédito que el mismo costo y el asegurar

Cuadro 6
TASAS DE INTERÉS (EFECTIVA ANUAL Y EFECTIVA MENSUAL) DE LOS CRÉDITOS ACTUALES DE MICROEMPRESAS

Tipo de prestamista	Tasa de interés (E.A.)	Tasa de interés (E.M.)
Amigos	78,30%	4%
Banco	24,10%	1,8%
Cooperativas	24,80%	1,75%
Casas de empeño	213,80%	9,1%
Prestamistas (gota a gota)	274,70%	64,6%
Proveedores	58,10%	4,67%
Fundaciones	17,30%	1,5%

Fuente: Marulanda y Paredes (2008). Cálculos de la autora.

la capacidad de pago en función del monto de la cuota (Marulanda y Paredes, 2008).

Partiendo de las características sobre mercado de crédito formal e informal para las microempresas, obtenidas de la información disponible en la encuesta sobre servicios financieros informales, y haciendo uso de la literatura y metodologías enunciadas en capítulos anteriores, se presenta ahora la identificación de la taxonomía del racionamiento en este segmento empresarial.

IV. Taxonomía del racionamiento

La propuesta de taxonomía de este documento se estructura de acuerdo con trabajos anteriores realizados mediante la metodología expuesta en el capítulo dos. En el Cuadro 7 se presentan las

Cuadro 7
CATEGORÍAS DE RACIONAMIENTO DE OTROS AUTORES

	Mushinski (1999)	Boucher (2002)	Maldonado (2004)	Montoya (2010)
No necesita			*	*
Autoexcluido	*		*	*
Racionamiento por cantidades	*	*	*	*
Racionamiento por precios	*	*	*	*
Racionamiento por costos de transacción		*	*	*
Racionamiento por riesgo		*	*	

Fuente: Elaboración de la autora con base en Mushinski (1999), Boucher (2002), Maldonado (2004) y Montoya (2010).

categorías de racionamiento propuestas por algunos autores en países como Guatemala, Perú y El Salvador, y se comparan con las categorías halladas mediante la presente investigación en el caso de Colombia. El cuadro muestra que, de acuerdo con la información disponible, la taxonomía del crédito para microempresas en Colombia es completa y se prestaría para comparar los resultados con los de los países antes mencionados.

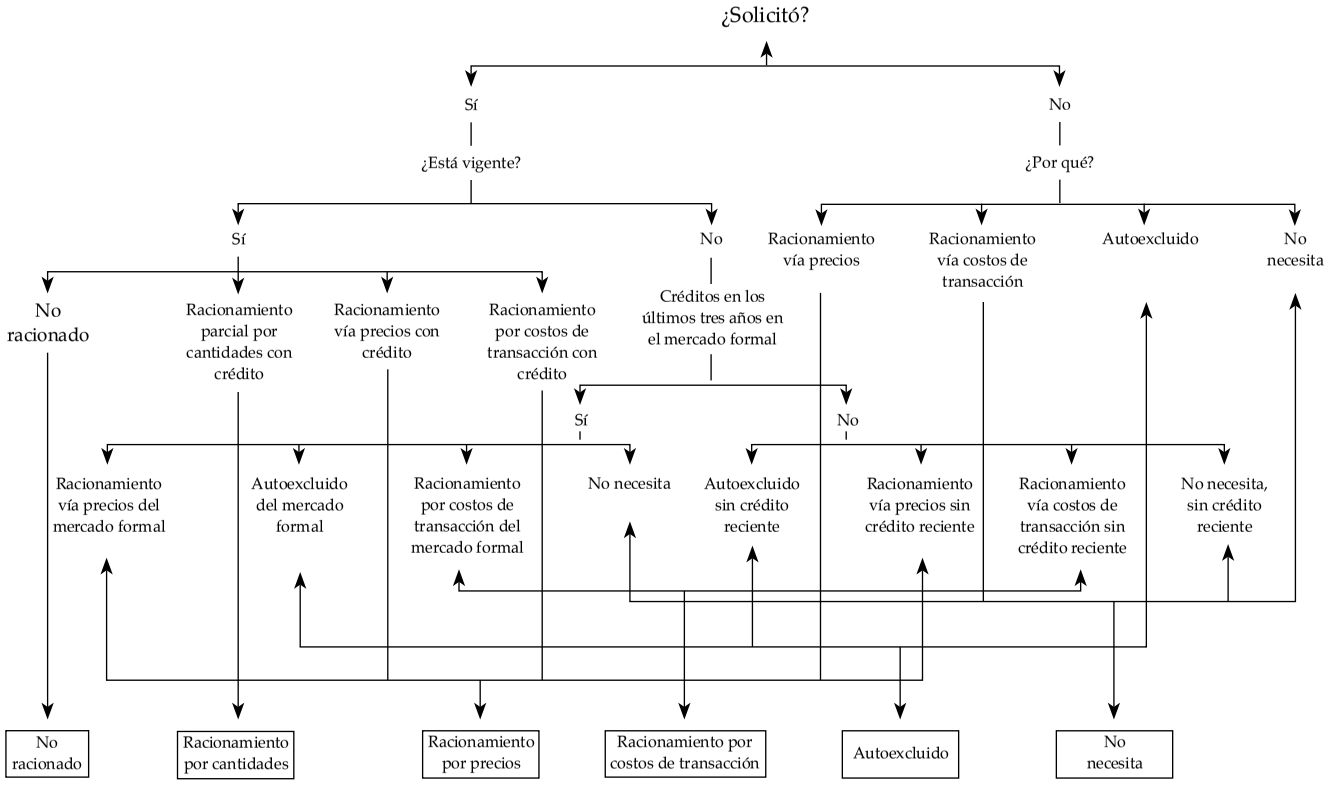
A. Categorías del racionamiento en Colombia

El proceso de construcción de la taxonomía comienza identificando a las microempresas que alguna vez hicieron parte del mercado de crédito; del total de las microempresas, alrededor del 65% afirmó haber solicitado crédito alguna vez. El restante 35% no ha participado nunca del mercado de crédito formal ni informal. Para el análisis resulta pertinente identificar los motivos de aquellos que no solicitaron crédito nunca, de modo que se pueda definir si experimentaron algún tipo de racionamiento, si no lo necesitaban o si no les interesaba adquirirlo. En síntesis, todas las subcategorías se condensan en seis categorías de racionamiento como lo muestra el Gráfico 7. Los criterios de clasificación son:

- *No racionado*: En esta categoría son clasificadas las microempresas que antes de la encuesta habían participado en el mercado de crédito y en el momento de la encuesta se encontraban vinculadas a éste y que adicionalmente estuvieron de acuerdo con todos los términos del contrato y con la tasa de interés.

- *Racionamiento por cantidades*: En esta categoría se encuentran las microempresas que aunque han recibido créditos y al momento de la encuesta contaban con un crédito vigente, consideran que el monto otorgado es bajo.

Gráfico 7
PROPUESTA DE CATEGORÍAS DE RACIONAMIENTO DE CRÉDITO



Fuente: Elaboración de la autora con base en Encuesta sobre servicios financieros informales (2007).

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 225-255

- *Racionamiento por precios*: En esta categoría se encuentran clasificadas las microempresas de dos tipos: aquellas que han participado del mercado de crédito alguna vez y consideran que los precios son altos y aquellas que, al momento de la encuesta, no habían participado antes del mercado de crédito y la razón (de acuerdo con la encuesta) es que no están de acuerdo con las tasas de interés cobradas por los créditos.

- *Racionamiento por costos de transacción*: En esta categoría se encuentran las microempresas que han participado del mercado de crédito formal y no están conformes con la documentación requerida, los tiempos de desembolso y las garantías. Además las microempresas que, al momento de la encuesta no habían accedido a crédito, indicaban también estar inconformes con estas características del crédito formal.

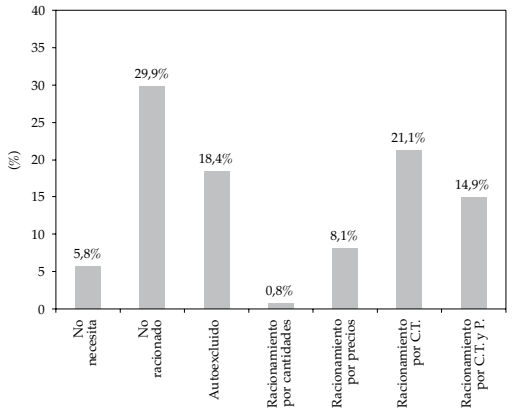
- *Autoexcluido*: En esta categoría se clasificaron tanto las microempresas que no habían aplicado a crédito formal como las que habían aplicado, pero no tenían un crédito vigente al momento de la encuesta y afirmaron no querer acudir a los bancos para financiarse.

- *No necesita*: En esta categoría se ubican las microempresas que no tenían un crédito vigente al momento de la encuesta o que no habían hecho parte del mercado de crédito formal y que no fueron clasificadas en ninguna de las categorías anteriores.

Algunos resultados importantes pueden ser extraídos de esta taxonomía. Por ejemplo, el Gráfico 8 muestra que del total de la población estudiada, el 21% ha sido racionada sólo por costos de transacción, mientras que el 8% ha sido racionada por precios. Un 15% de las microempresas ha experimentado los dos tipos de racionamiento simultáneamente, lo que indica que tienen más de un crédito vigente con prestamistas diferentes. También se observa un alto porcentaje de microempresas autoexcluidas (18,4%), es decir, microempresas que se abstienen de acceder al sistema financiero formal por considerar que no son aptos para recibir crédito. La taxonomía igualmente indica que el 30% de las microempresas en estratos bajos en Colombia no se consideran racionadas. Por su parte, cerca de

Gráfico 8

TIPOS DE RACIONAMIENTO PARA LAS MICROEMPRESAS DE ESTRATOS BAJOS EN COLOMBIA



Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007). Cálculos de la autora.

93.000 microempresas (5,8%) señalan no necesitar financiamiento del sector formal. El tipo de racionamiento menos común es el racionamiento por cantidades, que se presenta sólo en el 0,8% de las microempresas.

Dentro de cada una de las categorías es posible extraer información acerca del tipo de empresas que las componen. En el Cuadro 8 se tienen algunas características del entorno y de las microempresas de acuerdo con el tipo de racionamiento que presentan. Por ejemplo, en la categoría de *'no necesita'* se puede observar que un alto porcentaje de las microempresas se encuentran ubicadas en el estrato dos y que la mayor parte de ellas pertenece al sector de comercio, mientras que sólo entra una pequeña proporción de empresas del estrato uno. Estas características son similares a las de las *no racionadas*, aunque el sector manufacturero toma mayor importancia en esta categoría. Una diferencia importante entre estas dos categorías es el tamaño de las empresas, pues se observa que las no racionadas son comparativamente más grandes que las que no necesitan crédito. Por su parte, las empresas clasificadas como *autoexcluidas* son en su mayoría informales y es allí donde se concentra la mayor proporción de empresas del estrato uno. El racionamiento por cantidades parece presentarse particularmente en las empresas dedicadas al comercio. Los tipos de racionamiento más recu-

Cuadro 8
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS TIPOS DE RECIONAMIENTO

Variables del entorno	No necesita (%)	No Racionado (%)	Autoexcluido (%)	Racionamiento por cantidades (%)	Racionamiento por precios (%)	Racionamiento por C.T. (%)
Con presencia financiera	99,32	75,51	86,01	95,15	91,86	83,69
Urbano	54,12	75,48	74,77	76,49	52,35	55,42
Características microempresa						
Formalidad	63,81	53,16	47,17	54,88	62,24	67,30
Tamaño (número de empleados)	2,75	5,5	4,5	2,5	3,75	4,5
Antigüedad (años)	6,25	6,5	10,5	9,25	13,5	7,3
Estrato uno	4,55	15,11	18,30	3,85	11,13	11,61
Estrato dos	67,57	45,11	36,63	41,77	37,77	43,30
Estrato tres	27,88	37,71	45,03	54,38	51,00	45,09
Sector manufacturas	3,70	16,39	6,02	0,00	10,46	7,78
Sector comercio	75,91	69,54	68,82	100,00	58,93	63,77
Sector otros servicios comunitarios	20,82	9,67	7,11	0,00	18,97	18,20
Sector hoteles y restaurantes	0,13	2,97	12,10	0,00	10,33	7,38
Prácticas de ahorro	53,47	93,67	81,42	100,00	80,47	81,17

Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007). Cálculos de la autora.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 225-255

rrentes, por precios y por costos de transacción, se presentan en las empresas formales de estratos dos y tres que se desempeñan en el sector de comercio y otros servicios comunitarios.

En las microempresas que resultaron ser parcialmente racionadas o no racionadas existe información complementaria acerca de la estructura de los créditos a los que accedieron. El Cuadro 9 muestra los plazos, montos y tiempos promedio de desembolso, así como el porcentaje de exigencia de garantías y las tasas de interés. En términos generales, aquellos que no fueron racionados, tuvieron créditos a un poco más de un año, con montos cercanos a los 5 millones, a tasas de interés efectivas anuales del 30%. En el 62% de los casos los prestamistas les exigieron algún tipo de garantía. Respecto a las demás categorías los menores montos son otorgados a las microempresas racionadas por cantidades, como es de esperarse, lo que refleja la coherencia de la taxonomía aplicada. En esta categoría se presentan las mayores demoras en el desembolso y las tasas de interés más bajas. El racionamiento por precios presenta una tasa de interés alta y similar a las de otros grupos, excepto el de racionamiento por cantidades, y es en esta categoría donde menos empresas tuvieron exigencia de garantías. Por último, la categoría por costos de transacción no evidencia tiempos de desembolso muy distintos fuera del promedio, sin embargo, en este caso, los montos son muy superiores respecto de las demás categorías y la tasa de interés es un poco más elevada.

Para definir las características de las microempresas que las llevan a enfrentar alguno de los tipos de racionamiento identificados anteriormente se emplean los resultados del modelo teórico y se plantea el modelo empírico.

B. Análisis econométrico

Existen modelos que permiten contrastar la relación existente entre una variable de respuesta

Cuadro 9

CARACTERÍSTICAS DE LOS CRÉDITOS POR TIPO DE RECIONAMIENTO

Variables del crédito	No racionado	Racionamiento por cantidades	Racionamiento por precios	Racionamiento por C.T.
Plazos	13,3 meses	15,1 meses	18,7 meses	26,3 meses
Montos	4.938.000	1.833.333	7.362.466	36.118.083
Tasas de interés (E.A.)	30%	19%	30%	33%
Tiempo desembolso	26,8 días	28,4 días	21 días	23 días
Garantía	62,42%	99,09%	32,93%	33,47%

Fuente: Encuesta sobre servicios financieros informales (2007). Cálculos de la autora.

y un conjunto de variables independientes (So y Kuhfeld, 1995), entre ellos se encuentran los modelos probit. En general, el planteamiento de estos modelos se puede expresar según Wooldridge (2002) como:

$$\bar{K} = Z'\beta + \varepsilon \qquad (15)$$

$$R = \begin{cases} 1 & si\ \bar{K} > 0 \\ 0 & en\ caso\ contrario \end{cases} \qquad (16)$$

En este caso la variable *R* indicaría si la microempresa enfrenta (1) o no (0) algún tipo de racionamiento de crédito. Siguiendo a Maldonado, $\bar{K}$ representa la restricción de crédito que enfrenta cierta microempresa como función de *Z* que es el conjunto de variables explicativas como las características de la microempresa y la percepción sobre el crédito. Por su parte, β es el vector de coeficientes y ε corresponde a los errores del modelo. Luego, se busca encontrar la probabilidad de que *R=1* dado *Z* (conjunto de información):

$$P(R = 1 \mid z) = F(Z, \beta) \qquad (17)$$

$$P(R = 0 \mid z) = 1 - F(Z, \beta) \qquad (18)$$

Algunas de las variables explicativas se lograron identificar a partir del modelo de Petrick (2003) y han sido identificadas en modelos empíricos que buscan caracterizar el problema de racionamiento de crédito como Maldonado (2004) y Zeller (1994). En el Cuadro 10 se presentan tanto las variables dependientes como las variables explicativas utilizadas en la estimación del modelo. Estas variables identificadas a partir de las encuestas son descritas de la siguiente manera:

- *Categorías de racionamiento*: cada una de las categorías es una variable dicótoma que indica si la microempresa enfrenta (1) o no (0) cada tipo de racionamiento.

- *Urbana*: es una variable dicótoma que identifica si la microempresa se encuentra ubicada en una zona urbana (1) o rural (0).

Cuadro 10
VARIABLES DEL MODELO

Variables Dependientes	Variables explicativas	
No necesita	Ubicación (urbana/rural)	Sector Económico
No racionado	Municipio (con/sin) presencia financiera	Estrato
Autoexcluido	Empleados	Prácticas de Ahorro (sobra dinero)
Racionamiento por precios	Antigüedad	Historia crediticia
Racionamiento por costos de transacción	Formalidad	Uso del crédito

Fuente: Elaboración de la autora.

- *Con presencia*: es una variable dicótoma que identifica si en el municipio donde se encuentra ubicada la microempresa hay presencia financiera (1) o no (0).

- *Empleados*: la variable que se emplea para determinar el tamaño de la microempresa mediante el número de empleados (permanentes, temporales y no remunerados) con que ésta cuenta.

- *Antigüedad*: está definida como el número de años que lleva en funcionamiento la empresa hasta el año 2007, momento en que se realizó la encuesta.

- *Formalidad*: se considerarán formales las empresas que cuenten con inscripción a Cámara y Comercio y se indican con una variable dicótoma. Las demás serán consideradas no formales.

- *Sector económico*: las categorías definidas por la encuesta son reorganizadas en cinco variables dicótomas: (i) Sector otros: Esta categoría comprende los sectores de agricultura, transporte, educación y servicios sociales y de comunicación. (ii) Sector manufacturas. (iii) Sector comercio. (iv) Sector hoteles y restaurantes. (v) Sector otros servicios. La categoría otros se usa como base en las regresiones.

- *Estrato*: se conserva la clasificación de la encuesta para las microempresas ubicadas en zonas de estratos 1, 2 y 3, y se genera una variable dicótoma para cada uno. El estrato 2 se usa como base en las regresiones.

- *Prácticas de ahorro (sobra dinero[4])*: esta variable dicótoma indica si a la microempresa le sobra (1) o no (0) dinero de su operación.

- *Historia crediticia*: esta variable dicótoma indica si la microempresa tuvo un crédito anterior con el sector financiero formal.

- *Uso del crédito*: esta variable dicótoma indica si el crédito fue empleado para mejorar la infraestructura del negocio, para comprar maquinaria o invertir en capital de trabajo, comparado con si usó el crédito para consumo o pago de deudas.

Las variables seleccionadas, cuyo comportamiento fue descrito a lo largo del documento, están relacionadas con la constitución, el comportamiento y las prácticas de las microempresas, y a partir del análisis econométrico se espera identificar cuáles de ellas resultan ser más importantes a la hora de enfrentar o no el fenómeno del racionamiento.

[4] La pregunta 401 indaga acerca de qué hace la microempresa cuando le sobra dinero. A los que respondieron 'sí' en alguna de las opciones se les indicó con un (1), es decir que tienen excedentes, y a los que no con (0), es decir que no les quedan excedentes. Así se hizo una aproximación a las 'prácticas de ahorro' de la firma.

C. Resultados

Mediante los modelos probit planteados se buscó mostrar si las características de las microempresas afectan o no la probabilidad de ser racionado en cada una de las categorías definidas en la taxonomía. Se corrieron en cada caso dos modelos, uno que no incluye la expansión por factores y otro que sí la incluye. Adicionalmente se hizo estimación robusta para controlar por posible heteroscedasticidad. Existen diferencias importantes entre los niveles de significancia de las variables explicativas en cada caso, esto se debe a que al emplear los factores de expansión la muestra tiende a tener el tamaño de la población total y esto disminuye los errores estándar, incrementando los niveles de significancia de todas las variables independientes. Por ello en el presente análisis se presentan los resultados del modelo sin expansión por factores para enriquecer la comprensión del fenómeno de racionamiento en las microempresas en Colombia.

Por otro lado, variables importantes como la tasa de interés y las características del crédito debieron ser excluidas del análisis debido a que, en el primer caso, reducían el tamaño de la muestra de manera importante y disminuían la capacidad predictiva del modelo. En cuanto a las características del crédito, se excluyeron automáticamente por problemas de colinealidad que dificultaban identificar claramente el efecto de las variables exógenas que son el objeto de análisis de este documento.

El Cuadro 11 muestra los efectos marginales de las variables explicativas sobre cada una de las categorías de racionamiento, es decir, el cambio marginal en la probabilidad de pertenecer a alguna de las categorías de racionamiento ante cambios en el valor de las características exógenas de las microempresas.

Las microempresas clasificadas entre las que no necesitan crédito no evidencian efectos muy importantes de las variables explicativas en la probabilidad de estar en esta categoría. Esto puede deberse principalmente a que las decisiones sobre financiamiento parten de un proceso de maximización del agente que tiene en cuenta factores adicionales a los que se presentan aquí. La variable *'con presencia'* es la única altamente significativa, sin embargo, el signo indica que a mayor presencia financiera, mayor probabilidad de no necesitar servicios financieros, lo que implicaría que las decisiones de demanda por crédito para estas empresas no está determinada por la oferta de servicios financieros formales. Las variables *'antigüedad'*, *'prácticas de ahorro'*, *'uso del crédito'* y *'sector manufacturas'*, por su parte, afectan negativamente la probabilidad de no necesitar del sistema financiero, esto implica que al obtener excedentes de dinero derivados de la operación de la microempresa, o por cada año adicional de antigüedad, o por pertenecer al sector manufacturero o por hacer inversiones productivas con los créditos, la empresa requiere más del crédito formal.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 225-255

Cuadro 11

EFECTOS MARGINALES DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MICROEMPRESA SOBRE LAS CATEGORÍAS DE LA TAXONOMÍA

Variables	No necesita	No racionado	Autoexcluido	Racionamiento por precios	Racionamiento por C.T.
Con presencia financiera	0,038 ***	-0,075 *	-0,0003	0,073 *	-0,04
	(0,01)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,05)
Urbano	-0,013	0,13 ***	0,065 **	-0,07 *	-0,13 ***
	(0,01)	(0,04)	(0,03)	(0,03)	(0,04)
Formalidad	0,002	-0,03	-0,062 **	0,024	0,03
	(0,01)	(0,04)	(0,03)	(0,04)	(0,04)
Tamaño	-0,005	-0,004	-0,0001	-0,006	-0,001
	(0,005)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)
Antigüedad	-0,001 *	0,007 ***	-0,001	0,0002	-0,005 **
	(0,0005)	(0,002)	(0,001)	(0,002)	(0,002)
Prácticas de ahorro	-0,058 **	0,092 **	-0,031	-0,02	-0,02
	(0,02)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,05)
Uso del crédito	-0,26 **	0,1 **	-0,23 ***	0,022	0,04
	(0,01)	(0,04)	(0,03)	(0,04)	(0,05)
Historia crediticia		0,28 ***		0,06 *	-0,24 ***
		(0,04)		(0,03)	(0,05)
Sector Manufacturas	-0,026 **	0,36 **	-0,84	0,04	-0,02
	(0,01)	(0,16)	(0,05)	(0,14)	(0,15)
Sector Comercio	-0,027	0,2 **	-0,08	0,003	-0,03
	(0,05)	(0,09)	(0,08)	(0,12)	(0,14)
Sector otros servicios comunitarios	0,006	0,1	-0,106 **	0,024	0,074
	(0,04)	(0,14)	(0,05)	(0,13)	(0,15)
Sector hoteles y restaurantes	-0,021	0,2	0,035	0,008	0,01
	(0,02)	(0,15)	(0,1)	(0,13)	(0,15)
Estrato uno	0,001	-0,043	0,13 ***	-0,031	-0,064
	(0,01)	(0,05)	(0,05)	(0,05)	(0,05)
Estrato tres	-0,014	-0,044	0,08 *	-0,025	0,021
	(0,01)	(0,04)	(0,04)	(0,04)	(0,05)
Racionamiento por P					0,34 ***
					(0,05)
Racionamiento por CT				0,26 ***	
				(0,04)	

* Significativo al 10%; ** significativo al 5%; *** significativo al 1%.

Por otro lado, factores como encontrarse en zonas urbanas, tener un año más de antigüedad, generar excedentes de dinero a partir de la actividad de la empresa, contar con historia crediticia en el sector formal, emplear los créditos con fines productivos y pertenecer a los sectores de comercio y manufacturas incrementan la probabilidad de no ser racionado.

Por su parte, factores como ser una microempresa formal, emplear los créditos con fines productivos y pertenecer al sector de otros servicios comunitarios reducen la probabilidad de ser autoexcluido, mientras que pertenecer al estrato uno incrementa esta probabilidad, así como pertenecer a un municipio urbano. De los anteriores, el que más incrementa la probabilidad de ser autoexcluido, en un 13%, es pertenecer al estrato uno.

En el modelo de racionamiento por precios no se observan grandes incidencias de las variables independientes sobre la probabilidad de pertenecer a esta categoría; esto es de esperarse, pues la variable más importante, tasa de interés, no fue incluida por los problemas mencionados anteriormente. Sin embargo, se agregó como variable de control el racionamiento por costos de transacción. Como resultado se obtuvo que pertenecer a un municipio con presencia financiera incrementa la probabilidad de ser racionado por precios; esto indica que al haber presencia financiera, las microempresas que encuentran dónde aplicar efectivamente por créditos son ya susceptibles de ser categorizadas en alguno de los tipos de racionamiento. Por otro lado, pertenecer a un municipio urbano reduce la probabilidad de ser racionado por precios en un 7%. Se observa además que hay un efecto complementario entre el racionamiento por precios y el racionamiento por costos de transacción, es decir, estar en una categoría de éstas aumenta la probabilidad de estar en la otra simultáneamente.

Al contrastar el racionamiento por costos de transacción, adicionando la variable de control *'racionamiento por precios'*, se encuentra que tener un año más de antigüedad, pertenecer a un municipio urbano y tener historia crediticia en el sector formal reduce la probabilidad de pertenecer a esta categoría de racionamiento. Las demás variables no parecen afectar de manera significativa la probabilidad de ser racionado por costos de transacción, sin embargo, es importante resaltar que variables como tiempos de desembolso y garantías no fueron incluidas dentro del análisis por contar con muy pocas observaciones. En cuanto a los modelos con factores de expansión, todas las variables resultan ser altamente significativas, pero es de mayor interés ratificar que el efecto predicho por los modelos anteriores se mantiene, para todos los casos, con una muestra más grande.

V. Conclusiones

Entender la situación de racionamiento de crédito de las microempresas ubicadas en los estratos uno, dos y tres, es el primer paso para plantear estrategias encaminadas a la profundización del sistema finan-

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 225-255

ciero en Colombia y a la inclusión de las microempresas en una dinámica de crecimiento y desarrollo sustentado en igualdad de oportunidades. Ése es el propósito de la taxonomía del racionamiento que muestra cómo las decisiones tomadas por las microempresas a partir de su percepción sobre sus capacidades frente a las condiciones del mercado las lleva a marginarse del sistema financiero. Se encontró que en Colombia las microempresas de estratos bajos son racionadas principalmente por costos de transacción, seguidos por el racionamiento por precios y la autoexclusión. También se caracterizaron los tipos de racionamiento a partir de variables del entorno y de las microempresas, como la presencia financiera y la zona donde se encuentra la microempresa, el estrato socioeconómico, la antigüedad y el sector económico en el que se desempeña, entre otros, los cuales son factores de relativa importancia en casi todas la categorías (ver Cuadro 12).

Este documento muestra una estructura del fenómeno de racionamiento de crédito y ofrece un

Cuadro 12
CARACTERIZACIÓN DE LOS TIPOS DE RACIONAMIENTO

Variables del entorno	No necesita	No racionado	Autoexcluido	Racionamiento por precios	Racionamiento por C.T.
Con presencia financiera	+	-		+	
Zona urbana		+	+	-	-
Características de la microempresa					
Formalidad			-		
Tamaño					
Antigüedad	-	+			-
Estrato uno			+		
Estrato tres			+		
Sector manufacturas	-	+	-		
Sector comercio		+			
Sector otros servicios comunitarios			-		
Sector hoteles y restaurantes					
Prácticas financieras					
Prácticas de ahorro	-	+			
Uso del crédito	-	+	-		
Historia crediticia		+		+	-

Fuente: Elaboración de la autora.

diagnóstico general que puede permitir emprender nuevos estudios y orientar políticas relacionadas con el acceso a crédito. Tras los resultados hallados en la investigación quedan planteados ciertos aspectos para tener en cuenta en términos de política:

- Generar estrategias en conjunto con el sector financiero formal que permitan reducir los costos de transacción que enfrentan las microempresas de estratos bajos, particularmente en la reducción de tiempos de desembolso y papeleos.

- Aplicar programas focalizados de educación financiera que reduzcan los altos porcentajes de autoexclusión que se presentan particularmente en los estratos más bajos.

- Fortalecer el programa de Banca de Oportunidades para dar apoyo a entidades como fundaciones y cooperativas para poder vincular a un mayor número de microempresas al mercado formal.

Finalmente, se sugieren estudios posteriores sobre los efectos del racionamiento en las decisiones de las microempresas y un seguimiento periódico a los grupos de población encuestados que permitan hacer análisis más completos de las categorías de racionamiento.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 225-255

Bibliografía

Baltensperger, E. (1978). *Credit Rationing Issues and Questions*. Journal of Money, Credit, and Banking 10 (1978): pp. 170-183.

Barajas, A., López, E. y Oliveros, H. (2001). *¿Por qué en Colombia el crédito al sector privado es tan reducido?* Borradores de Economía N°185, Banco de la República.

Barham, B., S. Boucher, y Carter, M.R. (1996). *Credit Unions, Credit Constraints, and Small Scale Producers in Guatemala.* World Development 24 (1996): pp. 793-806.

Boucher, S. (2002). *Endowments and Credit Market Performance: An Econometric Exploration of Non-price Rationing Mechanisms in Rural Credit Markets in Peru*. Ph.D. dissertation, Department of Agricultural and Applied Economics, University of Wisconsin.

BussinesCol. (2010). *BussinesCol.Com.* Recuperado el 10 de marzo de 2010, de http://www.businesscol.com/empresarial/pymes

Cantera, J. P. (2008). *Atención de los derechos de los depositantes*. Uruguay: Superintendencia de Intermediación Financiera. Banco Central de Uruguay.

Cárdenas, M., y Mejía, C. (2007). *Informalidad en Colombia: Nueva evidencia*. Bogotá: Working Papers Series, N° 35. DNP.

Castañeda, A., y Fadul, M. (2002). Globalización y crisis económica: incidencia en la financiación de unidades de pequeña escala. Bogotá: CEG.

Departamento Nacional de Planeación (2007). *Política nacional para la transformación productiva y la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas: un esfuerzo público-privado*. Bogotá: Documento CONPES N° 3484.

Econometría S.A. (2007a). *Encuesta de Mercado de Crédito Informal en Colombia*. Bogotá: Programa MIDAS. USAID.

Econometría S.A. (2007b). *Estudio de mercado de crédito informal en Colombia: Informe metodológico*. Bogotá: Programa MIDAS. USAID.

Galindo, A., y Micco, A. (2005). *Bank Credit To Small And Medium Sized Enterprises: The Role Of Creditor Protection*. Working Papers 4399, Inter-American Development Bank.

Ghosh, P., Mookherjee, D., y Ray, D. (1999). *Credit Rationing in Developing Countries: An Overview of the Theory*. Londres: A Reader in Development Economics.

González-Vega, C. (1976). *On the Iron Law of Interest Rate Restrictions: Agricultural Credit Policies in Costa Rica and in Other Less Developed Countries*. Ph.D. Dissertation, Department of Economics, Stanford University.

Guaipatín, C. (2003). *Observatorio Mipyme: Compilación estadística para 12 países de la región*. Washintong, D.C. Banco Interamericano de Desarrollo.

Freixas D. X., Rochet J. C., Rabasco E. E., Toharia L. (1999). *Economía bancaria*. Antoni Bosch Editor.

Jaffee, D.M. y T. Russell. (1976). *Imperfect Information, Uncertainty, and Credit Rationing*. Quarterly Journal of Economics 90(1976): pp. 651-666.

Kochar, A. (1997). *An Empirical Investigation of Rationing Constraints in Rural Credit Markets in India*. Journal of Development Economics. 53 (1997): pp. 339-371.

Maldonado, J. (2004). *Relationships Among Poverty, Financial Services, Human Capital, Risk Coping, And Natural Resources: Evidence From El Salvador And Bolivia*. Doctoral dissertation. Ohio: The Ohio State University.

Marulanda, B., y Paredes, M. (2008). *El Acceso al Crédito Informal y a Otros Servicios Financieros Informales en Colombia*. Bogotá: USAID: Programa MIDAS.

Petrick, M. (2003). E*mpirical Measurement Of Credit Rationing In Agriculture: A Methodological Survey*. Halle, Alemania: Institute Of Agricultural Development In Central And Eastern Europe. Discussion Paper Nº 45.

Pfeffermann, G. (2001). *Reducción de la pobreza en los países en desarrollo. La función de la empresa privada*. Finanzas y Desarrollo. Vol. 38 - N° 2.

Shiffer, M., y Weder, B. (2001). *Firm Size and the Business Environment: Worldwide Survey Results*. Washintong, D.C.: The World Bank.

So, Y., y Kuhfeld, W. F. (1995) *Multinomial Logit Models*. SAS Institute.

Stephanou, C., y Rodríguez, C. (2008). *Bank Financing to Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs) in Colombia*. Policy Research Working Paper 4481. The World Bank.

Stiglitz, J. y Weiss, A. (1981). *Credit Rationing in Markets with Imperfect Information*. American Economic Review. 71 (1981): pp. 393-410.

Superintendencia de Sociedades. (2004). *Las Mipymes en Colombia: Evolución, desarrollo y fomento (1999-2003)*. Bogotá D.C.

Tybout, J. R. (1984). *Interest Controls and Credit Allocation in Developing Countries*. Blackwell Publishing. Ohio.

Wooldridge, J. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press. Caps. 15 y 16.

Zeller, M. (1994). *Determinants of Credit Rationing: a Study of Informal Lenders and Formal Credit Groups in Madagascar*. World Development. 22 (1994): pp. 1895-1907.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 225-255

Anexo1
DATOS

El estudio realizado por MIDAS de USAID sobre utilización de servicios financieros informales en la población de bajos recursos en Colombia en el año 2007 es la primera fuente de información que ofrece resultados estadísticos representativos a nivel nacional según el *Informe Metodológico* presentado por Econometría (2007b). Para este estudio se realizaron 1.200 encuestas (600 de ellas a microempresas), además de 10 entrevistas[1] que capturan información específica sobre el comportamiento de los hogares y las microempresas. Las encuestas cuantitativas reúnen información de hogares y las microempresas de estratos uno, dos y tres, en zonas urbanas y rurales (con una población igual o menor a 50 mil habitantes), con y sin presencia financiera. Los resultados de esta encuesta permiten identificar características importantes del mercado de crédito informal en términos de oferta, demanda, condiciones de acceso y preferencias de los prestatarios en cuanto a facilidad y oportunidad de los servicios que demandan. Esto permitió que tras un análisis de la información se concluyera que las firmas y los hogares utilizan una combinación de fuentes de financiación en función de la urgencia, la facilidad y el plazo (Marulanda y Paredes, 2008). La información recolectada ha servido también para comparar características de los créditos (costos, plazos, montos, requisitos, etc.) ofrecidos por los diferentes tipos de prestamistas.

Según Econometría S.A. (2007b) por la naturaleza de la encuesta y su representatividad a nivel nacional, se puede afirmar que las características aquí descritas respecto a las microempresas y a sus prácticas financieras representan a un universo de alrededor un millón seiscientas mil (1.600.000) microempresas ubicadas en zonas de estratos uno, dos y tres[2].

[1] Los resultados de estas entrevistas no son utilizados como fuente de información en este documento por tratarse de entrevistas a profundidad en los casos extremos de prácticas y percepciones del uso de servicios financieros formales e informales, y se encuentran en Econometría (2007a).

[2] Aplicando los factores de expansión sobre la muestra se obtienen 1.609.776 microempresas en estratos uno, dos y tres en el país. Esta encuesta se realizó en las microempresas ubicadas en la misma zona de los hogares en los estratos uno, dos y tres en locales con letrero a la vista, por lo que la expansión de la muestra da un número inferior de microempresas frente a lo estimado por otros estudios (Marulanda y Paredes, 2008).

Anexo 2

ESTIMACIÓN DEL MODELO PROBIT SIN UTILIZAR FACTOR DE EXPANSIÓN

	No necesita		No racionado		Autoexcluido		Racionamiento por precios		Racionamiento por C.T.	
Variables	**Coeficiente**	**Error estándar**	**Coeficiente**	**Error estándar**	**Coeficiente**	**Error estándar**	**Coeficiente**	**Error estándar**	**Coeficiente**	**Error estándar**
Con presencia financiera	0,71 **	0,21	-0,24 *	0,14	0,002	0,16	0,27 *	0,15	-0,11	0,13
Urbano	-0,22	0,19	0,42 ***	0,12	0,29 **	0,15	-0,25 *	0,13	-0,36 ***	0,12
Formalidad	0,04	0,20	0,009	0,13	-0,27 **	0,13	0,1	0,13	0,08	0,12
Tamaño	-0,09	0,08	0,013	0,03	-0,001	0,05	-0,023	0,04	-0,002	0,04
Antigüedad	-0,02 *	0,01	0,021 **	0,01	-0,006	0,01	0,001	0,01	-0,014 **	0,01
Prácticas de ahorro	-0,65 ***	0,19	0,32 **	0,17	-0,13 **	0,16	-0,07	0,15	-0,054	0,14
Uso del crédito	-0,47 **	0,22	0,33 **	0,13	-1,113 ***	0,15	0,08	0,13	0,11	0,12
Historia crediticia			0,9 ***	0,13			0,21 **	0,109	-0,64 ***	0,13
Sector manufacturas	-0,78	0,72	0,97 **	0,43	-0,46	0,4	0,13	0,46	-0,056	0,41
Sector comercio	-0,39	0,57	0,7 *	0,38	-0,32	0,32	-0,013	0,42	-0,08	0,37
Sector otros servicios comunitarios	0,09	0,61	0,302	0,42	-0,61 *	0,37	0,085	0,44	0,19	0,4
Sector hoteles y restaurantes	-0,52	0,73	0,56	0,42	-0,15	0,38	0,031	0,46	0,025	0,40
Estrato uno	-0,02	0,23	-0,145	0,17	0,51 ***	0,17	-0,12	0,17	-0,176	0,15
Estrato tres	-0,25	0,21	-0,145	0,15	0,3 **	0,16	-0,09	0,14	0,058	0,14
Racionamiento por P					0,9 ***	0,13				
Racionamiento por C.T.							0,88 ***	0,12		
Constante	-0,83	0,61	-2,248 ***	0,44	-0,36	0,38	-1,25 **	0,46	0,052	0,42
Número de observaciones	600		600		600		600		600	
Wald chi2(12)	44,19		108,5		81,62 ***		69,39 ***		94,62 ***	
Pseudo R2	0,1600		0,2463		0,1499		0,1003		0,1473	

* Significativo al 10%; ** Significativo al 5%; ***Significativo al 1%.

Impacto del Mercosur sobre el crecimiento económico de Argentina

Soledad Feal Z.*

Abstract

This paper studies the impact of the creation of MERCOSUR on Argentinean economic growth by employing cointegration methodology. Moreover, it analyzes whether the performance of Argentinean imports and exports within MERCOSUR's members is different or not. Although the results are not conclusive and are very sensitive to specifications, it seems that the theoretical advantages of integration don´t play any role.

Resumen

Este trabajo analiza, mediante técnicas de cointegración, si la conformación del MERCOSUR ha tenido un impacto positivo en la tasa de crecimiento de Argentina. Así mismo, se estudia si el efecto de las exportaciones e importaciones intrabloque sobre el producto difiere. Si bien los resultados no son concluyentes y son muy sensibles a las especificaciones, no parecería que los beneficios propuestos por la teoría se lleven a cabo.

Keywords: Argentina, MERCOSUR, Economic integration, Economic growth, Cointegration
Palabras clave: Argentina, MERCOSUR, Integración económica, Crecimiento económico, Cointegración
Clasificación JEL: F15, F43

Primera versión recibida el 12 de abril de 2011; versión final aceptada el 31 de mayo de 2011
Coyuntura Económica, Vol. XLI, No. 1, junio de 2011, pp. 257-299. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia

* Becaria en CONICET, Investigadora y Ayudante de Docencia en Universidad Nacional del Sur, Argentina. Correo electrónico: soledadfeal@bvconline.com.ar La autora gradece los valiosos comentarios del Lic. Jorge Lucángeli y la Dra. Cintia Martínez Felludo.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 257-299

I. Introducción

Existen dos factores clave para comprender el rol de los procesos de integración, los cuales están estrechamente ligados. Por un lado, forman parte de una estrategia de integración en la economía global, y por el otro constituyen un medio para acelerar el crecimiento económico. La conformación del MERCOSUR no escapa a estos propósitos.

No hay duda de que, en los últimos treinta años, los países del MERCOSUR han encontrado grandes dificultades para diseñar una estrategia consistente de crecimiento sostenido. La década del 80 fue caracterizada como la "década perdida" y la del 90, si bien fue mejor en promedio, se caracterizó por grandes fluctuaciones. Consecuentemente, uno de los objetivos explícitos de los primeros acuerdos sectoriales de integración era promover el crecimiento económico, lo cual se plasma en el Tratado de Asunción que dio origen al MERCOSUR en 1991.

Un elemento fundamental que ha dificultado el crecimiento en la región es el constante y profundo cambio en el escenario internacional, por ejemplo con la aparición de la competencia de países de industrialización tardía, como los viejos y nuevos tigres asiáticos. En este marco, el MERCOSUR puede jugar un rol central mediante el aumento del tamaño de los mercados, permitiendo el crecimiento de la productividad debido a las economías de escala, la diferenciación de productos, la amortización más fácil de las inversiones, el mejoramiento de la capacidad de innovación y adopción de tecnologías, las ventajas de localización en la construcción de infraestructura y la posibilidad de explotar recursos naturales compartidos, entre otros aspectos.

Sin embargo, hasta el momento pareciera que la integración de estas economías no ha dado los resultados esperados en términos de creación de comercio y crecimiento. Esto se debe no sólo a las dificultades que presenta el escenario mundial, sino también a la inestabilidad macroeconómica propia de los países del bloque y la incapacidad que han tenido para consolidar la unión aduanera en los plazos y condiciones previstos. Para que los beneficios teóricos de la integración tengan efecto es necesario que los países promuevan reformas estructurales que generen un entorno económico que permita potenciar el crecimiento, aspecto en que los miembros del MERCOSUR han fallado hasta la actualidad.

En consecuencia, el presente trabajo toma como punto de partida uno de los principales determinantes del crecimiento económico, como es la apertura comercial, siendo su objetivo establecer si la constitución del MERCOSUR ha tenido un efecto positivo sobre la tasa de crecimiento económico de uno de los países miembros, Argentina, como sugiere la teoría; o, por el contrario, se corrobora su escaso impacto que muestra la evidencia hasta el momento.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera: En la sección dos se analizan cuáles son las ventajas y desventajas de la constitución de un mercado común, y su impacto sobre el crecimiento. En el apartado tres se cita la evidencia empírica previa. En la sección cuatro se muestra la evolución del comercio para Argentina con relación al MERCOSUR y al crecimiento económico. En la sección cinco se realiza el análisis econométrico, el cual utiliza el método de cointegración dado que las series son no estacionarias. Finalmente la sección seis expone los comentarios finales.

II. Marco teórico

La literatura que relaciona el crecimiento económico y la apertura comercial es vasta, encontrándose posiciones tanto a favor como en contra. Muchos autores afirman que mayores tasas de apertura son beneficiosas para el crecimiento[1]. En este sentido, existen ganancias tanto estáticas como dinámicas del comercio, como son el uso más eficiente de los recursos, la mayor competencia, el aumento del flujo de conocimiento y de la productividad, una tasa de acumulación de capital y progreso técnico más alta y el aumento de la variedad de bienes. Así mismo, hay beneficios indirectos que trae aparejados la apertura como la reducción de la búsqueda de renta, y la mejora de las instituciones y políticas gubernamentales. También la apertura económica es una herramienta útil contra la inflación y un estímulo a la inversión.

Una de las estrategias para lograr una mayor apertura es un acuerdo de libre comercio regional. Uno de los principales objetivos que persigue la integración regional es ser un instrumento de crecimiento, desarrollo y competitividad para los países involucrados. Desde un punto de vista estrictamente teórico, la integración regional implica crear un espacio donde no exista segmentación que impida el arbitraje de precios tanto de bienes y servicios como de factores. Los productores ineficientes serán desplazados por los eficientes, con consecuencias positivas sobre la productividad global de las economías de los socios comerciales y, por ende, sobre el ingreso per cápita de los mismos. Esto ocurrirá cada vez que un factor de producción se desplace de una localidad o sector en el que genera bajo valor agregado a otro en que produzca uno mayor.

La ampliación del mercado y el contacto más estrecho entre productores de los distintos países miembros potencian el comercio entre las partes, aumentando la competencia y generando economías de escala. Un mercado más amplio permite una mayor especialización y constituye un estímu-

[1] Grossman y Helpman (1991), Rivera-Batiz y Romer (1991), Devereux y Lapham (1994), Edwards (1998), Wacziarg (2001) y Greenaway et ál. (2002), entre otros.

lo a la inversión, incrementando su flujo y optimizando su localización. Así, una amortización más fácil de la inversión en nuevas tecnologías acelera el proceso de innovación, transferencia, adaptación y aprendizaje. A su vez, se producirán economías de aglomeración y se crearán eslabonamientos productivos hacia atrás y adelante.

Particularmente, las exportaciones tienen un rol clave para dinamizar la productividad, lo que se conoce comúnmente en la literatura como crecimiento liderado por las exportaciones (*"export-led growth"*). Un enfoque más moderno es el de autodescubrimiento (*"self-discovery"*) propuesto por Hausmann et ál., 2007, el cual considera que el cambio estructural acelera los incrementos de productividad y que el autodescubrimiento de ventajas comparativas asociadas con la exportación dinamiza al mismo. Esto depende en general de que existan actividades de exportación vecinas a las que ya se realizan con mayor valor agregado. Las nuevas exportaciones del pionero dan lugar a procesos de difusión que generan externalidades positivas en los socios comerciales del bloque al revelar costos y fuentes de demanda, y demostrar cómo resolver problemas de estándares, regulaciones, logística y comercialización. Sin embargo, los recursos destinados al autodescubrimiento son menores al óptimo a causa de la incertidumbre que enfrentan los pioneros a la hora de innovar y descubrir nuevos mercados, y los problemas de apropiación y fallas de coordinación involucrados en el proceso.

Por otro lado, los acuerdos regionales pueden ser instrumentos idóneos para coordinar la inversión en la explotación de recursos que de otra forma quedarían ociosos, como por ejemplo recursos naturales compartidos, tareas conjuntas de protección del medio ambiente o el emprendimiento de obras de infraestructura de gran magnitud. Específicamente, la infraestructura física es crítica para que los costos de transporte no erosionen las ventajas de bloque natural cuando el acuerdo es entre países limítrofes. Así se facilita el comercio y la complementación productiva, lo que a su vez podría aumentar la rentabilidad de proyectos de inversión complementarios, abriendo nuevas oportunidades para que surjan emprendedores.

Adicionalmente, un mayor volumen de comercio y de negocios reduciría la incidencia de los costos fijos en que hay que incurrir con el fin de implementar los arreglos institucionales necesarios para la integración profunda, tanto de los mercados de bienes y servicios como los financieros.

Sin embargo, no hay que dejar de lado que para que las mismas las políticas de integración tengan lugar deben cumplirse determinadas condiciones. En la literatura existe un amplio consenso respecto a que éstas deben ser acompañadas de políticas de competitividad. Para ganar mercados y atraer capital externo es necesario maximizar la competitividad promoviendo la productividad conjunta del bloque y no utilizando incentivos artificiales como una moneda muy devaluada, incentivos

fiscales exagerados o facilidades financieras al capital externo que exacerben la volatilidad de los movimientos de fondos.

A su vez, se requiere de inversión en capital físico y humano, así como el desarrollo del sistema nacional de innovación y del mercado financiero para aprovechar las ventajas de la integración.

Análogamente, es necesario minimizar la inflación en los países miembros, con el fin de reducir las distorsiones en los niveles de precios internos que afectan negativamente a las inversiones y generan un desfase entre los precios de bienes transables y no transables, afectando así la competitividad de la economía a través del tipo de cambio real[2].

Se puede concluir que las políticas complementarias de los procesos de apertura e integración juegan un rol clave a la hora de enfrentar las amenazas asociadas a desequilibrios tanto en el plano macroeconómico como social, y a las nuevas demandas de coordinación y de construcción institucional.

Dado que la integración regional modifica los patrones de los flujos de comercio y la localización de la producción, se requiere una perspectiva dinámica para discutir las ventajas de la integración sobre el crecimiento. No sólo se deben tener en cuenta los beneficios a partir del aumento del comercio regional, sino también considerar la posibilidad de que exista un detrimento en el comercio multilateral. De esta forma, autores como Connolly y Gunther (1999) sostienen que el impacto de dichos acuerdos puede ser negativo para el bienestar de las economías.

En el caso del MERCOSUR, estudian la evidencia y llegan a la conclusión de que se ha desviado comercio en muchos sectores manufactureros hacia países miembros con costos más altos. También estos autores sostienen que el MERCOSUR tiene un efecto negativo al promover el comercio entre los países miembros, dado que en este caso los países no son desarrollados. Cuando un país en desarrollo comercia con un país desarrollado se incrementa el acceso a la tecnología mediante la importación de bienes con alto contenido tecnológico y la posterior difusión de la misma que se plasma en mayor crecimiento. Según esta postura, el MERCOSUR estaría limitando el crecimiento de los países al no promover la tecnología.

[2] Si se produce un proceso inflacionario se genera una subida proporcional mayor en los precios de los bienes no transables respecto a los transables; hasta que el tipo de cambio se reajuste a los nuevos niveles de precios, existe una sobrevaluación cambiaria real que socavará la competitividad económica de la región, afectando la productividad a raíz de la subutilización momentánea de los factores afectados por los flujos comerciales. Si bien este último fenómeno es, por lo general, de carácter coyuntural, para economías con problemas inflacionarios permanentes o de fijación de tipos de cambio muy extendidos, puede ocasionar cambios de índole estructural.

Por último, también existe la posibilidad de que haya pérdidas en algunos sectores debido al surgimiento de asimetrías de productividad, tanto geográficas como entre ramas de producción. Por tal motivo, como se comentó anteriormente, es necesario tener en cuenta las condiciones iniciales de los países miembros y las diferencias en la dotación de factores de los mismos. Más aún, también deben considerarse las distintas estructuras institucionales y características propias de cada nación. Esto toma particular relevancia con relación a otro de los argumentos en contra de la integración, el cual sostiene que la misma genera mayor interdependencia y en consecuencia la inestabilidad macroeconómica de un miembro tiende a derramarse sobre los vecinos.

En conclusión, no es posible afirmar fehacientemente que la integración siempre genera mayor crecimiento económico, sino que dependerá de cómo se instrumente y entre qué países.

III. Antecedentes empíricos

En los últimos años la literatura sobre el tema ha utilizado diversas herramientas para analizar el impacto de los procesos de integración sobre el crecimiento económico, incluyendo el análisis de creación y desvío de comercio, modelos de equilibrio general computado (EGC), ecuación de gravedad y técnicas de econometría espacial. No obstante, es difícil encontrar trabajos específicos que estudien empíricamente el impacto de la conformación del MERCOSUR sobre el crecimiento económico de Argentina. Si bien la literatura que estudia la relación entre crecimiento y apertura es vasta, pocos trabajos se centran en analizar específicamente el impacto de la apertura y/o el flujo de comercio internacional generado exclusivamente a partir de la creación del bloque, sobre la tasa de crecimiento.

Numerosos trabajos[3] estudian la evolución que se ha dado de los flujos de comercio y aranceles a partir de la conformación del MERCOSUR, a fin de esbozar algunos hechos estilizados al respecto, pero sin establecer una relación de causalidad entre estos cambios y el desempeño de la economía. Por otro lado, muchos autores evalúan el impacto del MERCOSUR sobre el bienestar de los países miembros, determinando los efectos de desvío y creación de comercio y la preponderancia de cada uno. A modo de ejemplo, autores como Ethier (1998), y Estevadeordal et ál. (2000) toman en cuenta la particularidad del proceso de integración dado en el MERCOSUR, en el sentido de que la disminución de las tarifas entre los países pertenecientes al bloque se dio simultáneamente a la apertura global de la economía. Desarrollan un modelo simple a la Krugman con competencia imperfecta

[3] Bouzas y Fanelli (2001), Chudnovsky y Fanelli (2001), Albrieu et ál. (2008), etc.

y diferenciación de productos[4] para determinar el impacto del MERCOSUR en el bienestar de los países, donde existen tarifas distorsivas, y la reducción de los aranceles preferenciales es acompañada por la reducción de los aranceles unilaterales. A través de este modelo, los autores llegan a la conclusión de que un acuerdo del tipo MERCOSUR conduce a generar un efecto de creación de comercio, un incremento tanto del comercio intrabloque como con terceros países, y que siempre el bienestar de los miembros y los no miembros aumenta.

En esta misma línea, los modelos de gravedad analizan el impacto de los procesos de integración sobre los flujos de comercio de los países, siendo el objetivo de esta metodología identificar los principales factores que pueden influir en las relaciones comerciales bilaterales, tanto entre los países del MERCOSUR como entre este bloque y otros. Los primeros estudios econométricos de los flujos de comercio basados en el modelo gravitacional fueron aplicados al comercio internacional por Tinbergen (1962) y Pöyhönen (1963), y desde entonces han sido ampliamente empleados para medir los efectos de la integración. Mediante esta técnica, Serviss (2003) analiza si el MERCOSUR tuvo los efectos predichos por la teoría, pero encuentra que no ha provocado cambios significativos en el patrón de comercio en los países miembros durante la década del 90. En otras palabras, este comportamiento implica que más allá de las preferencias comerciales que el MERCOSUR ha concedido a los miembros y del aumento del comercio bilateral, el comercio intraregional es menor que el predicho por la ecuación de gravedad y el comercio por fuera de MERCOSUR es mayor. Así mismo, Recalde y Florensa (2005, 2006) analizan el impacto del MERCOSUR sobre la producción de manufacturas en Argentina, encontrando que sólo a partir de 1993 el proceso de integración comienza a impactar positivamente sobre estos flujos comerciales.

Desde otro enfoque, Yeats (1997) desarrolla un índice de competitividad para determinar si la conformación del MERCOSUR ha incrementado la competitividad de los países y por lo tanto afectado positivamente la tasa de crecimiento. El objetivo de este autor es discernir si los bienes cuyo comercio intrabloque se ha incrementado también han tenido un aumento en el comercio global, donde no reciben preferencias arancelarias. De esta manera, analiza si el MERCOSUR genera mayor comercio en aquellos bienes en que los países son más competitivos o no. Encuentra que el comercio de bienes manufacturados intrabloque se ha incrementado (particularmente maquinaria y transporte), y que mientras estos bienes representan el 63% de las exportaciones entre los países miembros, sólo son el 35% de las exportaciones a los no miembros. Esto sugiere que los países importan entre sí bienes en

[4] Los supuestos simplificadores son: tres países idénticos y tarifas idénticas al estilo "todo o nada".

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 257-299

que no son completamente competitivos. Además, encuentra evidencia de que el MERCOSUR ha perdido competitividad en 20 de los 30 productos de más rápido crecimiento. Así, este autor sugiere que en estas industrias se da desvío de comercio, dado que descarta que el mayor comercio intrabloque se deba a factores naturales, siendo que en un período tan corto como el que considera, es difícil que los costos de transporte disminuyan lo suficiente debido a la mejora tecnológica o en infraestructura. Por lo tanto, esta evidencia es resultado de las políticas comerciales. Si los bienes cuyo comercio intrabloque se incrementó hubieran tenido una ventaja competitiva real, también habría aumentado el comercio con los mercados externos y no fue así. Claramente, estos efectos de desvío de comercio deben ser evaluados en conjunto con los de creación para analizar los resultados finales.

Con relación a los modelos de EGC[5], los mismos ofrecen la posibilidad de analizar posibles impactos de la integración, tanto regional como multilateral, en la economía de los países cuantificando el efecto de las políticas comerciales. Los trabajos que utilizan esta metodología pueden clasificarse en tres grandes categorías de acuerdo con el tipo de modelo empleado: estáticos con competencia perfecta, estáticos con competencia imperfecta, y dinámicos (Terra, 2006). La utilización de este tipo de modelos para evaluar los acuerdos de libre comercio tomó impulso a partir de los estudios del NAFTA (Francois y Shiells, 1994) y de la Ronda Uruguay del GATT (Francois et ál., 1996). Si bien estos modelos no estudian el efecto sobre la tasa de crecimiento directamente, permiten captar las interrelaciones entre todos los sectores de la economía e identificar ganadores y perdedores luego de la liberalización comercial, como así también estimar la variación en el producto antes y después de la política comercial.

CEI (2002) desarrolló un modelo de EGC para Argentina, con el fin de estudiar el impacto de la agenda de negociaciones del MERCOSUR sobre la economía de este país, incorporando características no estándar tales como rendimientos crecientes a escala en los sectores productores de manufacturas, acumulación de capital en el mediano plazo y una relación positiva entre apertura comercial y productividad de los factores, simulando cinco posibles escenarios[6]. Este estudio encuentra que todos los acuerdos de integración comercial simulados

[5] Para una revisión de los modelos de EGC con relación a la agenda de negociación externa del MERCOSUR (particularmente el Área de Libre Comercio de las Américas-ALCA) ver: Terra (2006).

[6] Los cincos escenarios son: ALCA, acuerdo de libre comercio entre los países del MERCOSUR y la Unión Europea, una combinación de los dos anteriores, acuerdo de libre comercio entre los países del MERCOSUR y EEUU y libre comercio mundial. En términos generales, estos acuerdos se simulan llevando a cero las tasas arancelarias bilaterales.

son beneficiosos para Argentina, incrementándose el Produto Interno Bruto (PIB). Además, este informe concluye que el MERCOSUR es el marco más adecuado para la inserción internacional de Argentina como consecuencia de la relevancia del acceso preferencial del país al mercado brasileño. Análogamente, Pioli et ál. (2006) analizan también mediante un modelo de EGC las distintas alternativas de integración comercial para Argentina con relación a siete escenarios posibles[7]. Encuentran que la estrategia dominante para Argentina es la profundización de la integración comercial con los países de la ALADI. También analizan la situación de los demás países de la región, concluyendo que a estos países les conviene la integración entre los países de Latinoamérica con la misma intensidad que a Argentina. Cabe destacar que es un modelo estático, que no considera los efectos del aumento del comercio sobre el crecimiento, sino que sólo captura el impacto sobre la asignación de recursos como consecuencia de la liberalización comercial.

Con respecto a la relación entre integración y crecimiento, Le Clech (2004) estima el impacto del proceso de integración para los países del MERCOSUR sobre la productividad total de los factores (PTF) y la tasa de crecimiento, para el período comprendido entre 1980 y 2000. Como variable proxy del proceso de integración considera una variable dicótoma que indica el año en el que comenzaron los procesos reales de reformas hacia la constitución del MERCOSUR para cada uno de los países miembros[8]. Encuentra que esta variable resulta positiva y significativa con respecto a la PTF, pero aunque el coeficiente es también positivo, no es significativa con respecto a la tasa de crecimiento. Esto podría sugerir, según el autor, que dicha variable está captando el influjo de las profundas crisis financieras internacionales y que el impacto de la integración se centra directamente sobre la productividad económica, afectando indirectamente al producto.

En conclusión, la evidencia acerca del impacto del MERCOSUR sobre el crecimiento de Argentina es escasa e inconclusa, ya que los distintos estudios basados en diversas metodologías arrojan resultados diferentes. Consecuentemente, amerita profundizar el estudio empírico, con el fin de corroborar si los beneficios de la integración predichos por la teoría y los modelos de EGC se verifican.

---

[7] Los escenarios propuestos son: Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), ALCA, ALCA sin MERCOSUR, MERCOSUR-EEUU, liberalización bilateral del comercio con EEUU, ALADI-EEUU, y MERCOSUR-EEUU. Se simula la eliminación total de los aranceles sin excluir ningún producto ni sector.

[8] Esta variable toma el valor 1 a partir del proceso de reformas y 0 en el período anterior. Los años captadores del efecto de los cambios en las políticas económicas fueron tomados de Bleaney (1999) que propone a Uruguay como reformador a partir de 1988 y a Argentina y Brasil a partir de 1992. No presenta un año para Paraguay, pero Le Clech (2004) le asigna 1992, consolidándose luego del tratado de Asunción en 1991.

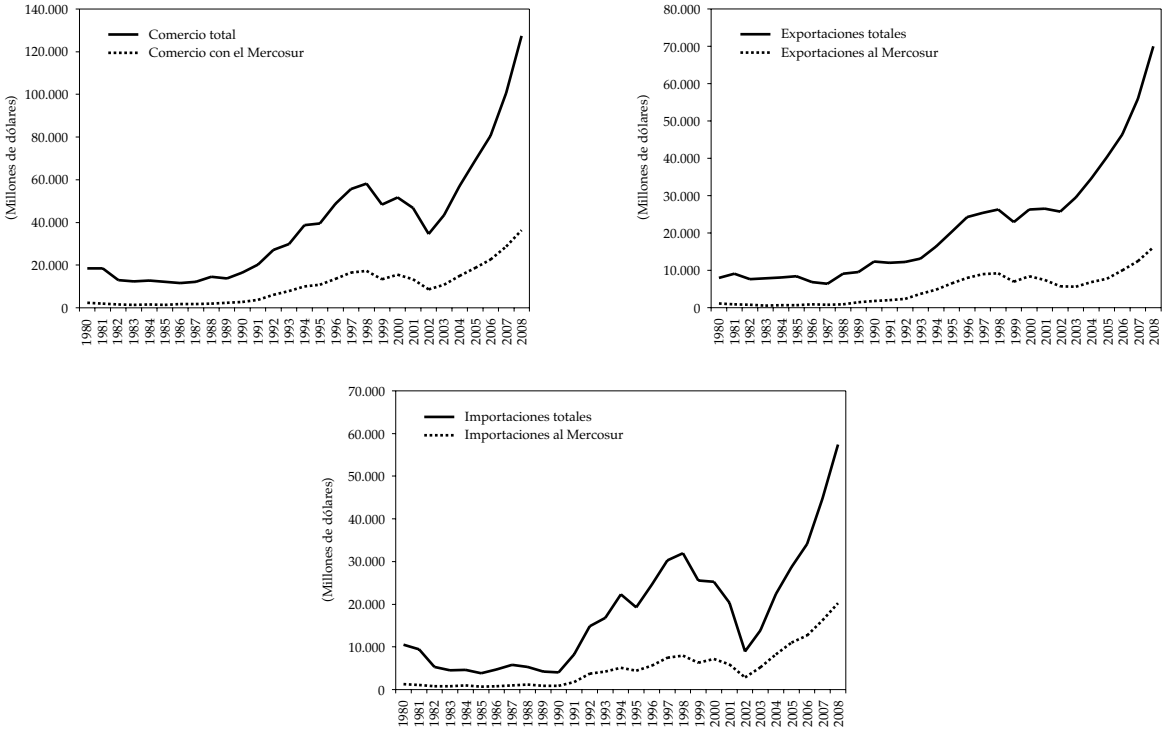
Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 257-299

IV. Evolución del comercio argentino

Como se puede apreciar en los Gráficos 1 y 2, el comercio de Argentina con los países del MERCOSUR ha tenido una evolución similar a la que tuvo con el mundo en su conjunto. Más aún, estos flujos no parecen modificarse de manera significativa a partir de la conformación del MERCOSUR, sino que responden en mayor medida a otros choques que ha sufrido la economía argentina como la crisis de fines de 2001 y posterior devaluación, lo que generó un marcado aumento de los flujos de comercio. Por otro lado, las importaciones desde los países del MERCOSUR parecieran tener una mayor expansión que las exportaciones hacia estos países, mientras que las exportaciones hacia el mundo presentan una mayor dinámica que las importaciones.

Así mismo, la participación del comercio con los países del bloque no ha aumentado de manera importante a partir de la conformación del mismo como supone la teoría. Más aún, ha disminuido a

Gráfico 1
COMERCIO ARGENTINO



Fuente: Elaboración de la autora con base en COMTRADE y DOTS.

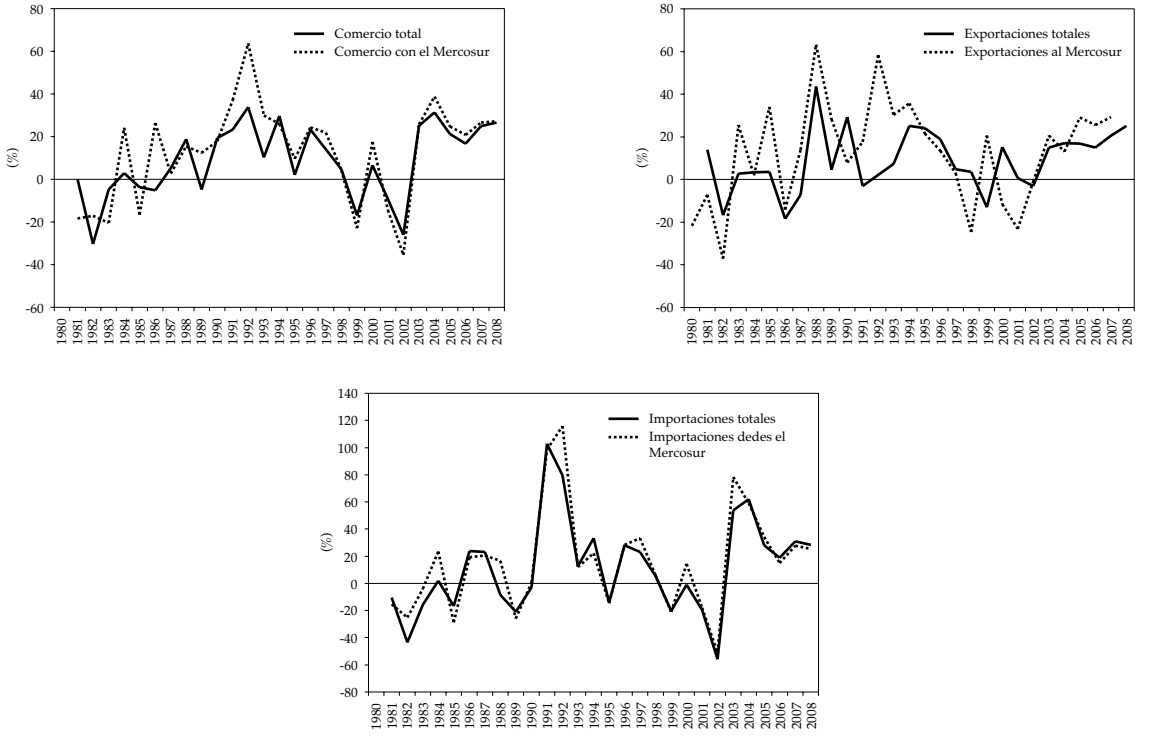
partir del comienzo de década. Al desagregar por flujo de comercio, en un principio las exportaciones muestran una evolución más favorable que las importaciones, mientras que nuevamente en los últimos años esta tendencia se revierte.

Por último, a partir de la implantación del MERCOSUR la participación del comercio con el bloque en el producto no ha tenido el impacto favorable que podría esperarse con base en la teoría. Esta participación se incrementa a partir de la devaluación del peso argentino, lo que constituye un fenómeno aislado de la conformación del MERCOSUR.

Estos gráficos sugerirían que la conformación del MERCOSUR ha tenido un bajo impacto en los flujos de comercio del país y aun en el producto. Si bien la evolución de la tasa de crecimiento en el período considerado ha sido muy cambiante (con mínimos rondando -7,4% y máximos de 8,33%), no es acompañada a simple vista por la evolución del comercio intrazonal.

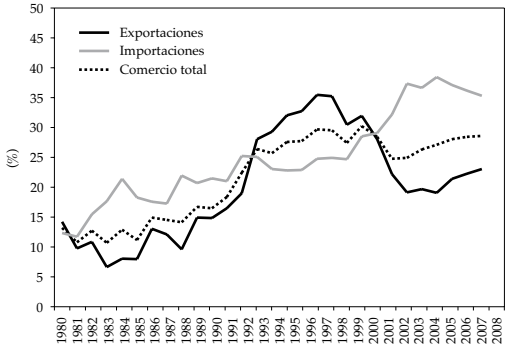
Gráfico 2

VARIACIONES PORCENTUALES INTERANUALES DEL COMERCIO ARGENTINO



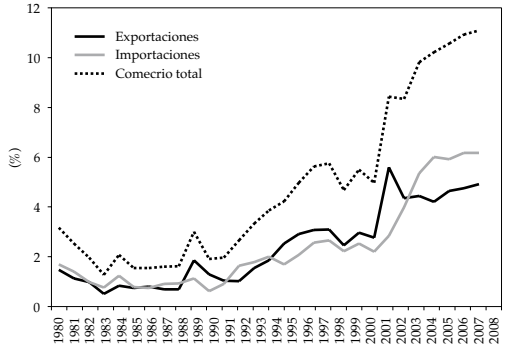
Fuente: Elaboración de la autora con base en COMTRADE y DOTS.

Gráfico 3
PARTICIPACIÓN DEL COMERCIO ARGENTINO CON EL MERCOSUR EN EL TOTAL



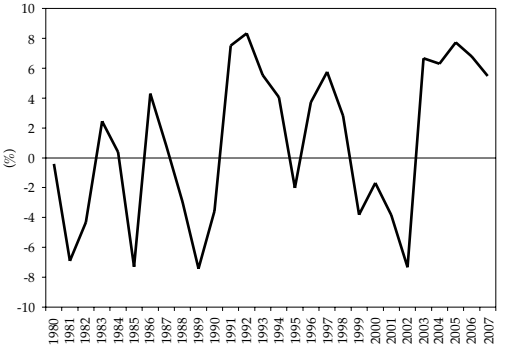
Fuente: Elaboración de la autora con base en COMTRADE y DOTS.

Gráfico 4
PARTICIPACIÓN DEL COMERCIO ARGENTINO CON EL MERCOSUR EN EL PIB



Fuente: Elaboración de la autora con base en COMTRADE y DOTS.

Gráfico 5
EVOLUCIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB PER CÁPITA



Fuente: Elaboración de la autora con base en PWT 6.3.

V. Evidencia empírica

En esta sección se analiza econométricamente el impacto de la conformación del MERCOSUR en la tasa de crecimiento económico de uno de los países miembros, en este caso Argentina. Si bien la teoría sobre integración sugiere que estos procesos constituyen una herramienta para fomentar el crecimiento, la evidencia parecería mostrar que en el caso del MERCOSUR no se ha dado de tal manera. El objetivo de esta sección es constatar no sólo esta hipótesis, sino también si el desempeño exportador e importador tienen un efecto distinto en el crecimiento.

A. Variables utilizadas y metodología

Las estimaciones incluyen como variable dependiente a la tasa de crecimiento del PIB per cápita real (g). Las variables explicativas están compuestas por las variables de control clásicas encontradas por Levine y Renelt (1992) que permiten estimaciones robustas para explicar el crecimiento econó-

mico y por la variable proxy que intenta recoger el efecto de la conformación del MERCOSUR. Dentro de las variables de control se encuentran[9]:

- PIB per cápita real (PIB)
- Capital humano (KH)
- Coeficiente de inversión doméstica sobre producto (I)
- Tasa de crecimiento poblacional (n)

De acuerdo con la evidencia, los valores esperados para los coeficientes del capital humano y la tasa de inversión son positivos, mientras que para el PIB inicial y la tasa de crecimiento poblacional son negativos.

Con el fin de captar el efecto de la conformación del MERCOSUR se proponen las siguientes variables proxies:

- La participación de las exportaciones más importaciones con países del bloque en el PIB (MERCOSUR_1).

- La participación de las exportaciones más importaciones con países del bloque en el comercio total (MERCOSUR_2).

La literatura económica encuentra que la apertura comercial, medida como exportaciones más importaciones sobre PIB tiene una relación positiva y significativa con el crecimiento. Es por tal motivo que es esperable que el mayor comercio internacional, generado a partir de la conformación del MERCOSUR, tenga un efecto positivo sobre el crecimiento. Por otro lado, a raíz de la literatura específica sobre integración analizada es posible inferir que el efecto de las exportaciones intrabloque puede diferir del de las importaciones ya que la dinámica importadora podría perjudicar el desempeño de los países. Con el fin de contrastar esta hipótesis, se testean por separado ambos flujos de comercio con relación al PIB.

Se realizará un análisis con datos anuales para Argentina en el período 1980-2007. En consecuencia, se aplicarán las técnicas econométricas de series de tiempo. Los pasos a seguir en la estimación son los siguientes: Al estar tratando con datos temporales, primeramente se debe corroborar si las series son estacionarias, aplicando distintos contrastes de raíz unitaria. Si las variables no son estacionarias, al establecer relaciones de causalidad entre las mismas mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) se obtendrán resultados espurios. Por lo tanto, debe seguirse otra metodología para establecer las relaciones de largo plazo entre las variables deseadas. Si las variables son no estacionarias en niveles y estacionarias de grado uno en diferencias, es posible aplicar la técnica de

[9] En el Anexo 1 se especifican los indicadores y se detallan las fuentes.

cointegración de Johansen y Juselius (1990) para el caso multivariado. En primer lugar se estima el modelo de cointegración dado por[10]:

$$g_t = \alpha_0 + \alpha_1 \, ln \, PIB_t + \alpha_2 \, ln \, I_t + \alpha_3 \, ln \, n_t + \alpha_4 \, ln \, KH_t + \alpha_5 \, ln \, MERCOSUR_t + \mu_t \quad (1)$$

donde μ_t es el término de error.

Así mismo, una de las principales hipótesis del trabajo es si el MERCOSUR ha tenido algún efecto sobre la evolución de las tasas de crecimiento de uno de los países miembros. Consecuentemente, se evaluará la existencia de un posible cambio estructural en la relación entre las variables a partir de la creación del MERCOSUR[11]. Para esto se aplicará el test de estabilidad de Hansen. Análogamente, Gregory y Hansen (1996) sugieren la posibilidad de que el vector de cointegración cambie en algún momento. De esta manera, se puede incorporar una variable dicótoma en la relación de largo plazo que sea igual a uno a partir del momento en que se da el cambio, manteniendo la cointegración entre las variables. Por un lado, se introduce una variable dicótoma (D) al análisis con el fin de captar si la influencia del comercio entre estos países sobre el crecimiento ha cambiado o no a partir de la puesta en práctica del bloque. Para esto se consideran dos opciones: que dicha variable toma valor 1 a partir de 1991 y 0 en los años anteriores; o que tome valor 1 a partir de 1995 y cero en los años anteriores[12]. Como señalan Clements y Hendry (2001), la existencia de un cambio de régimen en la ecuación de largo plazo podría anular relaciones que podrían ser significativas. En consecuencia, estimar una ecuación de cointegración con quiebres generaría estimadores con magnitudes razonables y evidencia clara de cointegración. De esta forma, siguiendo las especificaciones con quiebre estructural propuestas por Gregory y Hansen (1996), los modelos bajo estudio son:

- Modelo con quiebre en el intercepto (II):
  $g_t = \alpha_0 + \alpha_1 \, ln \, PIB_t + \alpha_2 \, ln \, I_t + \alpha_3 \, ln \, n_t + \alpha_3 \, ln \, kh_t + \alpha_5 \, ln \, MERCOSUR_t + \alpha_6 \, Dt + \mu_t$

- Modelo con quiebre en el intercepto y tendencia (III):
  $g_t = \alpha_0 + \alpha_1 \, ln \, PIB_t + \alpha_2 \, ln \, I_t + \alpha_3 \, ln \, n_t + \alpha_4 \, ln \, KH_t + \alpha_5 \, ln \, MERCOSUR_t + \alpha_6 \, D_t + \alpha_7 \, Tendencia + \mu_t$

[10] Cabe aclarar que todas las variables se expresan en logaritmos.

[11] Una de las técnicas más populares para testear cambio estructural es el test de Chow. Sin embargo, en este caso no es factible aplicarlo porque, como se mencionó anteriormente, la relación entre las variables a partir de la estimación mediante MCO es espuria. Además, tiene la limitación de que la fecha de quiebre debe ser conocida.

[12] Se considera por un lado la firma del Tratado de Asunción en marzo de 1991, y por el otro la puesta en práctica de la unión aduanera en enero de 1995.

- Modelo con quiebre en el régimen (IV):

$$g_t = \alpha_0 + \alpha_1 lnPIB_t + \alpha_2 lnI_t + \alpha_3 lnn_t + \alpha_4 lnKH_t + \alpha_5 ln\,MERCOSUR_t + \alpha_6 D_t + \alpha_7 D_t\, ln\,MERCOSUR_t + \alpha_8 lnPIB_t\, D_t + \alpha_9 ln\, I_t\, D_t + \alpha_{10} lnn_t\, D_t + \alpha_{11} ln\, KH_t\, D_t + \mu_t$$

- Modelo con quiebre en el régimen y tendencia (V):

$$g_t = \alpha_0 + \alpha_1 lnPIB_t + \alpha_2 lnI_t + \alpha_3 lnn_t + \alpha_4 lnKH_t + \alpha_5 lnMERCOSUR_t + \alpha_6 D_t + \alpha_7 D_t\, ln\,MERCOSUR_t + \alpha_8 ln\, PIB_t\, D_t + \alpha_9 ln\, I_t\, D_t + \alpha_{10} ln\, n_t\, D_t + \alpha_{11} ln\, KH_t\, D_t + \alpha_{12}\, Tendencia + \mu_t$$

Por otro lado, autores como Gregory y Hansen (1996) y Hansen (2001) proponen determinar la fecha de quiebre endógenamente, ya que si bien se puede conocer o intuir dicha fecha, como en este caso, los efectos pueden anticiparse o postergarse. Además, la presencia de otros choques en la economía argentina podrían determinar un punto de quiebre más importante que la conformación del MERCOSUR. En consecuencia, se aplica el test de Gregory y Hansen de cointegración con quiebre estructural a fin de determinar la fecha de quiebre entre estas variables.

Finalmente, una vez determinada la relación de cointegración, se estimarán los vectores de cointegración y se realizarán los test de exclusión.

B. Resultados

Como primer punto, se testeó si las variables son estacionarias o no y el orden de integración, tanto en niveles como en primeras diferencias. Para esto, en el Cuadro 1 se muestran los resultados de la aplicación de los test de raíz unitaria de Phillips-Perron (PP) y Dickey-Fuller Aumentado (ADF)[13] respectivamente.

A partir de estos resultados surge que la mayoría de las series son no estacionarias en niveles y estacionarias en primera diferencia, por lo tanto son integradas de orden 1. Si bien los resultados de las pruebas difieren al considerar las variables en niveles, son concluyentes al tomarlas en primera diferencia.

En presencia de eventos atípicos, erróneamente se podría aceptar la hipótesis de raíz unitaria bajo las pruebas estándar debido a la baja potencia de éstos en condiciones de incorrecta especificación de la hipótesis alternativa. Para contrastar la hipótesis de raíz unitaria con la de un proceso estacionario que presente un quiebre, se sigue el procedimiento propuesto por Zivot y Andrews (1992). En este caso, la hipótesis nula es la presencia de raíz unitaria con tendencia y la alternativa, la de estacionariedad con tendencia y cambio estructural,

[13] La hipótesis nula es la existencia de raíz unitaria, mientras que la alternativa es que la serie es estacionaria. Si los estadísticos son menores a los valores críticos es posible rechazar la hipótesis nula.

el cual puede darse en el intercepto, la tendencia o ambos[14]. A su vez, endógenamente a partir del test surge el año donde se da el cambio estructural.

Los resultados para las variables en niveles del test de Zivot y Andrews se muestran en el Cuadro 2 y en primera diferencia en el Cuadro 3.

Cuadro 1
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA

	PP		ADF				
Variables	**Nivel**	**Dif**	**Criterio**	**Retardos**	**Nivel**	**Retardos**	**Diferencia**
g	-3,09 **	-6,15 *	Ng perron	0	-3,65 **	0	-5,77 *
			SC	1	-3,79 *	1	-5,02 *
			MAIC	1	-3,79 *	1	-5,02 *
Ln PIB	-0,41	-3,301 **	Ng perron	1	-2,21	0	-3,51 **
			Schwarz	1	-2,21	1	-3,53 **
			Akaike	2	-1,78	1	-3,53 **
Ln I	-2,64 ***	-4,04 *	Ng perron	0	-2,3	7	-2,09
			Schwarz	1	-2,85	2	-4,1 *
			Akaike	1	-2,85	1	-2,87
Ln KH	-1,7	-4,52 *	Ng perron	0	-165	0	-4,79 *
			Schwarz	1	-1,96	1	-3,22 ***
			Akaike	1	-1,96	2	-2,55
Ln n	0,5	-3,03 **	Ng perron	4	-2,03	3	-1,4
			Schwarz	4	-2,03	3	-1,4
			Akaike	1	-1,71	3	-1,4
Ln Mercosur_1	-0,1	-6,89 *	Ng perron	0	-2,99	0	-7,11 *
			Schwarz	1	-2,22	1	-4,14 *
			Akaike	7	-1,08	8	-0,69
Ln Mercosur_2	-0,92	-8,11 *	Ng perron	3	-1,7	0	-7,52 *
			Schwarz	1	-1	1	-2,61
			Akaike	1	-1	2	-1,86
Ln Exportaciones	-0,54	-6,74 *	Ng perron	0	-3,31 ***	0	-6,62 *
			Schwarz	1	-2,62	1	-4,11 *
			Akaike	6	-1,27	8	-0,83
Ln Importaciones	-0,08	-5,6 *	Ng perron	5	-1,68	0	-5,92 *
			Schwarz	1	-2,32	1	-4,8 *
			Akaike	1	-2,32	4	-1,79

Nota: * Significativo al 1%; **significativo al 5% y ***significativo al 10% respectivamente.

[14] Si el valor del estadístico es menor que los valores críticos, es posible rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria.

Cuadro 2
RESULTADOS DEL TEST ZIVOT Y ANDREWS PARA LAS VARIABLE EN NIVELES

Variables	Retardos	Intercepto	Año de quiebre	Tendencia	Año de quiebre	Ambos	Año de quiebre
g	0	-4,05	1999	-3,64	2003	-4,51	1999
Ln PIB	1	-3,2	1987	-3,35	1990	-3,29	1988
Ln I	1	-3,59	2001	-3,08	1997	-4,17	2002
Ln KH	0	-2,46	1998	-2,27	2002	-4,28	1998
Ln n	1	-2,95	1997	-2,3	2004	-1,88	1986
Ln Mercosur_1	0	-4,61	1985	-5,12 *	1984	-4,6	1989
Ln Mercosur_2	1	-2,39	2002	-3,47	1996	-4,44	1992
Ln Exportaciones	0	-4,71	1994	-4,67 **	1984	-4,63	198
Ln Importaciones	0	-4,42	1985	-3,93	1987	-4,4	1992

Nota 1: Los retardos óptimos fueron determinados en base al criterio BIC.

Nota 2: * siganificativo al 1%; **Significativo al 5% y ***significativo al 10% respectivamente.

Cuadro 3
RESULTADOS DEL TEST ZIVOT Y ANDREWS PARA LAS VARIABLE EN DIFERENCIAS

Variables	Retardos	Intercepto	Año de quiebre	Tendencia	Año de quiebre	Ambos	Año de quiebre
g	0	-6,15 *	2003	-5,73 *	2000	-6,58 *	2003
Ln PIB	0	-3,85	1998	-3,68	2003	-4,3	1999
Ln I	0	-4,56	1998	-4,23	1987	-4,73	1999
Ln KH	0	-5,85 *	1994	-4,82 **	1999	-5,72 *	1994
Ln n	2	-7,5 *	2003	-7,36 *	2003	-6,85 *	2001
Ln Mercosur_1	0	-7,53 *	1987	-8,09 *	1985	-8,12 *	1990
Ln Mercosur_2	0	-10,01 *	1986	-9,62 *	1993	-11,13 *	1994
Ln Exportaciones	0	-6,95 *	1989	-7,17 *	1990	-7,15 *	1990
Ln Importaciones	0	-6,05	1991 *	-6,23	1985 *	-6,2	1994 *

Nota 1: Los retardos óptimos fueron determinados en base al criterio BIC.

Nota 2: * Significativo al 1%; ** significativo al 5% y *** significativo al 10% respectivamente.

Se puede concluir que en la mayoría de los casos las variables en niveles, aun considerando la posibilidad de cambio estructural, también presentan raíz unitaria. Solamente en el caso de las variables MERCOSUR_1 y exportaciones no se acepta la hipótesis nula de no estacionariedad con cambio estructural en la tendencia en 1984, mientras que con las pruebas PP y ADF resultaban no estacionarias en niveles. A partir de los gráficos presentados en la sección anterior, pareciera que las variables MERCOSUR_1 y exportaciones e importaciones con relación al producto tienen un quiebre importante a principios de la década de 2000. Sin embargo, esta evidencia no respalda estos hechos. Más aún, los años de quiebres significativos tampoco parecen guardar relación con este fenómeno. Adicionalmente, los resultados de este test corroboran que todas las series son estacionarias en primera diferencia.

Una vez definido que las series son I(1), para poder analizar si existe una relación de equilibrio de largo plazo que vincule estas variables es necesario considerar la posibilidad de que las mismas estén cointegradas a través de la técnica estándar de Johansen y Juselius (1990). Si se encuentra una relación de cointegración se puede estimar el vínculo de largo plazo mediante un Modelo de Corrección de Error (MCE). A partir de los resultados de los test de la traza y máximo autovalor presentados en el Anexo 2, se puede concluir que existe una relación de cointegración entre las variables propuestas. De hecho, para los modelos que incluyen la variable MERCOSUR_1 y exportaciones e importaciones, existen dos vectores de cointegración. Si bien en estos casos se encuentra que existe más de una relación de largo plazo entre las variables analizadas, a continuación se muestran solamente los vectores de cointegración que pueden resultar relevantes en cuanto al sentido económico que se está estudiando[15] (Cuadro 4).

En el primer caso la variable MERCOSUR_1 resulta no significativa, mientras que en el segundo resulta significativa y con signo positivo. A su vez, se realizaron las pruebas de exclusión para testear si la variable MERCOSUR_1 forma parte del vector de cointegración[16]. En el modelo con constante no es posible excluir a la variable, mientras que en el caso con tendencia sí. Los coeficientes contrarios sugieren profundizar el análisis ya que los efectos de desvío y creación de comercio pueden darse simultáneamente y el resultado final dependerá de la magnitud de cada uno (Cuadro 5).

En ambos casos la variable MERCOSUR_2 resulta significativa y con un alto coeficiente positivo.

[15] Se muestran los coeficientes de cointegración normalizados, que representan las elasticidades.

[16] Se utilizó el test de máxima verosimilitud.

Cuadro 4
VECTOR DE COINTEGRACIÓN PARA MERCOSUR_1

	Constante		Tendencia	
Variables	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**
L n PIB	0	-	0	-
Ln n	0,26	0,72	1,61	0,011
Ln I	-0,21	0,12	-0,46	0,001
Ln KH	0,61	0,13	1,19	0,004
Ln Mercosur_1	-0,056	0,65	0,35	0,009
Tendencia	-	-	-0,015	0,15
Constante	-1,90	0,36	-4,32	-

Cuadro 5
VECTOR DE COINTEGRACIÓN PARA MERCOSUR_2

	Constante		Tendencia	
Variables	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**
Ln PIB	11,22	0	10,39	0
Ln n	8,34	0	5,40	0
Ln I	-4,97	0	-5,35	0
Ln KH	-0,23	0,74	-0,21	0,77
Ln MERCOSUR_2	2,58	0	3,21	0,00
Tendencia	-	-	-0,07	0,15
Constante	-98,86	0	-89,43	-

En este caso, pareciera que el efecto que puedan tener los flujos de comercio sobre el crecimiento se asocian al dinamismo que ofrece el MERCOSUR sobre los mismos ya que mayor comercio intrabloque incrementa la tasa de crecimiento. A su vez, se realizaron las pruebas de exclusión para testear si esta variable se incorpora al vector de cointegración. En ningún caso es posible excluirla.

Al considerar las series exportaciones e importaciones, las variables de interés resultan significativas. En cuanto a las exportaciones presentan un coeficiente positivo en ambos casos, mientras que el resultado para las importaciones es ambiguo. Acorde con los gráficos presentados en la sección anterior, es de esperarse que las importaciones presenten mayor dinamismo que las exportaciones,

considerando también el período de convertibilidad en la década del 90. Sin embargo, no se puede concluir cuál tiene mayor efecto, ya que depende de la especificación del vector. Al incorporar una tendencia las exportaciones presentan un coeficiente en valor absoluto más grande que las importaciones, en tanto que el modelo sin tendencia arroja resultados contrarios. A su vez, se realizaron las pruebas de exclusión para testear si las variables entran en el vector de cointegración. En ningún caso es posible excluirlas (Cuadro 6).

Por otro lado, si bien no se rechaza la hipótesis de cointegración entre las variables, se testeó la posibilidad de que esta relación no sea constante en el tiempo debido a la implementación del MERCOSUR. Por un lado, se aplicó el test de Hansen[17], cuyos resultados se muestran en el Cuadro 7.

En ningún caso se puede rechazar la hipótesis nula de estabilidad, por lo tanto a partir de este test se podría inferir que la relación a largo plazo es constante y que el surgimiento del MERCOSUR no ha marcado un cambio en la relación entre las variables.

Sin embargo, autores como Gregory y Hansen (1996) sugieren la posibilidad de que el vector pueda cambiar en algún punto del tiempo. De esta manera es posible incorporar una variable dicótoma que tome valores uno donde comienza el cambio y cero en los períodos anteriores, man-

Cuadro 6
VECTOR DE COINTEGRACIÓN PARA EXPORTACIONES E IMPORTACIONES

	Constante		Tendencia	
Variables	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**
Ln PIB	-	-	0	-
Ln n	9,94	0	0	-
Ln I	-1.42	0	-0,38	0,007
Ln KH	3,53	0	1,23	0
Ln Exportaciones	0,18	0,054	0,45	0
Ln importaciones	1,76	0	-0,20	0,037
Tendencia	-	-	-0,05	0
Constante	-14,41	0	-3,63	-

[17] La hipótesis nula es que existe estabilidad en los parámetros mientras que la alternativa es que son inestables. La hipótesis nula es rechazada si el valor del estadístico excede el valor crítico.

Cuadro 7
RESULTADOS DEL TEST DE HANSEN

Variables	Grados de libertad	Estadístico conjunto	Valor crítico 1%	Valor critico 5%	Valor crítico 10%
Ln Mercosur_1	7	1,26	2,35	1,90	1,69
Ln Mercosur_2	7	1,42	2,35	1,90	1,69
Exportaciones e importaciones	8	1,39	2,59	2,11	1,89

teniendo la cointegración entre las variables. La metodología de cambio estructural de Gregory y Hansen (1996a, b) consiste en evaluar la hipótesis nula de no cointegración contra la alternativa de cointegración con un posible cambio de régimen. En particular, la hipótesis alternativa está limitada a cuatro especificaciones de inestabilidad en los parámetros de la ecuación cointegradora, los cuales se citaron anteriormente. En este caso, la aplicación del test presenta algunos inconvenientes dado que tiene baja potencia en muestras pequeñas[18] y los autores estiman los valores críticos para relaciones entre un máximo de cuatro variables. De todas formas, se aplicó el mismo rescatando la estimación del año de cambio estructural endógenamente, a fin de constatar si el año de quiebre en la relación coincide con la conformación del MERCOSUR. A partir de los resultados presentados en el Anexo 3, se puede concluir que los años representativos de la conformación del MERCOSUR (1991 y 1995) no constituyen un punto de inflexión en la relación entre las variables, ya que los años señalados en el test no coinciden.

Si más allá de esta evidencia aún se quiere corroborar si hubo un cambio estructural a partir de la conformación del MERCOSUR se incorpora una variable dicótoma a la relación de cointegración y se reestima. Primero se aplicó la metodología de Johansen para los modelos II y III cuando la dicótoma es 1991 y 1995. Los test de la traza y máximo autovalor se presentan en el Anexo 2. A partir de estos resultados, en todos los casos se verifica la existencia de cointegración entre las variables. A continuación se muestran los vectores de cointegración relevantes para el análisis (Cuadro 8).

[18] Gregory y Hansen (1996a) muestran que para un tamaño de muestra de 50, con quiebres en el intercepto o en la pendiente, la potencia del test, en general, no supera el 50%.

Cuadro 8
VECTOR DE COINTEGRACIÓN PARA MERCOSUR_1

	Dummy 1991				Dummy 1995			
	Constante		Tendencia		Constante		Tendencia	
Variables	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**
Ln PIB	4,74	0	-	-	-	-	0	-
Ln n	2,15	0	-0,21	0,74	0,50	0,49	2,41	0,002
Ln I	-1,08	0	-0,006	0,96	-0,24	0,12	-0,05	0,74
Ln KH	0,22	0,45	1,03	0,02	0,64	0,15	3,07	0
Ln Mercosur_1	-0,02	0,81	0,22	0,08	-0,009	0,94	0,82	0
Dummy	-0,03	0,67	-0,14	0,20	0,019	0,84	-0,39	0,001
Tendencia	-	-	0,04	0	-	-	-0,05	-
Constante	-42,59	0	-3,99	-	-2,05	0,37	-13,65	-

Tanto cuando la variable dicótoma es en 1991 como en 1995, la variable MERCOSUR_1 es no significativa en el modelo con constante y significativa y con coeficiente positivo en el modelo con tendencia. En cuanto a la variable dicótoma, sólo resulta significativa cuando se da en 1995 en el modelo con tendencia. Esto puede deberse a que si bien la firma del Tratado de Asunción fue en marzo de 1991 la puesta en práctica de la unión aduanera fue recién en enero de 1995. Se han realizado a su vez las pruebas de exclusión, resultando que no es posible excluir ni la variable proxy del MERCOSUR ni la variable dicótoma cuando ésta se da en 1995, pero sí es posible excluir ambas variables cuando se fija la variable dicótoma en 1991. En este caso no habría evidencia de que el vector de cointegración tenga un cambio en 1991, aunque no se descarta en 1995 (Cuadro 9).

Al igual que en el caso anterior, solamente en el modelo con tendencia para ambos valores de la variable dicótoma la variable proxy del MERCOSUR resulta significativa, aunque el coeficiente en el caso de 1991 es negativo. Con relación a la variable dicótoma, únicamente resulta significativa cuando se da en 1995, al igual que en el caso anterior. Al aplicar las pruebas de exclusión, solamente no es posible no excluir a la variable MERCOSUR_2 en el modelo con tendencia cuando la variable dicótoma es en 1991. En el resto de los casos no es posible excluir a las variables del vector.

Al considerar las exportaciones e importaciones, como se ve en el Cuadro 10, cuando la variable dicótoma es a partir de 1991, las exportaciones sólo son significativas en el modelo con constante, pero con el signo contrario al esperado. Las importaciones

son significativas en ambos casos, aunque también con un signo positivo, distinto al esperado. Con respecto a la variable dicótoma 1991 es significativa en ambas especificaciones. Por otro lado, cuando la variable dicótoma es a partir de 1995, la variable exportaciones sólo es significativa en el modelo con

Cuadro 9
VECTOR DE COINTEGRACIÓN PARA MERCOSUR_2

	Dummy 1991				Dummy 1995			
	Constante		Tendencia		Constante		Tendencia	
Variables	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**
Ln PIB	-	-	0	-	-	-	0	-
Ln n	0	-	-	-	0,51	0,26	-2,70	0,005
Ln I	-1,54	0	25,01	0	-1,23	0	-3,61	0
Ln KH	-0,41	0,28	-20,59	0,016	-0,92	0,009	-0,02	0,97
Ln Mercosur_2	0,57	0,10	-32,57	0	0,19	0,19	2,90	0
Dummy	0,03	0,89	-2,94	0,15	0,48	0	1,07	0
Tendencia	-	-	1,57	0	-	-	-0,19	-
Constante	4,61	0,014	90,97	-	6,76	0	5,32	-

Cuadro 10
VECTOR DE COINTEGRACIÓN PARA EXPORTACIONES E IMPORTACIONES

	Dummy 1991				Dummy 1995			
	Constante		Tendencia		Constante		Tendencia	
Variables	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**
Ln PIB	0	-	0	-	0	-	-	-
Ln n	-	-	0	-	0	-	-	-
Ln I	0,59	0,002	0	-	-0,59	0	-0,20	0,15
Ln KH	-0,79	0,01	1	0,001	-0,53	0,03	1,49	0
Ln Exportaciones	-0,68	0	0,06	0,32	0,12	0,11	0,53	0
Ln Importaciones	1,63	0	0,59	0	-0,23	0,02	-0,20	0,035
Dummy	-1,74	0	-0,60	0	0,31	0,001	-0,08	0,33
Tendencia	-	-	-0,05	0	-	-	-0,05	0
Constante	1,68	0,32	-3,76	-	4,09	0,004	-5,12	-

tendencia y presenta un coeficiente positivo. Por otro lado, las importaciones resultan significativas en ambas especificaciones y con signo negativo, como se esperaría a raíz de la literatura planteada. Con respecto a la variable dicótoma 1995, sólo es significativa en el primer caso. En ningún caso es posible excluir a las variables del vector.

Finalmente, se aplicó la metodología de Johansen para los modelos IV y V, aunque con algunas dificultades. Dada la cantidad de variables incluidas en la relación, la elevada cantidad de vectores de cointegración que surgen y la pequeñez de la muestra, no es posible obtener relaciones de interés entre las variables citadas. No obstante, se optó por una alternativa que consiste en considerar solamente el término de interacción entre la variable dicótoma y la proxy del MERCOSUR, y no entre todas las series de la muestra. De esta forma, los modelos alternativos a estimar son:

- Modelo con quiebre en el régimen (VI): $g_t = \alpha_0 + \alpha_1 \, lnPIB_t + \alpha_2 \, lnI_t + \alpha_3 \, lnn_t + \alpha_4 \, ln \, KH_t + \alpha_5 \, ln \, MERCOSUR_t + \alpha_6 \, D_t + \alpha_7 \, D_t \, ln \, MERCOSUR_t + \mu_t$

- Modelo con quiebre en régimen y tendencia (VII): $g_t = \alpha_0 + \alpha_1 \, ln \, PIB_t + \alpha_2 \, ln \, I_t + \alpha_2 \, ln \, n_t + \alpha_4 \, ln \, KH_t + \alpha_5 \, ln \, MERCOSUR_t + \alpha_6 \, D_t + \alpha_7 \, D_t \, ln \, MERCOSUR_t + \alpha_8 \, Tendencia + \mu_t$

Los test de la traza y máximo autovalor para estos modelos se presentan en el Anexo 2. A partir de los resultados mostrados en el mismo, resulta que las variables están cointegradas. A continuación se muestran los vectores de cointegración (Cuadro 11).

Cuadro 11
VECTOR DE COINTEGRACIÓN PARA MERCOSUR_1

	Dummy 1991		Dummy 1995			
	Constante		Constante		Tendencia	
Variables	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**
Ln PIB	-	-	0	-	0	-
Ln n	0	-	0	-	-	-
Ln I	-	-	-1,3	0	-0,75	0
Ln KH	0	-	0,48	0,044	0,07	0,78
Ln Mercosur_1	-0,44	0,02	0,37	0	0,09	0,26
Dummy	-0,70	0	2,29	0	1,47	0
Término de interacción	0,61	0	-1,39	0	-0,95	0
Tendencia	-	-	-	-	0,02	-
Constante	0,39	0,001	1,64	0,17	1,77	-

Por un lado, la variable dicótoma es significativa, tanto cuando se da en 1991 como 1995. Por otro lado, cabe destacar que el comportamiento de la variable MERCOSUR_1 cambia posteriormente a la conformación del MERCOSUR ya que el coeficiente cambia de signo, siendo el término de interacción significativo en todos los casos. No obstante, si consideramos el modelo con la variable dicótoma 1995, el coeficiente del término de interacción es negativo, lo que indicaría que el efecto de la conformación del MERCOSUR sobre la tasa de crecimiento es contrario al esperado. Este efecto también puede deberse al efecto que la ley de convertibilidad tuvo sobre las importaciones del país, desplazando producción local. Sumado a esto, las crisis que tuvieron lugar en la década del ´90 en la región como la crisis del Tequila en México impactaron en el MERCOSUR y en la economía argentina reduciendo los beneficios de la integración. Los resultados de las pruebas de exclusión no permiten descartar las variables del vector (Cuadro 12).

Todas las variables relevantes para el análisis son significativas en todos los casos. A diferencia de lo que ocurre con MERCOSUR_1, la variable MERCOSUR_2 tiene coeficiente negativo para el total de la muestra, mientras que el término de interacción presenta un signo positivo, lo que representaría que a partir de la conformación del MERCOSUR el efecto del comercio sobre el crecimiento es positivo y antes no lo era. Los resultados de las pruebas de exclusión no permiten descartar las variables del vector (Cuadro 13).

En el modelo con constante, sólo los términos de interacción resultan significativos, aunque con los

Cuadro 12
VECTOR DE COINTEGRACIÓN PARA MERCOSUR_2

	Dummy 1991		Dummy 1995			
	Constante		Constante		Tendencia	
Variables	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**
Ln PIB	-	-	0	-	-	-
Ln n	0	-	-	-	-	-
Ln I	0	-	0	-	-	-
Ln KH	0	-	-2,24	0	-	-
Ln Mercosur_2	-0,73	0,006	-2,27	0	-3,82	0
Dummy	-6,23	0	-14,31	0	-29,37	0,008
Término de interacción	2,11	0	4,61	0	8,54	0,022
Tendencia	-	-	0,07	0,001	0,14	-
Constante	4,79	0	14,86	-	10,14	-

Cuadro 13
VECTOR DE COINTEGRACIÓN PARA EXPORTACIONES E IMPORTACIONES

	Constante		Tendencia	
Variables	**Coeficiente**	**P value**	**Coeficiente**	**P value**
Ln PIB	0	-	-	-
Ln n	0	-	-	-
Ln I	0	-	0	-
Ln KH	0,93	0,004	5,04	0
Ln Exportaciones	0,15	0,23	-0,75	0,011
Ln Importaciones	-0,09	0,49	0,32	0,324
Dummy	0,35	0,106	1,07	0,028
Término de interacción de exportaciones	-1,56	0	-4,27	0
Término de interacción de importaciones	0,85	0	2,37	0
Tendencia	-	-	-0,13	0
Constante	-3,77	0,006	-19	-

signos contrarios a los esperados. En el modelo con tendencia, únicamente las importaciones resultan no significativas. El resto de las variables tampoco tienen los signos esperados. Los resultados de las pruebas de exclusión no permiten descartar las variables del vector, a excepción del modelo con tendencia donde es posible excluir a la variable dicótoma.

VI. Comentarios finales

A lo largo del trabajo se han estimado diferentes modelos en el marco de los modelos de crecimiento económico con el fin de analizar si la conformación del MERCOSUR tuvo un impacto positivo sobre la tasa de crecimiento de Argentina y si el comportamiento de las exportaciones fue distinto al de las importaciones. Se han realizado diferentes especificaciones, tanto de las relaciones de cointegración propuestas como de las medidas proxies utilizadas a fin de obtener resultados más robustos. De la misma manera, se ha considerado la posibilidad de un cambio estructural en distintos momentos. Sin embargo, los resultados han sido ambiguos y no permiten realizar afirmaciones concluyentes ya que los mismos son muy sensibles a las especificaciones realizadas[19]. En general, los modelos que in-

[19] Cabe aclarar que para las variables de control incluidas los resultados en muchos modelos resultan contrarios a los esperados y tampoco son concluyentes.

corporan un comportamiento tendencial en la tasa de crecimiento muestran mayor significatividad y coeficientes positivos de las variables proxies del MERCOSUR, siendo la variable MERCOSUR_2 la que presenta mejores resultados sugiriendo que una mayor participación del comercio intrabloque es positiva.

Así mismo, si bien no se rechaza la hipótesis de cointegración sin cambio estructural, la inclusión de una variable dicótoma resulta significativa en poco más de la mitad de los casos. Análogamente, los términos de interacción muestran un comportamiento dentro de los parámetros esperados, que estarían indicando que el efecto del comercio sobre el producto se modifica con posterioridad a la conformación del MERCOSUR. En la mayoría de los modelos el efecto para la muestra total es negativo y para el comercio posMERCOSUR positivo. Adicionalmente, las pruebas de exclusión muestran que en casi todas las especificaciones no es posible excluir del vector de cointegración a las variables proxies del MERCOSUR, ni a las dummies y términos de interacción. En este sentido, cabe aclarar que en el período considerado hay varios eventos que han tenido lugar en la economía argentina y en la región que podrían constituir un quiebre estructural más importante que la constitución del MERCOSUR y cuyo impacto sobre los flujos de comercio y tasa de crecimiento podrían ser más relevantes[20]. Los años de quiebre para las variables individuales arrojados por el test de Zivot y Andrews (1992) y para el modelo de cointegración con cambio estructural que surgen del test de Gregory y Hansen (1996) son muy disímiles entre sí y dependen de las especificaciones realizadas. Por lo tanto, es difícil aislar el efecto puro de la conformación del MERCOSUR y estudiar su impacto.

Con respecto a la hipótesis sobre los flujos discriminados de comercio, los resultados son muy ambiguos en cuanto a los coeficientes obtenidos. Profundizar el análisis incorporando los patrones de comercio argentinos con otros miembros del bloque y el resto del mundo resulta clave para evaluar el impacto desigual de exportaciones e importaciones. Si Argentina importa bienes con contenido tecnológico de socios comerciales como Brasil y exporta bienes agrícolas, es de esperar que los signos de los coeficientes sean contrarios a los propuestos por la teoría de integración analizada[21]. Más aún, el sobreajuste de los tipos de cambio en la década del 90 y la compensación de años previos de bajas importaciones a causa de una importante

[20] Los flujos de comercio podrían tener mayor elasticidad con respecto a la variación en el tipo de cambio, como la que se da a partir de 2001, que a las reducciones arancelarias producto del MERCOSUR. En consecuencia, resultaría relevante como futura línea de investigación la incorporación de los términos de intercambio.

[21] También en esta línea es de interés estudiar el comercio intraindustria entre los países del MERCOSUR.

restricción externa (tipos de cambio desfavorables, problemas de deuda, etc.) elevaron la elasticidad de las importaciones[22]. No obstante, corregido el tipo de cambio[23] la elasticidad ingreso de las importaciones continuó siendo alta[24] sugiriendo que se hayan producido cambios estructurales que modificaron la dinámica de las importaciones (por ejemplo: mayor dependencia de mercados externos en bienes de capital y bienes de consumo elaborados). Además, la elasticidad de las exportaciones es relativamente baja dado que Argentina produce y exporta principalmente productos primarios (Feal et ál., 2009). Ante el aumento en el nivel de producto y la tasa de crecimiento evidenciado a principios de siglo tanto importaciones como exportaciones reaccionan, siendo las importaciones las que reaccionan mucho más fuertemente que las exportaciones, contribuyendo a su vez a potenciar el crecimiento.

Una alternativa que no pudo realizarse en este caso a causa de la pequeñez de la muestra consiste en dividir a la misma en dos y estimar los vectores de cointegración para cada período a fin de analizar si difieren. De hecho, la aplicación de esta metodología de cointegración presenta varios inconvenientes en este caso dados principalmente por el pequeño tamaño muestral. Es posible que el escaso número de observaciones (28 años) no permita entregar estimadores significativos. Tampoco hay que dejar de lado que esta metodología no supone relaciones de causalidad, sino que se necesita un análisis posterior y más profundo a fin de estudiar si las mismas existen y en qué dirección[25].

El trabajo deja abiertos varios interrogantes y es un primer paso hacia futuras líneas de investigación. Por un lado, considerar otros años de quiebre estructural como 1999 o 2001 con el fin de que los resultados sobre cointegración a largo plazo sean más concluyentes. El período considerado resulta crítico en el sentido de que abarca la mayor crisis económica desde la hiperinflación, desatada en diciembre de 2001, que puede ser considerada un quiebre estructural en el comportamiento de varias de las variables consideradas.

Por otro lado, es interesante la realización de un análisis del comportamiento que han tenido

[22] Machinea y Vera (2006) explican esto basándose en la elevación de los tipos de cambio y los rápidos procesos de apertura sufridos por las economías latinoamericanas.

[23] Argentina abandona la convertibilidad a inicios de 2002 y el Peso Argentino sufre una fuerte devaluación.

[24] En el caso de Argentina, la elasticidad ingreso de las importaciones es cercana a 4, cuando en la década del 80, la elasticidad ingreso rondaba los 1,30 puntos.

[25] Por ejemplo test de causalidad de Granger.

los otros países miembros del MERCOSUR a fin de compararlos con los obtenidos en el presente trabajo, así como estudiarlos conjuntamente en un panel de datos. Otra alternativa puede estar dada por el estudio solamente de las variables referidas al producto y comercio, y analizar la relación de largo plazo entre las mismas mediante técnicas de cointegración alternativas. Adicionalmente, con el objetivo de ahondar en el efecto diferenciado de las exportaciones e importaciones como se mencionó anteriormente, se propone también segmentar los flujos de comercio en bienes homogéneos y diferenciados a fin de evaluar los impactos relacionados con las transferencias de tecnología mediante las importaciones.

Por último, con el fin de precisar los efectos de la integración en la tasa de crecimiento se proponen diferenciar los canales por los que este impacto tiene lugar, tales como mayor IED, transferencia de tecnología, etc. De la misma manera, se pueden considerar cuáles son las condiciones iniciales necesarias para que se puedan aprovechar los beneficios de un proceso de integración tales como infraestructura, inversión en capital humano, estabilidad institucional y de precios, etc. En este sentido, el trabajo de Chang et ál. (2005) sería un buen punto de partida.

En conclusión, si bien por un lado la teoría sugiere que la integración económica reporta mayores tasas de crecimiento a los países que participan de estos procesos, en el caso del MERCOSUR la evidencia y los resultados exhibidos hasta el momento parecerían mostrar que el bloque no se mueve en esta dirección, sino que el MERCOSUR no está constituyendo una herramienta de crecimiento en los países miembros. Más allá de que la evidencia empírica de este trabajo no es concluyente, parecería apoyar estos últimos resultados en contra de una relación positiva entre crecimiento e integración en el MERCOSUR para Argentina.

Bibliografía

Albrieu, R., V. Arza, G. Bittencourt, R. Bonelli, A. Castelar, J. Fanelli, A. Lopez & N. Reig (2008). "Diagnóstico de crecimiento para el MERCOSUR: la dimensión regional y la competitividad", *Serie Red MERCOSUR* Nº 13.

Barro, R. (1997). *Determinants of economic growth*, MIT Press, Cambridge, Mass.

Berlinski, J., F. Pires de Souza, D. Chudnovsky & A. López (2006). "15 años de MERCOSUR", *Serie Red MERCOSUR* Nº 8.

Bitterncourt, G., R. Domingo & N. Reig (2006). "IED y crecimiento económico de largo plazo en el MERCOSUR", Red MERCOSUR.

Bouzas, R & J. Fanelli (2001). "MERCOSUR: integración y crecimiento", Fundación OSDE.

CEI (2002). "Alternativas de integración para Argentina: un análisis de equilibrio general", Centro de Economía Internacional.

Chang, R., L. Kaltani & N. Loayza (2005). "Openness can be good for Growth: The Role of Policy Complementarities", *NBER* WP Nº 11787.

Chudnovsky, D. & J. Fanelli (2001). "El desafío de integrarse para crecer: balance y perspectivas del MERCOSUR en su primera década", *Serie Red MERCOSUR* Nº 4.

Connolli, M. & J. Gunther (1999). "MERCOSUR: Implications for Growth in Member Countries", *Current Issues in Economics and Finance*, vol. 5 Nº 7.

Dos Santos, T. (2007). "Globalización, crecimiento económico e integración", *Repensar la teoría del desarrollo en un contexto de globalización*.

Durlauf, S., P. Johnson & J. Temple (2004). "Growth econometrics", *Vassar College Economics* WP Nº 61.

Enders, W. (2004). *Applied econometric time series*, Wiley Press.

Estevadeordal, A., J. Goto & R. Saez (2000). "The New Regionalism in the Americas: The Case of MERCOSUR", *INTAL*, WP Nº 5.

Ethier, W. (1998). "The new regionalism", *The Economic Journal*, 108, 449 (July), 1149-61.

Fanelli, J. (2001). "Macroeconomía, competitividad y crecimiento en el MERCOSUR", *Serie MERCOSUR*, Coordinadora de Centrales Sindicales del Cono Sur.

Feal, S., M. Rojas & M. Zilio (2009). "Hechos estilizados para la economía argentina", *Ensayos Económicos* Nº 56, pp. 157-199.

Francois J. & C. Shiells (1994). "A General Equilibrium Analysis of North American Economic Integration" en J. Francois y C. Shiells (eds) *Modeling Trade Policy*, New York, NY: Cambridge University Press.

Francois J., B. McDonald & H. Nordströn (1996). "Trade liberalization and capital accumulation in the GTAP model", *GTAP Technical* Paper Nº 7, West Lafayette, IN: Purdue University.

Francois, J., B. McDonald & H. Nordström (1996). "A User's Guide to Uruguay Round Assessments", *CEPR Discussion Paper Series* Nº 1.410.

Gregory, A. & B. Hansen (1996a). "Residual based tests for cointegration in models with regime shifts", *Journal of Econometrics*, 70, pp. 99-126.

Gregory, A. & B. Hansen (1996b). "Test for cointegration in models with regime and trend shifts", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 58, 3, pp. 555-565.

Hansen, B. (1992). "Testing for parameter instability in linear models", *Journal of Policy Modeling* 14(4), pp. 517-533.

Hansen, B. (1992). "Testing for parameter instability in regressions with I(1) processes", *Journal of Business and Economic Statistics*, July, vol. 10 Nº 3, pp. 321-335.

Hausmann, R., J. Hwang & D. Rodrik (2007). "What you export matters", *Journal of Economic Growth* 12, pp. 1-25.

Johansen, S. & K. Juselius (1990). "Maximum Likelihood estimation and inference on cointegration - with applications to demand for money", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* Nº 52.

Kume, H. (2008). "Crecimiento económico, instituciones, política comercial y defensa de la competencia en el MERCOSUR", *Serie Red MERCOSUR* Nº 11.

Le Clech, N. (2005). "Nuevo regionalismo como estrategia de crecimiento. Evidencias al caso MERCOSUR", XL Reunión anual de la AAEP.

Lucángeli, J. (1998). "La inserción de Argentina en el MERCOSUR", Centro de Estudios para el Cambio Estructural, *Serie de Estudios* Nº 26.

Machinea, J. & C. Vera (2006). "Comercio, Inversión Directa y Políticas Productivas", *Serie Informes y Estudios Especiales* Nº 16, CEPAL, Naciones Unidas, Santiago de Chile.

Martínez Fedullo, C. (2004). "Estudio econométrico regional del crecimiento económico en los países del MERCOSUR en las últimas décadas" Universidad de Santiago de Compostela.

Masi, F.; I. Terra, R. Bouzas, J. Cresta, A. Lo Turco & P. Da Motta Veiga (2008). "Asimetrías en el MERCOSUR: ¿Impedimento para el crecimiento?", *Serie Red MERCOSUR* Nº 12.

Olson, M. (1981). "Integración económica y cambios en la eficiencia y crecimiento económicos", *Revista de Economía Política* Nº 89.

Pioli, F., M. Cicowiez y T. Castagnino (2006). "Estrategias de integración comercial en el hemisferio: El ALCA y la ALADI como opciones de política para la Argentina", XLI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política (AAEP).

Pöyhönen, P. (1963). "A tentative model for the volume of trade between countries". *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 90, pp. 93-99.

Recalde, M. & M. Florensa (2005). "La Ecuación Gravitatoria: Una Aplicación al Comercio Internacional de Productos Manufacturados de Argentina", XL Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política.

Recalde, M. & M. Florensa (2006). "Medición del impacto del MERCOSUR en el comercio internacional de productos manufacturados de Argentina", XLI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política.

San Millán, A. & X. Rodríguez (2002). "Liberalización comercial y crecimiento económico en el MERCOSUR (1994-2000)", *Estudios Económicos de Desarrollo Internacional*. AEEADE. vol. 2, Nº 1.

Serviss, L. (2003). "Efectos de los arreglos preferenciales regionales: análisis para el MERCOSUR", Tesis Doctoral Departamento de Teoría económica y Economía Política, Universidad de Sevilla, España.

Tansiri, R. & V. Tabaré (2001). "Los procesos de integración en América Latina: el caso del MERCOSUR", *La Nueva Agenda de América Latina* Nº 790.

Terra, I. (2006). "Los impactos del ALCA en el MERCOSUR: una revisión analítica de la literatura existente", *Serie Estudios y Perspectivas* Nº 5, CEPAL.

Tinbergen, J. (1962). *Shaping the world economy: Suggestions for an international economic policy*. New York: The Twentieth Century Fund.

Warner, A. (2003. "Once more into the breach: economic growth and global integration", Center for global development, WP Nº 34.

Yeats, A. (1997). "Does MERCOSUR´s trade performance raise concerns about the effects of regional trade arrangements?", Banco Mundial WP Nº 1.729.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 257-299

Anexo 1
DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Descripción	Fuente
g	Tasa de crecimiento anual (Laspeyres2)	Penn World Table 6.3
PIB	PBI per cápita real (a precios constantes Laspeyres)	Penn World Table 6.3
I	Inversión doméstica como porcentaje del PBI per cápita real	Penn World Table 6.3
n	Tasa de crecimiento poblacional anual	World Development Indicators 2007
KH	Capital humano medido como los años promedios de educación secundaria en el total de la población	CEDLAS, UNESCO y World Development Indicators 2007
MERCOSUR_1	Exportaciones más importaciones de Argentina con los países del MERCOSUR con relación al PIB	Elaboración de la autora con base en COMTRADE, Direction of Trade Statistics (DOTS), FMI y World Development Indicators 2007
MERCOSUR_2	Exportaciones más importaciones de Argentina con los países del MERCOSUR con relación a las exportaciones más importaciones de Argentina con el mundo.	Elaboración de la autora con base en COMTRADE, Direction of Trade Statistics (DOTS), FMI y World Development Indicators 2007
Exportaciones	Exportaciones de Argentina con los países del MERCOSUR con relación al PBI	Elaboración de la autora con base en COMTRADE, Direction of Trade Statistics (DOTS), FMI y World Development Indicators 2007
Importaciones	Importaciones de Argentina con los países del MERCOSUR con relación al PIB	Elaboración de la autora con base en COMTRADE, Direction of Trade Statistics (DOTS), FMI y World Development Indicators 2007

Anexo 2
RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

A partir de la técnica estándar de Johansen y Juselius (1990), si existen relaciones de cointegración entre las variables el número de vectores de cointegración será igual al rango de la matriz $\prod$, y por lo tanto al número de autovalores de $\prod$ distintos de cero. A continuación se muestran los resultados de la prueba de Johansen del test de la traza y máximo autovalor[1], considerando tanto una constante como tendencia en el modelo[2]. El primero testea la hipótesis de que las variables no están cointegradas *(r = 0)*, contra que hay más de un vector de cointegración *(r > 0)*. Luego, la hipótesis nula es que $r \leq 1$ contra que $r > 1$, lo que se ve en el segundo renglón, y así sucesivamente hasta que no es posible rechazar la hipótesis nula. El segundo test testea que no existe cointegración entre las variables *(r = 0)*, contra la hipótesis alternativa de que existe sólo un vector *(r = 1)*. Luego, se testea la existencia de un solo vector de cointegración *(r = 1)*, contra que existen dos *(r = 2)*, y así sucesivamente hasta que no es posible rechazar la hipótesis nula. Se presentan los resultados para las distintas especificaciones del modelo y de la variable proxy del MERCOSUR.

A. Modelos sin quiebre estructural: I

Cuadro A.1
TEST DE LA TRAZA CON CONSTANTE

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	139,16	102,14	145,31	102,14	190,48	131,70
A lo sumo 1	92,10	76,07	101,71	76,07	136,38	102,14
A lo sumo 2	56,09	53,12	66,78	53,12	88,98	76,07
A lo sumo 3	35,13	34,92	42,82	34,91	58,91	53,12
A lo sumo 4	15,41	19,96	25,69	19,96	37,94	34,91
A lo sumo 5			9,07	9,42	18,16	19,96

[1] Aun cuando se realice una correcta especificación de los componentes, ambos tests presentan bajas frecuencias de acierto cuando el tamaño de la muestra analizada es pequeño. Se necesitan entre 75 y 100 datos para obtener porcentajes de acierto por encima del 90%.

[2] Para todas las especificaciones, el número de rezagos óptimos a incluir en el vector de cointegración es dos, determinado a partir del criterio FPE, ya que los criterios AIC, HQIC y SBIC sugieren más de ocho retardos y surgen problemas de colinealidad en la prueba, sumados a la pérdida de grados de libertad.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 257-299

Anexo 2 *(Continuación)*

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

Cuadro A.2

TEST DEL MÁXIMO AUTOVALOR CON CONSTANTE

	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
H_0: No. de vectores de cointegración	**Estadístico**	**V.C. 5%**	**Estadístico**	**V.C. 5%**	**Estadístico**	**V.C. 5%**
Ninguno	47,06	40,30	43,59	40,30	54,09	46,45
1	36,00	34,40	34,93	34,40	47,40	40,40
2	20,96	28,14			30,07	34,40

Cuadro A.3

TEST DE LA TRAZA CON TENDENCIA

	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
H_0: No. de vectores de cointegración	**Estadístico**	**V.C. 5%**	**Estadístico**	**V.C. 5%**	**Estadístico**	**V.C. 5%**
Ninguno	157,72	114,90	144,04	114,90	234,41	146,76
A lo sumo 1	111,52	87,31	100,16	87,31	154,09	114,90
A lo sumo 2	73,42	62,99	64,08	62,99	106,22	87,31
A lo sumo 3	43,09	42,44	34,76	42,44	67,60	62,99
A lo sumo 4	23,03	25,32			38,93	42,44

Cuadro A.4

TEST DEL MÁXIMO AUTOVALOR CON TENDENCIA

	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
H_0: No. de vectores de cointegración	**Estadístico**	**V,C, 5%**	**Estadístico**	**V,C, 5%**	**Estadístico**	**V,C, 5%**
Ninguno	46,19	43,97	43,88	43,97	80,31	49,42
1	38,09	37,52	36,08	37,52	47,87	43,97
2	30,33	31,46			38,62	37,52
3					28,66	31,46

Anexo 2 *(Continuación)*
RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

Siguiendo a Enders (2004), cuando el test de la traza y máximo autovalor entran en conflicto con respecto al número de vectores de cointegración existentes, los resultados de este último son los que prevalecen.

B. Modelos con quiebre estructural: II y III
1. Variable dicótoma a partir de 1991[3]

Cuadro B.1
TEST DE LA TRAZA CON CONSTANTE

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	224,04	131,70	227,68	131,70	337,14	165,58
A lo sumo 1	132,69	102,14	144,54	102,14	216,25	131,70
A lo sumo 2	95,92	76,07	95,47	76,07	147,49	102,14
A lo sumo 3	62,16	53,12	66,41	53,12	100,20	76,07
A lo sumo 4	34,63	34,91	41,51	34,91	66,79	53,12
A lo sumo 5			24,55	19,96	38,34	34,91
A lo sumo 6			9,04	9,42	17,87	19,96

Cuadro B.2
TEST DEL MÁXIMO AUTOVALOR CON CONSTANTE

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	91,34	46,45	83,13	46,45	120,88	52
1	36,77	40,30	49,06	40,30	68,76	46,45
2	33,75	34,40	29,05	34,40	47,28	40,30
3			24,90	28,14	33,41	34,40

[3] Para todas las especificaciones, el número de rezagos óptimos a incluir en el vector de cointegración es dos, determinado a partir del criterio FPE, ya que los criterios AIC, HQIC y SBIC arrojan más de ocho retardos y surgen problemas de colinealidad en la prueba, sumados a la pérdida de grados de libertad.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 257-299

Anexo 2 *(Continuación)*

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

Cuadro B.3

TEST DE LA TRAZA CON TENDENCIA

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	251,31	146,76	251,51	146,76	397,12	182,82
A lo sumo 1	156,92	114,90	166,88	114,90	263,23	146,76
A lo sumo 2	111,42	87,31	107,90	87,31	164,52	114,90
A lo sumo 3	76,13	62,99	65,80	62,99	115,05	87,31
A lo sumo 4	47,13	42,44	40,32	42,44	75,11	62,99
A lo sumo 5	21,95	25,32			45,42	42,44
A lo sumo 6					18,69	25,32

Cuadro B.4

TEST DEL MÁXIMO AUTOVALOR CON TENDENCIA

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	94,38	49,42	84,62	49,42	133,39	55,50
1	45,50	43,97	59,78	43,97	98,71	49,42
2	35,28	37,52	41,28	37,52	49,46	43,97
3	29,00	31,46	25,48	31,46	39,93	37,52
4					29,69	31,46

Anexo 2 *(Continuación)*
RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

2. Variable dicótoma a partir de 1995[4]

Cuadro B.5
TEST DE LA TRAZA CON CONSTANTE

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	181,45	131,70	190,13	131,70	297,79	165,58
A lo sumo 1	129,05	102,14	140,06	102,14	197,60	131,70
A lo sumo 2	87,97	76,07	97,99	76,07	140,72	102,14
A lo sumo 3	56,73	53,12	70,28	53,12	98,96	76,07
A lo sumo 4	34,85	34,91	43,89	34,91	64,74	53,12
A lo sumo 5			26,22	19,96	39,66	34,91
A lo sumo 6			11,74	9,42	20,92	19,96
A lo sumo 7					6,57	9,42

Cuadro B.6
TEST DEL MÁXIMO AUTOVALOR CON CONSTANTE

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	52,39	46,45	50,07	46,45	100,19	52,00
1	41,08	40,30	42,06	40,30	56,88	46,45
2	31,23	34,40	27,70	34,40	41,76	40,30
3					34,21	34,40

[4] Para todas las especificaciones, el número de rezagos óptimos a incluir en el vector de cointegración es dos, determinado a partir del criterio FPE, ya que los criterios AIC, HQIC y SBIC arrojan más de siete retardos y surgen problemas de colinealidad en la prueba, sumados a la pérdida de grados de libertad.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 257-299

Anexo 2 *(Continuación)*

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

Cuadro B.7

TEST DE LA TRAZA CON TENDENCIA

	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
H_0: No. de vectores de cointegración	**Estadístico**	**V.C. 5%**	**Estadístico**	**V.C. 5%**	**Estadístico**	**V.C. 5%**
Ninguno	206,97	146,76	197,68	146,76	343,32	182,82
A lo sumo 1	154,78	114,90	137,47	114,90	242,10	146,76
A lo sumo 2	109,44	87,31	90,61	87,31	162,86	114,90
A lo sumo 3	73,34	62,99	58,18	62,99	113,58	87,31
A lo sumo 4	43,94	42,44			77,67	62,99
A lo sumo 5	27,36	25,32			46,48	42,44
A lo sumo 6	11,60	12,25			27,42	25,32
A lo sumo 7					11,03	12,25

Cuadro B.8

TEST DEL MÁXIMO AUTOVALOR CON TENDENCIA

	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
H_0: No. de vectores de cointegración	**Estadístico**	**V.C. 5%**	**Estadístico**	**V.C. 5%**	**Estadístico**	**V.C. 5%**
Ninguno	52,19	49,42	60,20	49,42	101,22	55,50
1	45,33	43,97	46,85	43,97	79,23	49,42
2	36,10	37,52	32,43	37,52	49,28	43,97
3					35,91	37,52

Anexo 2 *(Continuación)*

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

C. Modelos con quiebre estructural: VI y VII
1. Variable dicótoma a partir de 1991[5]

Cuadro C.1
TEST DE LA TRAZA CON CONSTANTE*

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	362,07	165,58	345,27	165,58
A lo sumo 1	250,41	131,70	220,36	131,70
A lo sumo 2	173,79	102,14	152,57	102,14
A lo sumo 3	116,44	76,07	108,46	76,07
A lo sumo 4	67,95	53,12	71,41	53,12
A lo sumo 5	38,10	34,91	45,07	34,91
A lo sumo 6	20,42	19,96	21,57	19,96
A lo sumo 7	4,95	9,42	7,79	9,42

* Al considerar las variables exportaciones e importaciones no es posible la realización del test de la traza.

Cuadro C.2
TEST DEL MÁXIMO AUTOVALOR CON CONSTANTE

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	111,65	52,00	124,90	52,00	-	63,57
1	76,61	46,45	67,79	46,45	-	57,42
2	57,35	40,30	44,11	40,30	797,25	52,00
3	48,48	34,40	37,04	34,40	707,83	46,45
4	29,84	28,14	26,34	28,14	698,85	40,30
5	17,68	22,00			64,08	34,40
6					45,85	28,14
7					36,24	22,00
8					15,13	15,67

[5] Para todas las especificaciones, el número de rezagos óptimos a incluir en el vector de cointegración es dos, determinado a partir del criterio FPE, ya que los criterios AIC, HQIC y SBIC arrojan más de ocho retardos y surgen problemas de colinealidad en la prueba, sumados a la pérdida de grados de libertad.

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 257-299

Anexo 2 *(Continuación)*

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

Cuadro C.3
TEST DE LA TRAZA CON TENDENCIA*

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_2	
	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	373,02	182,82
A lo sumo 1	244,71	146,76
A lo sumo 2	173,67	114,90
A lo sumo 3	117,13	87,31
A lo sumo 4	78,88	62,99
A lo sumo 5	49,20	42,44
A lo sumo 6	24,05	25,32

Cuadro C.4
TEST DE LA TRAZA CON TENDENCIA*

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_2	
	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	128,31	55,50
1	71,04	49,42
2	56,54	43,97
3	38,24	37,52
4	29,67	31,46

* Al considerar las variables MERCOSUR_1 y exportaciones e importaciones no es posible la realización de las pruebas, por lo tanto no hay evidencia con respecto a la existencia de cointegración y cantidad de vectores.

2. Variable dicótoma a partir de 1995[6]

Cuadro C.5
TEST DEL MÁXIMO AUTOVALOR CON CONSTANTE

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	350,04	165,58	357,97	165,58	564,18	244,15
A lo sumo 1	190,61	131,70	236,01	131,70	292,17	202,92
A lo sumo 2	134,58	102,14	168,78	102,14	212	165,58
A lo sumo 3	92,21	76,07	122,24	76,07	153,91	131,70
A lo sumo 4	64,00	53,12	85,40	53,12	104.00	102,14
A lo sumo 5	38,56	34,91	56,28	34,91	69,59	76,07
A lo sumo 6	19,76	19,96	30,44	19,96		
A lo sumo 7			12,77	9,42		

[6] Para todas las especificaciones con las variables MERCOSUR_1 y MERCOSUR_2 el número de rezagos óptimos a incluir en el vector de cointegración es dos, y para las variables exportaciones e importaciones es uno, determinado a partir del criterio FPE, ya que los criterios AIC, HQIC y SBIC arrojan más de ocho retardos y surgen problemas de colinealidad en la prueba, sumados a la pérdida de grados de libertad.

Anexo 2 *(Continuación)*

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

Cuadro C.6

TEST DEL MÁXIMO AUTOVALOR CON CONSTANTE*

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	159,43	52,00	121,95	52,00	272.00	63,57
1	56,02	46,45	67,23	46,45	80,16	57,42
2	42,37	40,30	46,53	40,30	58,09	52,00
3	28,21	34,40	36,83	34,40	49,90	46,45
4			29,11	28,14	34,41	40,30
5			25,84	22,00		
6			17,66	15,67		
7			12,77	9,24		

* Al considerar la variable MERCOSUR_2 no es posible determinar la cantidad de vectores de cointegración, aunque la evidencia afirma que existe.

Cuadro C.7

TEST DE LA TRAZA CON TENDENCIA

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	384,42	182,82	398,44	182,82	587,27	263,42
A lo sumo 1	224,07	146,76	272	146,76	315,70	222,21
A lo sumo 2	160,15	114,90	181,97	114,90	238,87	182,82
A lo sumo 3	110,46	87,31	123,02	87,31	182,74	146,76
A lo sumo 4	76,76	62,99	76,80	62,99	130,02	114,90
A lo sumo 5	49,67	42,44	44,96	42,44	89,08	87,31
A lo sumo 6	26,12	25,32	25,58	25,32	56,49	62,99
A lo sumo 7	10,15	12,25	10,69	12,25		

Volumen XLI | No. 1 | Junio de 2001 | pp. 257-299

Anexo 2 *(Continuación)*

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN

Cuadro C.8

TTEST DEL MÁXIMO AUTOVALOR CON TENDENCIA

H_0: No. de vectores de cointegración	MERCOSUR_1		MERCOSUR_2		Exportaciones e importaciones	
	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%	Estadístico	V.C. 5%
Ninguno	160,34	55,50	126,43	55,50	271,57	66,23
1	63,92	49,42	90,02	49,42	76,82	61,29
2	49,68	43,97	58,95	43,97	56,13	55,50
3	33,70	37,52	46,21	37,52	52,71	49,42
4			31,84	31,46	40,93	43,97
5			19,38	25,54		

Anexo 3
RESULTADOS DEL TEST DE GREGORY Y HANSEN

En este apartado se presentan los resultados del test de Gregory y Hansen (1996). Los valores en las tablas son los estadísticos ADF de los residuos que resultan de la estimación del modelo para cada especificación en todos los posibles cortes. Estos autores consideran que el quiebre está dado en el 70% central de la muestra, por lo que se eliminan los extremos. El menor de los valores es el estadístico inf ADF que consideran estos autores al testear la presencia de cointegración con cambio estructural. Cada especificación corresponde a los modelos II, III y IV citados en el cuerpo del trabajo.

Cuadro 1
RESULTADOS DEL TEST DE GREGORY Y HANSEN

	MERCOSUR_1			MERCOSUR_2			Exportaciones e Importaciones		
Año	**II**	**III**	**IV**	**II**	**III**	**IV**	**II**	**III**	**IV**
1984	-4,32	-4,12	-5,01	-5,46	-5,39	-5,27	-4,47	-4,39	-4,89
1985	-4,23	-4,64	-4,98	-4,98	-5,05	-5,27	-4,15	-4,41	-4,88
1986	**-5,26**	**-5**	-5,83	-4,78	-5	-5,17	-4,36	-4,36	-5,19
1987	-5	-4,69	-5,14	-4,56	-5,4	-4,91	-4,13	-4,54	-4,89
1988	-4,5	-4,3	-5,21	-4,45	-4,78	-4,9	-4,19	-4,30	-4,89
1989	-4,59	-4,82	-5,49	-4,49	-4,84	-5,31	-4,42	-4,59	-5,2
1990	-3,46	-5	-5,45	-4,43	-4,87	**-5,84**	-4,12	-4,45	-5,01
1991	-3,24	-4,261	-5,13	-4,39	-5,05	-5,63	-4,55	-4,31	-4,97
1992	-4,223	-4,7	-5,05	-4,47	-4,86	-5,1	-4,33	-4,47	-5,41
1993	-3,18	-4,41	-5,06	-4,23	-4,6	-5,5	-3,84	-4,35	-5,5
1994	-3,135	-4,506	**-7,19**	-4,89	-4,53	-5,74	-3,66	-4,44	-4,98
1995	-3,358	-4,78	-4,31	-5,03	-4,93	-5,81	-3,56	-4,44	-4,16
1996	-3,201	-4,334	-4,31	-4,44	-4,94	-5,44	-3,62	-4,26	-3,8
1997	-3,678	-4,56	-4,32	-4,47	-4,9	-4,64	-3,94	-4,45	-3,81
1998	-2,084	-4,71	-3,26	-4,46	-4,77	-5,15	-4,08	-4,33	-3,76
1999	-4,67	-4,45	-3,92	-4,51	-5,03	-5,15	**-5,45**	**-5,73**	**-6,07**
2000	-4,71	-4,67	-4,92	-4,42	-4,93	-5,2	-5,25	-4,34	-5,37
2001	-3,15	-4,78	-3,49	-4,57	-4,81	-5,29	-3,53	-4,18	-3,77
2002	-3,14	-4,55	-3,64	-4,93	-5,25	-5,55	-3,66	-4,45	-3,3
2003	-3,54	-4,52	-3,44	**-5,75**	**-5,75**	-5,55	-3,57	-4,34	-3,46

Índice por autores
2009-2010

Coyuntura Económica: Investigación económica y social Índice por autores 2009-2010

A

Arbeláez Restrepo, María Angélica; Becerra Camargo, Oscar Reinaldo
"Vulnerabilidad de los hogares en Colombia ante cambios en el ciclo económico"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 39, No. 1, Primer Semestre 2009. p. 63-97.

B

Bell L., Gustavo
"Colombia en el Gran Caribe"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, Primer Semestre 2010. p. 69-88.

Bojanic, Antonio N.
"The impact of tin on the economic growth of Bolivia"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 39, No. 2, Segundo Semestre 2009. p. 171-183.

Borda G., Sandra
"Política exterior estadounidense y relaciones con Colombia"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, Primer Semestre 2010. p. 89-115.

Botero Montoya, Rodrigo
"Modernidad, tecnocracia democracia liberal"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, Primer Semestre 2010. p. 206-210.

Botero Montoya, Rodrigo; Gaviria Uribe, Alejandro; Hommes, Rudolf; Montenegro Trujillo, Armando; Steiner Sampedro, Roberto
"Reseña, presentación y comentarios del libro "El Bejuco de Tarzán y Otras Digresiones Tecnocráticas" de Rodrigo Botero"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, Primer Semestre 2010. p. 201-221.

G

García Amado, Fabián Mauricio
"Los determinantes de la calidad de la atención en salud: el caso del control prenatal"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 39, No. 2, Segundo Semestre 2009. p. 61-97.

Gaviria Uribe, Alejandro
"Comentarios sobre "El Bejuco de Tarzán y Otras Digresiones Tecnocráticas"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, Primer Semestre 2010. p. 211-212.

Gómez Restrepo, Hernando José
"Economía, comercio e inversión"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, Primer Semestre 2010. p. 31-67.

González Ramírez, José Luis
"Equilibrio financiero del régimen contributivo de aseguramiento en salud, 2010-2050: dinámica laboral, poblacional y crecimiento económico"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 39, No. 2, Segundo Semestre 2009. p. 27-59.

Gracia Fajardo, Jesús Orlando; Zuleta, Hernando
"Tratado de libre comercio entre Colombia y Estado Unidos: ¿qué impacto puede tener en Colombia?"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 39, No. 1, Primer Semestre 2009. p. 99-148.

H

Hommes, Rudolf
"Don Quijote en el Trópico Húmedo."
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, Primer Semestre 2010. p. 213-214.

L

López Enciso, Enrique; Salamanca Lugo, Andrés Eduardo
"El efecto riqueza de la vivienda en Colombia"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 39, No. 2, Segundo Semestre 2009. p. 129-170.

M

Montenegro Trujillo, Armando
"Presentación del libro "El Bejuco de Tarzán y Otras Digresiones Tecnocráticas"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, Primer Semestre 2010. p. 215-218.

N

Núñez T., Carlos Alejandro
"Movilidad social, desigualdad de oportunidades y actividades delictivas: un enfoque teórico"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 2, Segundo Semestre 2010. p. 95-117.

P

Perry Rubio, Guillermo Eduardo; Sabogal M., Adriana
"La verdadera riqueza de las naciones. Comentario al Informe sobre Desarrollo Humano 2010"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 2, Segundo Semestre 2010. p. 121-129.

Pinzón C., Mariana
"Sobrerrepresentación legislativa y transferencias territoriales en Colombia"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 2, Segundo Semestre 2010. p. 73-94.

R

Ramírez V., Socorro
"Colombia: fronteras terrestres, vecindad e integración"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, Primer Semestre 2010. p. 117-148.

Restrepo C., Manuel A.
"Efectos de la cuota colombiana a la importación de automóviles desde México"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 2, Segundo Semestre 2010. p. 49-72.

Reyes R., Camilo
"Dimensiones relevantes para Colombia de las instituciones multilaterales políticas y su reforma"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, Primer Semestre 2010. p. 149-178.

S

Santa María Salamanca, Mauricio; García Amado, Fabián Mauricio; Vásquez Betancur, Tatiana
"El sector salud en Colombia: riesgo moral y selección adversa en el Sistema General de Seguridad en Salud"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 39, No. 1, Primer Semestre 2009. p. 23-62.

Sarmiento Gómez, Alfredo; González Borrero, Jorge Iván; Mina Rosero, Lucía; Marcelo, Darwin; Álvarez Toro, Sandra Liliana; Alonso, Carlos; Plazas, Elsa
"Evaluación del impacto del SENA en el capital social de los egresados"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 39, No. 2, Segundo Semestre 2009. p. 99-127.

T

Tokatlian, Juan Gabriel
"La cuestión de las drogas y la política exterior de Colombia: hacia un cambio paradigmático"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 1, Primer Semestre 2010. p. 179-199.

V

Vargas P., Andrés Mauricio; Rivera P., Camilo
"Controles a la entrada de capitales y volatilidad de la tasa de cambio: la experiencia colombiana"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 39, No. 1, Primer Semestre 2009. p. 151-169.

Vinasco I., Juan David
"Impacto de la competencia por inversión extranjera directa en la inflación"
Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social. Vol. 40, No. 2, Segundo Semestre 2010. p. 27-47.

INSTRUCCIONES PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN COYUNTURA ECONÓMICA: INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

La revista *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social* de Fedesarrollo es una publicación semestral que tiene como propósito publicar artículos de alta calidad técnica cuyos temas centrales comprendan el análisis teórico y empírico en las áreas económicas, incluyendo análisis económico de temas sociales. Adicionalmente, la Revista incluye ocasionalmente reseñas analíticas de libros y otro tipo de producciones intelectuales.

Los artículos que se sometan a consideración del Comité Editorial no deben haber sido publicados anteriormente ni estar simultáneamente propuestos en otras revistas académicas.

Normas editoriales:

1. Los trabajos deben ser enviados en Word para Windows y deben tener un máximo de 50 páginas incluyendo gráficos, tablas y anexos. Deben estar escritos en el tipo de letra Times New Roman, tamaño 12, a espacio y medio, en tamaño carta y con márgenes de tres centímetros. Adicionalmente, el documento debe estar debidamente paginado y los títulos y subtítulos numerados consecutivamente.
2. Sólo se aceptan trabajos escritos en español o en inglés.
3. El documento debe incluir un resumen en español e inglés, de máximo 150 palabras. Además, se debe incluir al menos tres palabras claves y tres clasificaciones JEL (http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.php).
4. En otro archivo aparte se debe enviar la hoja de vida del (los) autor(es).
5. Se debe enviar un archivo de Excel con las tablas, gráficas y figuras utilizadas en el artículo.
6. La información sobre todos los datos utilizados en el análisis del trabajo debe estar documentada de forma clara y precisa.
7. Las referencias en el cuerpo del documento deben aparecer entre un paréntesis que incluya el apellido del autor y el año de, por ejemplo (Gómez, 2010). Si se citan más de tres autores se debe poner (Gómez, et ál. 2010,).
8. Las referencias bibliográficas al final del documento deben aparecer en orden alfabético y comprender únicamente la literatura específica sobre el tema del artículo. Además deben contener la siguiente información:

    a. **Libros**: i) autor o autores con nombre completo y en orden de aparición, ii) año de publicación, iii) título del libro y subtítulo, iv) número de páginas, v) edición, vi) editorial, vii) ciudad.

    Ejemplo: Rodríguez, F. & D. Rodrik (2000). "Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to Cross-National Evidence" in Bernanke, Ben and Rogoff, Kenneth S., NBER Macroeconomics Annual 2000, MIT Press.

    b. **Capítulos de Libro:** i) autor, o autores con nombre completo y en orden de aparición, ii) año de publicación, iii) título del libro y subtítulo, iv) Título del capítulo, v) página inicial y final del capítulo citado, vi) edición, vii) editorial, vii) ciudad.
    c. **Artículos de Revistas** i) autor o autores con nombre completo y en orden de aparición, ii) año de publicación, iii) título del artículo, iv) nombre de la revista, número de páginas, v) página inicial y final del artículo citado, vi) volumen y número de la revista.

Así mismo, es importante que el (los) autor(es) tenga en cuenta las siguientes pautas:

1. El (los) autor(es) recibirá acuso de recibo del documento tan pronto éste sea enviado. Sin embargo es importante aclarar que la recepción de un artículo no obliga a realizar su publicación.
2. Los artículos serán revisados primero por los editores, y de ser considerados para publicación serán enviados a evaluadores anónimos para su evaluación.
3. En caso que el artículo sea aceptado por el evaluador, los comentarios serán enviados anónimamente al (los) autor(es) (a menos que el evaluador quiera explícitamente revelar su identidad). Los autores tendrán tres semanas calendario para revisar los comentarios y enviar nuevamente el artículo al Editor de la revista.
4. El Editor de la revista se compromete a mantener informado al (los) autor(es) durante las diferentes etapas del proceso editorial.
5. Los artículos se deben enviar como documento adjunto a coyuntura@fedesarrollo.org.co

Los artículos deben ser enviados, **junto con la hoja de vida de los autores,** para consideración del Comité Editorial de la revista a:

Mónica L. Parra Torrado | Editora Coyuntura Económica | mparra@fedesarrollo.org.co | Tel. + 5 71 3259777 Ext. 308
Iván Mauricio Durán | Asistente Coyuntura Económica | iduran@fedesarrollo.org.co | Tel. + 5 71 3259777 Ext. 327

40 AÑOS
FEDESARROLLO
1.970 - 2.010

FEDESARROLLO 2011

PRIMER CENTRO DE PENSAMIENTO EN COLOMBIA Y SEXTO EN LATINOAMÉRICA

SEGÚN ESTUDIO DE LA UNIVERSIDAD DE PENSILVANIA.

- ENCUESTAS DE OPINIÓN FEDESARROLLO: INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS DE SU EMPRESA
- PROSPECTIVA ECONÓMICA 2010 / 2015
- COYUNTURA ECONÓMICA INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL
- NOVEDADES EDITORIALES

FEDESARROLLO
Centro de Investigación Económica y Social