

**EDITORIAL**

ANÁLISIS DE COYUNTURA

La economía al cierre de 2008 y perspectivas para 2009

INFORMES DE INVESTIGACIÓN

Nuevo enfoque para la construcción de un único indicador líder  
de la actividad económica colombiana

*Sandra V. Rozo V.*

Desalineamiento de la tasa de cambio, destorcidas de cuenta corriente  
y ataques especulativos en Colombia

*Juan José Echavarría S.*

*Enrique López E.*

*Martha Misas A.*

The Colombian banking sector - a contingent claims analysis

*Marcos Souto*

*Lisandro Abrego*

Flujos de capitales, restricciones de liquidez y paradas súbitas:  
lecciones de países emergentes

*Andrés Mauricio Vargas P.*



# 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 latinoamericanos 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 y en Coyuntura 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 Fedesarrol/o 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.



# FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y EL DESARROLLO FEDESARROLLO

**FUNDADA EN 1970**

**DIRECTOR ADJUNTO**

Mauricio Santa María S.

**Secretaria General**

Paula Acosta M.

Objetivo de la Revista: Coyuntura Económica publica documentos relacionados a todos los aspectos económicos en Colombia y Latinoamérica desde preocupaciones políticas inmediatas hasta problemas estructurales. El énfasis es cuantitativo o analítico, que sea relevante, así como intelectualmente estimulante.

**OFICINA COMERCIAL**

**DIRECTORA COMERCIAL**

Liliana Suárez M.

lsuarez@fedesarrollo.org.co

**COORDINADORA COMERCIAL**

Martha A. Ruiz R.

mruiz@fedesarrollo.org.co

**PUBLICACIONES - SUSCRIPCIONES**

Patricia Monroy C.

pmonroy@fedesarrollo.org.co

## **Fedesarrollo**

Dirección: calle 78 No. 9-91

Bogotá, Colombia

Teléfono.: (571) 325 97 77

Fax: (571) 325 97 70

Apartado Aéreo 75074

E-mail: administrator@fedesarrollo.org.co

<http://www.fedesarrollo.org.co>

## **Diagramación**

Consuelo Flórez

Impresa en La Imprenta Editores S.A. calle 77 No. 27A-39

Bogotá, Colombia.

Coyuntura Económica (ISSN 0120-3576), Vol. 38 No. 2, segundo semestre de 2008, se publica semestralmente.

Impresa y hecha en Colombia

Printed and made in Colombia

## **INVESTIGADORES ASOCIADOS**

MARÍA ANGÉLICA ARBELÁEZ R.

CARLOS CABALLERO A.

JAIME MILLÁN A.

JUAN JOSÉ PERFETTI DEL C.

DIANA PINTO M.

MAURICIO OLIVERA G.

GUILLERMO PERRY R.

MAURICIO REINA E.

ROBERTO STEINER S.

LUIS ALBERTO ZULETA J.

SANDRA ZULUAGA M.

MARCELA MELÉNDEZ A.

## **INVESTIGADORES SENIOR**

ALEXANDER ESTACIO M.

MÓNICA PARRA T.

## **EDITOR COYUNTURA ECONÓMICA**

CAMILA PÉREZ M.

## **EDITOR COYUNTURA SOCIAL**

NATALIA MILLÁN U.

## **INVESTIGADORES**

RAFAEL GÓMEZ R.

NICOLÁS LEÓN G.

DANIEL MEJÍA L.

CAMILA SALAMANCA N.

## **ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN**

CAROLINA ARTEAGA C.

ALEJANDRO BECERRA F.

OSCAR BECERRA C.

LUISA FERNANDA CARDOZO R.

DIANA CONTRERAS S.

DAVID FERNANDO FORERO T.

CAROLINA GRACIA L.

JULIAN MÁRQUEZ A.

ANA VIRGINIA MUJICA P.

JULIAN MORENO B.

SANDRA PAOLA OVIEDO A.

YANIRA MARCELA OVIEDO G.

CARLOS ANDRÉS PÉREZ R.

ANA MARÍA RICAURTE A.

ANWAR RODRÍGUEZ CH.

VÍCTOR SAAVEDRA M.

FEDERICO SEGURA E.

ERICA SCHUTT P.

ANDRÉS FELIPE TREJOS M.

TATIANA VÁSQUEZ B.

MARIO VELÁSQUEZ R.

## **LACEA**

LUZ CONSUELO LEGUIZAMÓN

## **DIRECTORA DE BIBLIOTECA**

LUCÍA FENNEY PÉREZ M. | IVÁN PIEDRA M.

## **ENCUESTA DE OPINIÓN EMPRESARIAL**

JESÚS ALBERTO CANTILLO V. | OVER LIBARDO GARZÓN C.

## **DEPARTAMENTO DE SISTEMAS**

SANDER SÁNCHEZ A. | CÉSAR CHAVES A.

# COYUNTURA ECONÓMICA

VOL. XXXVIII NO. 2 SEGUNDO SEMESTRE DE 2008

EDITORIA COYUNTURA ECONÓMICA

CAMILA PÉREZ M.

## EDITORIAL

### ANÁLISIS DE COYUNTURA

La economía al cierre de 2008 y perspectivas para 2009 11

### INFORMES DE INVESTIGACIÓN

Nuevo enfoque para la construcción de un único indicador líder  
de la actividad económica colombiana 21  
*Sandra V. Rozo V.*

Desalineamiento de la tasa de cambio, destorcidas de cuenta corriente  
y ataques especulativos en Colombia 63  
*Juan José Echavarría S.*  
*Enrique López E.*  
*Martha Misas A.*

The Colombian banking sector - a contingent claims analysis 85  
*Marcos Souto*  
*Lisandro Abrego*

Flujos de capitales, restricciones de liquidez y paradas súbitas: lecciones de  
países emergentes 97  
*Andrés Mauricio Vargas P.*



## LA INFRAESTRUCTURA: ¿DESPEGARÁ EN 2009?

Al cierre del tercer trimestre de 2008 la economía colombiana creció 3,1%, dejando lo corrido del año en un nivel cercano al 3.8%. Por el lado de la oferta, se destaca el fuerte crecimiento del sector de la construcción (16,4%), jalonado principalmente por las edificaciones (26%) y las obras civiles (10,4%) que, por fin, parecen repuntar. Luego de la fuerte caída que registraron en los primeros seis meses del año, en el tercer trimestre las obras civiles crecieron 1,2% frente al trimestre anterior, con lo cual compensaron la caída de las edificaciones, de 0,5%. Siguiendo la tendencia del primer semestre, la minería creció a tasas por encima de las del PIB total (7,6%). Por su parte, la industria registró, por primera vez desde marzo de 2002, un decrecimiento en su actividad de -2,4%, mientras que el comercio tuvo un crecimiento nulo, tal y como lo anticiparon las encuestas de opinión empresarial y de consumo de Fedesarrollo. Por el lado de la demanda, el consumo creció apenas un 2%, mientras que la inversión mantuvo un buen dinamismo, con una tasa de crecimiento de 12%. Por su parte,

las importaciones crecieron 7%, mientras que las exportaciones lo hicieron apenas 1,4%, reflejando la fuerte contracción en la demanda externa, producto de la crisis financiera internacional. Todo esto apunta a que, tal y como están las cosas, la economía colombiana cerrará el año con un crecimiento de 3,5%, en el mejor de los casos, cifra muy en línea con lo que había anticipado Fedesarrollo.

En ese contexto, el año 2009 pinta como uno particularmente difícil en materia económica, en el cual se prolongará la coyuntura registrada a finales de este año. El escenario de crecimiento puede complicarse en mayor o menor medida, dependiendo de la magnitud de la desaceleración en Estados Unidos, Europa y Venezuela, de qué tan sostenible será el crecimiento de los países asiáticos, de la evolución del mercado laboral y, de manera particular, de la efectividad de la respuesta de la política monetaria y fiscal para enfrentar el coletazo de la crisis. Como ya lo hemos discutido, el Banco de la República tiene espacio de acción, y la relajación de política monetaria que desde ya se comenzó a dar, junto con la caída en la inflación de los próximos meses, serán un estí-

mulo importante para mitigar el descenso del consumo y la inversión privados el año entrante, aunque su impacto puede ser demorado en sentirse.

En materia fiscal el gobierno tiene muy poco margen de maniobra, ya que por cuenta de la reducción del recaudo tributario y del aumento en los gastos de intereses, de personal y de pensiones, el déficit del Gobierno Nacional Central (GNC), que actualmente se calcula en un ya alto 3% del PIB, podría ser mayor hasta en 0,8 puntos adicionales. Pero adicionalmente, no solo el déficit será más alto, sino que su financiamiento será más costoso el año entrante.

A la luz de lo que está ocurriendo en muchos países de América Latina, entidades como el Fondo Monetario Internacional están proponiendo ampliar las metas de déficit fiscal para los países, en proporción a la caída de los ingresos tributarios, para no afectar los presupuestos de gasto y así no correr el riesgo de que, por cuenta de una política fiscal restrictiva, las economías se desaceleren más allá de lo deseable. Aunque en Fedesarrollo no compartimos la idea de aumentar el déficit (menos cuando no se han generado los ahorros suficientes en épocas de auge), si pensamos que no alterar programas en sectores críticos, como el de infraestructura, que puedan generar empleo, pero sobretodo crecimiento de largo plazo, es deseable y conveniente para compensar la previsible caída en algunos rubros de inversión privada, como la construcción de vivienda.

El presupuesto de inversión del gobierno para el año 2009 es de 2,5% del PIB (\$10.8 billo-

nes), de los cuales 0,5 puntos corresponden a proyectos de infraestructura. Este presupuesto implica un incremento de 11% frente a lo que se proyecta ejecutar este año.

El gobierno ha sido claro en que el año entrante no hará recortes en cuatro sectores clave: infraestructura, vivienda, protección social (Familias en Acción) y agua potable y saneamiento básico. En declaraciones recientes, el Ministro de Hacienda aseguró que la ejecución de los proyectos de infraestructura iba a ser prioritaria en 2009 y que se están buscando fuentes alternativas de financiamiento, como el Fondo de Estabilización de Precios de Combustibles, para evitar castigar esos programas por cuenta de la disminución del recaudo tributario. Así mismo, el gobierno, junto con la banca multilateral, está terminando de estructurar el Fondo de Inversión en Infraestructura, que busca destinar recursos de los inversionistas institucionales, como los Fondos de Pensiones, a la financiación de proyectos en diferentes sectores. Todos estos esfuerzos son loables.

En efecto, darle un impulso al gasto en infraestructura y a la inversión social es apropiado, no solo como elemento de política fiscal contracíclica, sino por el enorme atraso que presenta el país en materia de infraestructura y algunos indicadores sociales, ampliamente documentado y reconocido. Sin embargo, en Fedesarrollo creemos que cumplir con este propósito tiene algunos riesgos importantes. En primer lugar, por cuenta de la urgencia, el gobierno podría tratar de mitigar la desaceleración económica a través de programas sociales poco efectivos cuando crecen sin control, como ya ocurrió con la ampliación de cobertura de Familias en Acción y Familias Guardabosques, incluyendo



aquella ocurrida en las zonas damnificadas por colapso de las pirámides. Estos programas, que generan un gasto permanente, poco o nada contribuyen a aumentar la productividad, reducir la pobreza e incrementar el crecimiento de largo plazo cuando dejan de estar focalizados en las poblaciones más pobres, que es exactamente lo que está ocurriendo.

Pero quizás donde mayor incertidumbre hay es en la capacidad del gobierno para estructurar y ejecutar proyectos de infraestructura atractivos para los inversionistas. Durante este gobierno se puso en evidencia que, aún teniendo el espacio fiscal para hacerlo, y en medio de condiciones financieras muy favorables para conseguir recursos para proyectos tan importantes como el Túnel de la Línea y la Ruta del Sol a costos razonables, la estructuración de éstos tuvo múltiples obstáculos. En consecuencia, hoy en día existen pocos proyectos listos para empezar a ser financiados y construidos. Adicionalmente, la ejecución del presupuesto de inversión en infraestructura no fue la más adecuada, entre otros factores, por los problemas que se presentan en los procesos de contratación del Estado. Por ejemplo, hasta mediados de diciembre, se habían hecho pagos apenas por un 52% del total de la apropiación anual para inversión del Ministerio de Transporte,

mientras que a nivel de los gobiernos regionales y locales el rezago fue aún mayor: de acuerdo con los datos de la muestra que tiene el CON-FIS, entre enero y septiembre de este año, los departamentos ejecutaron un 17% menos de la inversión respecto al mismo período de 2007. En consecuencia, aún teniendo los recursos para financiar los proyectos del año entrante, se corre el riesgo de que se queden sin estructurar, contratar y ejecutar.

Así las cosas, más allá de las restricciones fiscales que pueda enfrentar el gobierno para los proyectos de inversión, lo que es evidente hoy es que la mayor restricción proviene de la falta de proyectos debidamente estructurados, que pueden empezar a ser construidos rápidamente, y a la falta de ejecución eficiente de los recursos en todos los niveles de gobierno. Mientras no se supere este cuello de botella, es poco probable que en lo que le queda a este gobierno se puedan completar, aunque sea parcialmente, programas tan importantes como los corredores arteriales de competitividad. Pero más preocupante aún, de no cumplirse con los objetivos en materia de inversión pública, se podría afectar negativamente el ya sombrío panorama de crecimiento para el año entrante, pero especialmente, el desempeño de la economía en el mediano y largo plazo.



# Análisis de Coyuntura



# La economía al cierre de 2008 y perspectivas para 2009

---

La desaceleración de la economía colombiana en 2008 puso fin a la fase positiva del ciclo económico, que comprendió un período de cinco años de una tasa de crecimiento promedio cercana al 6%. En este año también se presentó una recomposición sectorial del crecimiento, dado que los sectores productivos que habían presentado el mayor dinamismo en los años anteriores, como la construcción, la industria y el comercio, fueron los que presentaron las desaceleraciones más pronunciadas, mientras que la agricultura y minería se recuperaron, luego de varios años de un regular desempeño.

Si bien en 2008 la economía presentó un menor dinamismo, 2009 será el año en donde se van a sentir con mayor fuerza los efectos negativos de la crisis financiera y del deterioro del panorama internacional. La fase negativa del ciclo económico se verá profundizada, además, por el reducido margen de maniobra de la política fiscal, por la vulnerabilidad externa que implica la fuerte dependencia comercial de Colombia respecto a Estados Unidos y Venezuela y por el previsible empeoramiento de la situación del mercado laboral. Estos efectos serán parcialmente compensados por el impulso de política

monetaria sobre el consumo y la inversión. En este artículo de actualidad presentaremos un breve panorama de cómo cerrará el año 2008 y de cuál es la perspectiva económica para 2009, esbozando los principales riesgos y las posibles opciones de política monetaria y fiscal para mitigar el impacto de la crisis.

## CRECIMIENTO

A partir de las cifras de crecimiento presentadas por el DANE para el tercer trimestre de 2008, en Fedesarrollo revisamos la proyección de crecimiento para cierre de año hasta 3,5%. Los sectores que más se ajustaron negativamente fueron la industria y el comercio, mientras que la construcción y la minería tuvieron un mejor desempeño. La industria manufacturera, de hecho, terminará el año 2008 con un crecimiento negativo de 0,2%, lo que representaría una reducción de 9,7 puntos porcentuales con respecto al registrado en 2007. El comercio, afectado por la disminución de la confianza de los consumidores, terminará el año con un crecimiento de 1,2%, muy inferior al 8,7% de 2007. Por último, la construcción presentó en el tercer trimestre una sorprendente recupera-

ción, impulsada por la reactivación de las obras civiles, y se espera que crezca a una tasa superior al 5% para final de año.

La recomposición sectorial a favor de los sectores primarios y en detrimento de los sectores secundario y terciario, que se observó en 2008, va a continuar en 2009. El enfriamiento de la demanda interna y el difícil entorno internacional originarán una caída de la tasa de crecimiento de la economía por debajo de su promedio histórico (3%). No obstante, se espera que la minería y la agricultura logren mantener un desempeño relativamente favorable en 2009. El dinamismo alcanzado por el sector minero, favorecido por la fuerte llegada de inversión extranjera y por los altos precios alcanzados en el pasado, ha originado un incremento de las actividades de exploración y producción. Ejemplos de esto son el hallazgo de la gigantesca mina de carbón “El Descanso”, en el Cesar, y el incremento en la producción petrolera del país, que llegó a un mínimo de 525.000 barriles/día en 2005 y que, hasta octubre de 2008, ha venido incrementándose hasta llegar a 584.000 barriles/día. Si bien el panorama de precios es radicalmente distinto para 2009, se espera que la minería mantenga un desempeño favorable, a lo que se añade un crecimiento aceptable de la actividad agropecuaria, debido principalmente a esfuerzos en el incremento de la productividad en los sectores ganadero y cafetero.

Por el contrario, el impacto en el crecimiento económico se hará más evidente en los sectores de la industria y el comercio. En este sentido, la Encuesta de Opinión Empresarial de Fedesarrollo muestra un fuerte deterioro de la confianza industrial, cuyo indicador cayó en

octubre a un nivel similar al registrado a mediados de 1999, siendo las expectativas de producción el componente más afectado. Con respecto al comercio, se espera que el crecimiento del sector experimente una reducción considerable, al bajar de 1,4% en 2008 a 0,9% en 2009, como consecuencia de los menores flujos de comercio exterior y de una reducción del consumo privado. Esto último se muestra en la evolución de la disposición de compra de bienes durables por parte de los consumidores, que en la última Encuesta de Opinión al Consumidor confirmó el debilitamiento que ha venido mostrando desde que alcanzó su máximo, en octubre de 2007.

Por el lado de la demanda, se estima que el consumo exhibirá tasas de crecimiento cercanas al 2,7%. Los factores que influirán negativamente en este rubro son la desaceleración del crédito de consumo ante un sector financiero más prudente, la baja contribución del consumo público, con un crecimiento en 2009 cercano al 2,1%, y la devaluación, que encarecerá la canasta de bienes de consumo importados. Entre los factores positivos podemos mencionar la reducción de la inflación, explicada principalmente por la caída de los precios de los productos básicos, y la relajación de la política monetaria, que ya comenzó. Por su parte, en 2009 la inversión seguirá siendo el motor de la demanda agregada, con tasas de crecimiento cercanas al 7%, con un desempeño relativamente bueno de la inversión pública, que sostendrá un ritmo de 7,7%. En este punto se destaca la recuperación de las obras civiles, que cayeron en la primera mitad del año, y que en el tercer trimestre registró un crecimiento positivo de 10,4%. Esto implica el fin de los efectos

del “ciclo político”, que afecta la inversión en los primeros meses de una administración.

Todos estos factores llevarán a la economía colombiana a crecer en un rango entre 2,7% y 3,1% en 2009, si bien el balance de riesgos se encuentra en terreno negativo, sobre todo por las perspectivas de crecimiento negativo de las economías avanzadas, por la incertidumbre respecto al desempeño de los países asiáticos el año entrante, y por un endurecimiento de las condiciones de acceso a financiamiento en el exterior (Tabla 1).

**Tabla 1. CRECIMIENTO SECTORIAL**

<b>Crecimiento (%)</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
PIB	3,5	2,9
<b>Oferta</b>		
Agropecuario	3,7	3,2
Mínero	7,3	4,6
Industrial	-0,2	-0,3
Construcción	5,5	5,2
Comercio	1,2	0,8
Servicios	4,6	4,0
<b>Demanda</b>		
Consumo privado	2,9	2,5
Consumo público	2,1	2,3
Inversión total	9,8	6,9
FBKF privado	10,0	6,7
FBKF público	9,5	7,7
Exportaciones	7,6	2,7
Importaciones	8,7	5,7

Fuente: Fedesarrollo.

## COMERCIO EXTERIOR

En 2008, las exportaciones fueron el rubro de gasto con mayor dinamismo. A septiembre de 2008, los ingresos por ventas de bienes al exte-

rior crecieron 38,7%, impulsadas principalmente por el rubro de petróleo y sus derivados, y con un crecimiento de 18,2% en las exportaciones tradicionales. Sin embargo, al analizar las exportaciones por volumen el panorama no es tan halagador: mientras que las tradicionales experimentaron un crecimiento de 3,1% en los primeros nueve meses del año, las no tradicionales cayeron 4,9%, lo que pone en evidencia la desaceleración de la demanda externa, que puede llegar a agravarse el próximo año. En efecto, el deterioro en el panorama externo representa el mayor riesgo para la economía colombiana en 2009, dado que la fuerte dependencia del comercio exterior colombiano hacia Estados Unidos, país al que vendemos el 41% del total de las exportaciones (del cual cerca del 70% corresponde a combustibles), ubica a Colombia entre los países más vulnerables de la región.

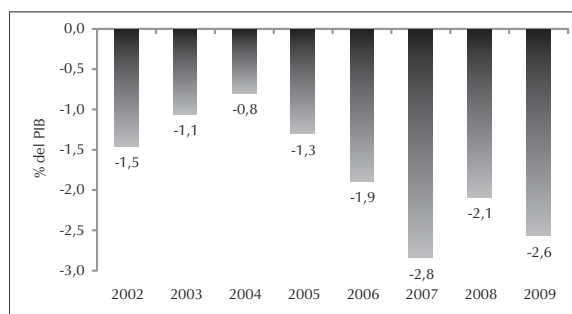
Por otra parte, el impacto de los menores precios del petróleo, que actualmente se encuentran por debajo de US\$40/barril (en comparación con los US\$100 que mantuvo en promedio en 2008), afectará la economía colombiana en dos sentidos. Por un lado, disminuirá los ingresos por la venta de energéticos, y podría frenar algunos proyectos de inversión extranjera directa, a la vez que tendrá también un impacto negativo por cuenta de una fuerte desaceleración de la economía venezolana. La caída en el precio del petróleo podría llevar a Venezuela a crecer por debajo de 2% en 2009, después de registrar una tasa promedio superior al 10% en el período 2004-2008. El enfriamiento de la demanda del país vecino tendrá consecuencias negativas sobre algunos sectores exportadores colombianos, en especial los no tradicionales, que han desarrollado una fuerte dependencia hacia las ventas a Venezuela. En la más reciente Encuesta de Opinión Empresarial, de hecho,

las expectativas de exportación alcanzaron su nivel más bajo en doce años, donde uno de los indicadores más desfavorables fue el de la opinión sobre la situación del país comprador. El deterioro del panorama internacional podría llevar a las exportaciones, entonces, a crecer a tasas cercanas al 2,7% en 2009, luego de registrar un crecimiento de 10,4% en 2008.

Las importaciones también se han caracterizado por un gran dinamismo en 2008. La brecha formada en la época de auge económico entre demanda agregada y producción nacional originó un incremento forzoso de las importaciones, que crecieron a tasas superiores al 15% en los años 2005, 2006 y 2007. En los primeros seis meses de 2008, las importaciones se beneficiaron de la revaluación del peso y del dinamismo en la compra de bienes de capital, pero el enfriamiento de la demanda y los mayores costos de los créditos disminuirán su crecimiento a fin de año a 11,7%. En 2009, el mediocre comportamiento del consumo y los menores planes de expansión de las empresas originarán una mayor reducción de las compras al exterior, cuyo crecimiento rondará el 5,5%.

El balance en cuenta corriente, por lo tanto, se deteriorará en 2009 y registrará un déficit de 2,6% del PIB, superior al 2,1% del PIB que se proyecta para 2008 (Gráfico 1). El financiamiento de este déficit puede verse limitado por el deterioro de las condiciones de liquidez en el exterior, lo que afectaría el ahorro externo que financia el superávit en la cuenta de capital. La inversión extranjera directa, por lo tanto, se reduciría de más de US\$10.000 millones en 2008 a cerca de US\$8.800 millones el año entrante, por cuenta además de los menores precios de productos básicos.

**Gráfico 1. SALDO EN CUENTA CORRIENTE  
2002-2009**



Fuente: Banco de la República y proyecciones Fedesarrollo.

## PANORAMA FISCAL Y MONETARIO

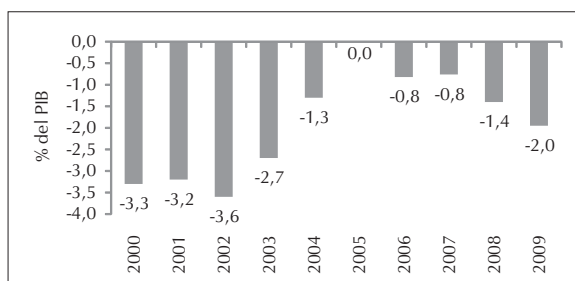
De acuerdo con las proyecciones de Fedesarrollo, las metas fiscales planteadas por el gobierno para 2009 serán difíciles de cumplir, teniendo en cuenta que el presupuesto del año entrante se elaboró bajo supuestos muy optimistas. El balance fiscal del CNC se verá afectado por dos vías. El menor monto de recaudo de impuestos de renta y de IVA, por cuenta de la desaceleración de la economía, implicará una reducción en los ingresos del gobierno en cerca de \$2 billones. Los gastos, por otra parte, se incrementarán ante un entorno en el cual se elevarán tanto las tasas de interés de la deuda pública interna y externa como el pago de las pensiones y de los salarios del sector público, por cuenta de un crecimiento en la inflación en 2008 y del aumento en el salario mínimo para el año entrante por encima de lo estimado por el gobierno (6,5%).

Dado este panorama, en Fedesarrollo estimamos que el déficit fiscal del 2009 podría ser entre 0,4 y 0,7 puntos porcentuales mayor al estimado inicialmente por el gobierno, de 3% del PIB, lo que ubicaría el déficit del Sector Público Consolidado en un nivel cercano al 2% (Gráfico 2). A pesar de las dificultades



de financiamiento, el gobierno ha manifestado que no recortará el presupuesto de inversión en infraestructura, buscando dinamizar la demanda interna y el empleo. Se podría revisar, entonces, la conveniencia de continuar programas con un impacto mucho más focalizado y con un costo fiscal permanente, como los de Familias en Acción y Familias Guardabosques, que tienen un efecto limitado en el crecimiento económico de mediano plazo.

**Gráfico 2. DÉFICIT DEL SECTOR PÚBLICO CONSOLIDADO 2000-2009**



Fuente: Ministerio de Hacienda, proyecciones Fedesarrollo.

Con respecto al panorama monetario, la caída de los precios internacionales de los productos básicos, gracias a las menores perspectivas de demanda de los países desarrollados, junto con un debilitamiento interno tanto de la actividad productiva como de la confianza de consumidores y empresarios, han contribuido a disminuir las presiones inflacionarias. Así, si bien la inflación diciembre a diciembre superará el 7% en 2008, en 2009 se reducirá a niveles cercanos a 5,2%. Viendo esto, el Banco de la República, en la reunión del 19 de diciembre, redujo la tasa de interés de intervención en 50 p.b., dejándola en 9,5%. Esta medida, junto con el anterior desmonte del encaje marginal, implica un cambio en la postura de política monetaria, que puede continuar relajándose en 2009.

Si bien este factor podría dinamizar el crédito el año entrante, el deterioro de la cartera bancaria y el menor acceso a créditos internacionales podrían implicar políticas crediticias más estrictas por parte del sistema financiero. Adicionalmente, el sector bancario, buscando reducir su exposición al riesgo de crédito, podría recomponer sus balances a favor de las inversiones y aumentar la demanda por bonos del gobierno, en detrimento de su actividad crediticia. Por otra parte, si bien la carga financiera de los hogares (amortizaciones e intereses / salarios) ha moderado su crecimiento en 2008 con respecto al de los años anteriores, actualmente se ubica en 21,8%, un nivel muy similar al de 1997. Esto incrementa la vulnerabilidad financiera de los hogares, lo que obliga al sector bancario a hacer una selección más cuidadosa de los usuarios de crédito y a endurecer las condiciones de acceso.

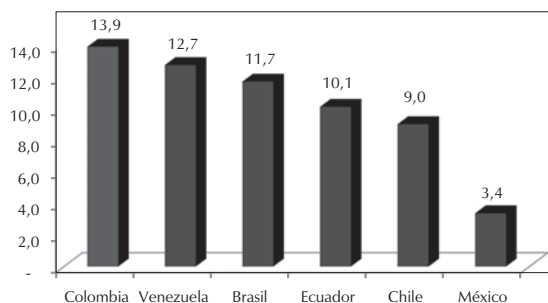
## EMPLEO

En los últimos años la tasa de desempleo nacional se redujo de un máximo de 20,2% en el 2000 hasta 11,1% en 2007. Sin embargo, esta tendencia se quebró en 2008, año en el cual la tasa de desempleo se ubicó en 11,4% en el promedio enero-octubre. Por otra parte, el desempleo de los jefes de hogar también se ha incrementado, llegando en el trimestre agosto-octubre a 5,2%, superior en 0,2% al del mismo período de 2007. Un aumento de esta cifra, que se ha mantenido cercana a 5%, es una clara señal de alarma, teniendo en cuenta que en la crisis de 1999 el desempleo de los jefes de hogar se disparó hasta superar el 9%. En un escenario de desaceleración económica, con un profundo

impacto en los sectores de mayor generación de empleo, como el industrial y el comercial, es de esperarse que la situación del mercado laboral sufra un mayor deterioro, y que en 2009 la tasa de desempleo se acerque al 13% en el promedio anual.

Si bien la mejora de los indicadores de desempleo con respecto a los primeros años de la década ha sido considerable, Colombia sigue teniendo una de las mayores tasas de desempleo de América Latina (Gráfico 3). Diversos cálculos ubican la tasa de desempleo natural -cuando la economía se encuentra creciendo a su potencial- entre 10-12%, lo que demuestra la existencia de problemas estructurales en el mercado laboral colombiano, como los altos costos de los impuestos a la nómina, que limitaron la generación de empleo formal en el último ciclo de expansión económica y que se harán más evidentes en la fase de desaceleración. A esto se le añade la bomba social que constituyeron los fraudes piramidales en algunos departamentos, sobre todo del suroccidente del país, cuya caída tuvo un fuerte impacto sobre la actividad productiva.

**Gráfico 3. TASA DE DESEMPLEO EN AMÉRICA LATINA (PROMEDIO 2000-2008)**



Fuente: Institutos de Estadística de cada país, cálculos Fedesarrollo.

## CONCLUSIONES

La explosión de la crisis financiera en Estados Unidos, y su posterior irrigación a la economía global, precipitó el proceso de enfriamiento que ya estaba experimentando la economía colombiana, lo que llevará a la tasa de crecimiento de 2008 a caer a menos de la mitad de la registrada en el año anterior. Para 2009, el panorama no es promisorio. El deterioro de la demanda de los países avanzados y el incremento de la aversión al riesgo van a llevar al sector externo a experimentar un comportamiento mucho menos dinámico, y tanto el financiamiento público y privado como la inversión extranjera se verán fuertemente afectados. Hay que resaltar la importancia que tiene la evolución de los países asiáticos para la economía global, dado que ellos representan una buena porción de la demanda por productos básicos y determinan en gran parte su precio. Si bien el menor dinamismo de la economía china es evidente, es posible que las medidas fiscales y monetarias adoptadas por las autoridades recientemente tengan un efecto positivo sobre el crecimiento del próximo año.

En Colombia, el Banco de la República ya comenzó a modificar su postura de política monetaria, en línea con una reducción de las expectativas inflacionarias, y con la desaceleración de la actividad productiva. Si bien no se sabe con certeza cual será el impacto de las medidas del Banco para acelerar la economía, el bajo endeudamiento de las empresas puede potenciar el margen de maniobra de esta política. Con respecto al panorama fiscal, el no haber hecho un ajuste cuando había espacio implica que el gobierno enfrentará un escenario de mayores gastos, menores ingresos y

un difícil acceso al financiamiento. A pesar de que el gobierno ha anunciado que mantendrá inalterado el presupuesto de inversión en infraestructura, la ausencia de proyectos y la debilidad en la capacidad de ejecución podrían poner en riesgo este propósito.

Por último, la situación del empleo es grave y, en un contexto de desaceleración de la eco-

nomía, va a deteriorarse en el próximo año. La existencia de problemas estructurales en el mercado laboral exige un cuidadoso análisis en busca de soluciones. Sin embargo, el incremento del salario mínimo, estimado preliminarmente en 7,7%, es una buena noticia para la economía, y puede disminuir las presiones al alza de la inflación y la tasa de desempleo el año entrante.



# Informes de Investigación



# Nuevo enfoque para la construcción de un único indicador líder de la actividad económica colombiana<sup>1</sup>

---

Sandra V. Rozo. V.<sup>2</sup>

## **Abstract**

*Given that forecast formulation of real economic activity is sensitive to the type of model used as well as to what variables are utilized, this document employs Stock and Watson's (2004) methodology to generate a unique forecast for Colombian economic growth. This technique combines forecasts that have been constructed with different methodologies and variables. In this way, 32 different leading indicators were estimating using monthly series that cover the period between January 1995 and June 2008. All forecasts were combined using weights that punished the historical forecast error for each estimation. Results show that this methodology results in accurate forecasts, given that it integrates all the information embedded in the different indicators.*

## **Resumen**

*Teniendo en cuenta que la formulación de pronósticos de la actividad económica real es sensible al tipo de variables incluidas así como a la metodología utilizada para realizar dicho pronóstico, este documento utiliza la técnica de pronósticos combinados propuesta por Stock y Watson (2004) para formular un único pronóstico del PIB colombiano. La técnica combina estimaciones construidas con diversas variables y metodologías. De tal forma, se construyen 32 indicadores líderes del PIB utilizando series mensuales que abarcan el periodo entre enero de 1995 y junio de 2008. Posteriormente, las diversas estimaciones se combinan utilizando ponderaciones que castigan el error de pronóstico histórico de cada uno de los modelos. Los resultados indican que esta metodología genera pronósticos atinados de la actividad económica ya que integra la información incluida en los distintos modelos usados para elaborar los pronósticos individuales.*

*Key words: Leading Indicators, Forecast Combination, Colombia.*

*Palabras clave: Indicadores líderes, Combinación de pronósticos, Colombia.*

*Clasificación JEL: E00, E01, E17, E27.*

*Primera versión recibida en noviembre 13 de 2008; versión final aceptada en mayo 18 de 2009.*

*Coyuntura Económica, Vol. XXXVIII, No. 2, segundo semestre de 2008, pp. 21-62. Fedesarrollo, Bogotá – Colombia.*

---

<sup>1</sup> Este estudio fue contratado por el proyecto MAFP II de Naciones Unidas por solicitud del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

<sup>2</sup> Consultora del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

## I. INTRODUCCIÓN

Contar con un conocimiento adecuado de la dinámica de los principales indicadores de la actividad real de la economía colombiana es relevante para las autoridades económicas para poder tomar decisiones de política, tanto monetarias como fiscales, más acertadas. No obstante, el Producto Interno Bruto (PIB), el indicador más importante de actividad económica de una economía, se publica trimestralmente en Colombia y posee un amplio rezago de publicación. Esto último, suma incertidumbre a las decisiones tomadas y obliga a la construcción de metodologías alternativas que permitan monitorear la evolución de la actividad real del país.

En la literatura se utilizan, en general, dos tipos de metodologías para aproximar la dinámica de la actividad real. La primera de estas alternativas esta dada por la estimación de *modelos estructurales* para pronosticar el comportamiento futuro de las variables. No obstante, esta alternativa esta sujeta a importantes críticas debido a que sus planteamientos obedecen a supuestos que no siempre corresponden a las particularidades observadas en los datos<sup>3</sup>. De hecho, la evidencia empírica ha mostrado que las relaciones teóricas son difíciles de capturar en países que aún enfrentan altos niveles de volatilidad e inestabilidad, como son por ejemplo, los países emergentes. La otra alternativa, consiste en combinar una serie de variables que posean una publicación más

cumplida y correlaciones altas con la actividad económica de los países para construir *indicadores líderes* que anticipen la dirección en la cual se esta moviendo la actividad económica. Específicamente, estos últimos pueden cumplir uno de dos objetivos: identificar los puntos de giro de la actividad económica<sup>4</sup> o ofrecer pronósticos puntuales del comportamiento futuro del PIB.

Como lo menciona Simone (2001) existen indicadores de *rezago*, *coincidentes* y *líderes*. Mientras que los primeros muestran cambios posteriores a los experimentados por la actividad económica general, y los segundos hacen se fijan contemporáneamente con la serie de referencia, los indicadores líderes pronostican la serie con información rezagada un número dado de periodos. De tal forma, los indicadores líderes se modifican antes de la actividad económica, por lo que representan una herramienta clave para la política económica de un país.

Los primeros desarrollos en torno a la metodología de los indicadores líderes se dieron hace más de seis décadas cuando el National Bureau of Economic Research (NBER) desarrolló una serie de estimaciones para la economía estadounidense como parte de su programa de investigación de ciclos reales<sup>5</sup>. El objetivo principal consistió en construir una serie en niveles que anteciediera los puntos de inflexión del ciclo económico a partir de la observación de otras series disponi-

---

<sup>3</sup> Para más detalles ver Clements y Hendry (1998).

<sup>4</sup> De acuerdo con Steckler (1991) estos se definen como puntos en los cuales se presenta un cambio de tendencia en la actividad económica.

<sup>5</sup> Específicamente, esto ocurrió en el año 1937.



bles<sup>6</sup>. Posteriormente, esta metodología fue revisada por Stock y Watson (1989) quienes propusieron dos avances importantes: (i) los pesos impuestos sobre cada una de las variables utilizadas para construir un índice debían formularse con base al comportamiento observado de los datos; y (ii) no era suficiente identificar el punto del ciclo en el cual se encontraba la economía, sino que debía avanzarse en la formulación de un pronóstico exacto del crecimiento.

De tal forma, la literatura posterior se dirigió a generar pronósticos puntuales utilizando diversas técnicas analíticas y econométricas (i.e. modelos de factores dinámicos, filtros de Kalman o modelos de vectores autorregresivos). Sin embargo, los resultados de los pronósticos mostraron ser sensibles al tipo de metodología utilizada. Como solución, Stock y Watson (2004) propusieron la metodología de *pronósticos combinados*, la cual combina dos o más pronósticos individuales para producir un pronóstico conjunto único que integre mayores niveles de información<sup>7</sup>. El pronóstico único se obtiene realizando una suma ponderada de cada uno de los pronósticos individuales. Las ponderaciones se construyen castigando el error de pronóstico histórico de las series (a mayor error menor ponderación).

Aunque en Colombia se han desarrollado varios trabajos enfocados a definir una metodología para formular indicadores líderes<sup>8</sup>, esta

metodología no ha sido usada en el pasado, por lo cual, resulta relevante analizar la robustez de sus resultados por la bondades que ofrece.

En este contexto, en este documento se estiman diversos pronósticos del producto interno bruto colombiano para el II trimestre de 2008, para combinarlas en un único pronóstico por medio de la metodología de pronósticos combinados. Con este objetivo en mente, el documento se estructuró en tres secciones adicionales. La primera sección, describe el proceso para identificar las series que serán utilizadas en la construcción de los distintos indicadores líderes de la actividad económica. En la segunda se estiman diversos indicadores líderes de la actividad económica utilizando modelos autorregresivos con rezago y variables exógenas, que posteriormente, serán combinados en la tercera sección, para definir un pronóstico único por medio del método de pronósticos combinados.

## II. IDENTIFICACIÓN DE LAS SERIES LÍDERES

En la literatura hay un acuerdo común sobre las características que deben poseer las variables utilizadas para componer un indicador líder de la actividad económica. Por no ir muy lejos, Neftci (1991) plantea que estas variables deben mostrar un comportamiento suave y deben representar los distintos mer-

---

<sup>6</sup> La metodología tradicional del NBER comprende tres etapas: (i) estandarización y ponderación de las series componentes; (ii) estandarización y acumulación del índice; y (iii) ajuste por tendencia.

<sup>7</sup> Dentro de algunos trabajos desarrollados con esta metodología se encuentran los desarrollados por: Clemen (1989), Diebold y López (1986), Newbold y Harvey (2002) y Timmerman (2004).

<sup>8</sup> Por ejemplo existen los trabajos de Misas et al. (1995), DNP (1996), Betancourt (2000), DNP (1996), Melo et al. (2001) y Melo y Nieto (2001).

cados de una economía (i.e. monetario, financiero y real). Por su parte, Silver (1991) propone que las variables deben tener significancia estadística en relación con la dinámica de la economía y consistencia en el grado de adelanto con relación a la variable a pronosticar. Así mismo, el autor resalta un aspecto crucial relacionado con la periodicidad y rezago de publicación de los datos: idealmente estas series deben ser mensuales y su publicación debe estar lo más al día posible. Finalmente, estudios de la OCDE plantean que estas series deben tener un comportamiento cíclico que debe estar muy relacionado con el ciclo de la variable de referencia. Esto implica que no deben tener ciclos adicionales a los mostrados por el PIB.

Con base a estas lecciones, el primer paso consistió en identificar las series que serían utilizadas según su rezago de publicación. En este sentido, se escogieron series que son publicadas cumplidamente (no más de dos meses de rezago) y que no presentan dificultades de disponibilidad. El objetivo fundamental es construir una base de datos tan grande como sea posible con variables que integren información en todo tipo de mercados, como son por ejemplo: (i) variables financieras; (ii) variables monetarias; (iii) variables de actividad real; (iv) de comercio exterior; (v) de tasa de cambio; y (vi) del mercado laboral. La base de datos posee una periodicidad mensual y abarca el periodo entre enero de 1995 y junio de 2008. Las series y sus fuentes se describen en el Cuadro 1, a continuación:

**Cuadro 1. SERIES UTILIZADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOS INDICADORES LÍDERES**

Variable	Fuente
Base Monetaria	Banco de la República
Tasa de Interés de los CDT a 90 días	Banco de la República
Reservas internacionales netas	Banco de la República
Crédito Bruto	Banco de la República
M1	Banco de la República
Efectivo	Banco de la República
M3	Banco de la República
IGBC	Banco de la República
Expectativas de TRM	Banco de la República
Expectativas de inflación	Banco de la República
Expectativas de inflación mensual	Banco de la República
IPC	DANE
IPC sin alimentos	DANE
IPC sin alimentos ni regulados	DANE
Tasa global de participación	DANE
Tasa de ocupación	DANE
Tasa de desempleo	DANE
Desempleo objetivo	DANE
Desempleo subjetivo	DANE
Índice de confianza del consumidor	Fedesarrollo
Índice de expectativas de los consumidores	Fedesarrollo

Nota: Series mensuales que abarcan el periodo entre enero de 1995 (si disponible) y junio de 2008.

Continúa >>>

**Cuadro 1. SERIES UTILIZADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOS INDICADORES LÍDERES** *(continuación)*

Variable	Fuente
Índice de condiciones económicas	Fedesarrollo
Energía regulada	ISA
Energía no regulada	ISA
Dda de energía total	ISA
Número total de licencias de construcción	DANE
Número total de licencias de construcción de vivienda	DANE
Área total licenciada para construir	DANE
Área total licenciada para construcción de vivienda	DANE
Ventas de la industria	DANE
Producción de la industria	DANE
Total comercio minorista sin combustibles	DANE
Total comercio minorista sin combustibles ni vehículos	DANE
Índice de empleo del sector comercial	DANE
Índice de salarios reales del sector comercial	DANE
Situación económica balance	Fedesarrollo
Actividad económica balance	Fedesarrollo
Existencias balance	Fedesarrollo
Pedidos respecto al mes anterior (balance)	Fedesarrollo
Volumen actual de pedidos	Fedesarrollo
Capacidad instalada vs. volumen de pedidos	Fedesarrollo
Expectativas de producción	Fedesarrollo
Expectativas de inflación	Fedesarrollo
Expectativas de situación en los próximos 6 meses	Fedesarrollo
Capacidad instalada vs. demanda	Fedesarrollo
índice de confianza industrial	Fedesarrollo
Cartera bruta	Superfinanciera
Cartera vencida	Superfinanciera
Indicador de calidad	Superfinanciera
Indicador de cubrimiento	Superfinanciera
Cartera bruta comercial	Superfinanciera
Cartera bruta de consumo	Superfinanciera
Cartera bruta hipotecaria	Superfinanciera
Microcrédito	Superfinanciera
Non performing loans	Superfinanciera
Utilidad /Activo promedio	Superfinanciera
Utilidad /Patrimonio promedio	Superfinanciera
Utilidad del sistema financiero	Superfinanciera
Activo del sistema financiero	Superfinanciera
Patrimonio del sistema financiero	Superfinanciera
Relación de solvencia de los establecimientos de crédito	Superfinanciera
EMBI Colombia	Bloomberg
Tasa de interés de CDTs	Banco de la República
Tasa de cambio representativa del mercado	Superfinanciera
Tasa de intervención de Banrep	Banco de la República

Nota: Series mensuales que abarcan el periodo entre enero de 1995 (si disponible) y junio de 2008.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez se formó un grupo de variables candidatas con base a los criterios de disponibilidad y oportuna publicación, se debe garantizar que todas estas series cumplan con los requisitos estadísticos de no estacionalidad y estacionariedad para poder desarrollar el análisis. Adicionalmente, teniendo en cuenta que la serie de PIB publicada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) cambió de base para el primer trimestre de 2008 se hace necesario también hacer un empalme de la serie para desarrollar el análisis. Estos pasos se describen a continuación:

### 1. Empalme del PIB

El DANE publicó el PIB trimestral bajo la nueva base del 2000 a partir del primer trimestre de 2008. Teniendo en cuenta que esta serie solamente se encuentra disponible desde ese año, se hace necesario empalmarla con la serie construida bajo la base anterior (1994). De tal manera, se utiliza la metodología de tasas de variación para empalmar el PIB en ambas bases, tomando el PIB en niveles bajo la nueva base (2000) y construyendo la serie hacia atrás por medio de las tasas de variación disponibles bajo la base anterior (1994).

### 2. Estacionariedad de las series y trimes-tralización

La estacionariedad implica que los momentos de la serie no dependen del tiempo. Para poder realizar un análisis acertado debe verificarse esta propiedad para evitar que la correlación entre dos variables tienda a aumentar a medida que transcurre el tiempo (regresiones espuria). Se dice que una serie es integrada de orden  $d$  si debe ser diferenciada  $d$  veces para volverse estacionaria. En este sentido, se debe identificar el orden de integración de cada una de las series para garantizar que éstas sean transformadas (por medio de tasas de crecimiento o diferencias) hasta que el orden de integración de la transformación sea igual a cero.

Para poder identificar el orden de integración de cada uno de las series se aplicó a cada una la prueba de raíz unitaria de *Dickie Fuller*. Las series que presentaron un orden de integración igual a 1 fueron transformadas hasta que su orden de integración fue igual a cero. El Cuadro 2 resume las transformaciones aplicadas a cada una de las series trimestrales para garantizar su estacionariedad.

**Cuadro 2. TRANSFORMACIONES REALIZADAS SOBRE CADA UNA DE LAS SERIES PARA GARANTIZAR SU ESTACIONARIEDAD**

Variable	Orden de integración	Transformación a serie mensual
Base Monetaria	1	Crecimiento anual
Tasa de Interés de los CDT a 90 días	1	Diferencia
Reservas internacionales netas	1	Crecimiento anual
Crédito Bruto	1	Crecimiento anual
M1	1	Crecimiento anual

Nota: El orden de integración de las series se identificó utilizando la prueba de Dickie Fuller. La hipótesis nula de la prueba propone que la serie posee raíz unitaria, es decir que no es estacionaria.  
Fuente: Cálculos de la autora.

Continúa >>>

**Cuadro 2. TRANSFORMACIONES REALIZADAS SOBRE CADA UNA DE LAS SERIES PARA GARANTIZAR SU ESTACIONARIEDAD** (continuación)

Variable	Orden de integración	Transformación a serie mensual
Efectivo	1	Crecimiento anual
M3	1	Crecimiento anual
IGBC	1	Diferencia
Expectativas de TRM	1	Diferencia
Expectativas de inflación	1	Diferencia
Expectativas de inflación mensual	0	Ninguna
IPC	1	Crecimiento anual
IPC sin alimentos	1	Crecimiento anual
IPC sin alimentos ni regulados	1	Crecimiento anual
Tasa global de participación	1	Diferencia
Tasa de ocupación	0	Ninguna
Tasa de desempleo	1	Diferencia
Desempleo objetivo	0	Ninguna
Desempleo subjetivo	0	Ninguna
Índice de confianza del consumidor	1	Diferencia
Índice de expectativas de los consumidores	1	Diferencia
Índice de condiciones económicas	1	Diferencia
Energía regulada	1	Crecimiento anual
Energía no regulada	1	Crecimiento anual
Dda de energía total	1	Crecimiento anual
Número total de licencias de construcción	0	Ninguna
Número total de licencias de construcción de vivienda	0	Ninguna
Área total licenciada para construir	1	Crecimiento anual
Área total licenciada para construcción de vivienda	1	Crecimiento anual
Ventas de la industria	1	Crecimiento anual
Producción de la industria	1	Crecimiento anual
Total comercio minorista sin combustibles	1	Crecimiento anual
Total comercio minorista sin combustibles ni vehículos	1	Crecimiento anual
Índice de empleo del sector comercial	1	Crecimiento anual
Índice de salarios reales del sector comercial	1	Crecimiento anual
Situación económica balance	1	Diferencia
Actividad económica balance	1	Diferencia
Existencias balance	1	Diferencia
Pedidos respecto al mes anterior (balance)	1	Diferencia
Volumen actual de pedidos	1	Diferencia
Capacidad instalada vs. volumen de pedidos	1	Diferencia
Expectativas de producción	1	Diferencia
Expectativas de inflación	1	Diferencia
Expectativas de situación en los próximos 6 meses	1	Diferencia
Capacidad instalada vs. demanda	1	Diferencia
índice de confianza industrial	1	Diferencia

Nota: El orden de integración de las series se identificó utilizando la prueba de Dickie Fuller. La hipótesis nula de la prueba propone que la serie posee raíz unitaria, es decir que no es estacionaria.

Fuente: Cálculos de la autora.

Continúa >>>

**Cuadro 2. TRANSFORMACIONES REALIZADAS SOBRE CADA UNA DE LAS SERIES PARA GARANTIZAR SU ESTACIONARIEDAD** (continuación)

Variable	Orden de integración	Transformación a serie mensual
Cartera bruta	1	Crecimiento anual
Cartera vencida	1	Crecimiento
Indicador de calidad	1	Diferencia
Indicador de cubrimiento	1	Diferencia
Cartera bruta comercial	1	Crecimiento anual
Cartera bruta de consumo	1	Crecimiento anual
Cartera bruta hipotecaria	1	Crecimiento anual
Microcrédito	1	Crecimiento anual
Non performing loans	1	Diferencia
Utilidad /Activo promedio	1	Diferencia
Utilidad /Patrimonio promedio	1	Diferencia
Utilidad del sistema financiero	0	Ninguna
Activo del sistema financiero	1	Crecimiento anual
Patrimonio del sistema financiero	1	Crecimiento anual
Relación de solvencia de los establecimientos de crédito	0	Ninguna
EMBI Colombia	1	Diferencia
Tasa de interés de CDTs	2	Diferencia
Tasa de cambio representativa del mercado	2	Diferencia
Tasa de intervención de Banrep	2	Diferencia

Nota: El orden de integración de las series se identificó utilizando la prueba de Dickie Fuller. La hipótesis nula de la prueba propone que la serie posee raíz unitaria, es decir que no es estacionaria.

Fuente: Cálculos de la autora.

Al realizar las transformaciones se descartaron 15 series del análisis debido a que el número de observaciones de estas series era muy pequeño para desarrollar un análisis estadístico. Adicionalmente, a partir de las series mensuales se crearon series trimestrales como el promedio de los tres últimos periodos observados para cada serie.

### 3. Ajuste estacional de las series

Las series económicas presentan, en general, ciertas variaciones menores a un año que impiden observar la tendencia que estas siguen. Cuando estas variaciones se repiten año a año se dice que una serie presenta un comportamiento

estacional. Si una serie contiene un componente estacional que es ignorado en la realización de un pronóstico, éstos tendrán altas varianzas, y por tanto, un amplio margen de error. Por esta razón, es crucial que la estacionalidad sea removida de las series seleccionadas.

De tal forma, se toma cada una de las 51 series trimestrales estacionarias y se realiza un análisis gráfico de los correlogramas para determinar si la función de autocorrelación (ACF) y la función de autocorrelación parcial (PACF) presentan rezagos significativos estacionales (i.e. son significativos cada cierto número de periodos). El Anexo 1, muestra los correlogramas para cada una de las series analizadas. Adicionalmente,

el Cuadro 3 presenta un resumen de los principales resultados del análisis. Tal y como puede observarse del total de series analizadas, 12 presentan un componente estacional a pesar de ser estacionarias.

Una vez identificadas estas series fueron desestacionalizadas por medio de un método *aditivo* o de uno *multiplicativo*. Cuando se utiliza el primero se está asumiendo implícitamente que la estacionalidad de una serie crece con el nivel de la serie y viceversa. Por otro lado, cuando se utilizan los métodos aditivos se asume que el componente estacional se mantiene constante sin importar el nivel en el cual se encuentra la serie. La elección entre uno y otro modelo

depende del comportamiento observado de la serie.

Una vez se identificó (observando la dinámica temporal de la serie) si la estacionalidad de la serie debía ser removido con un componente aditivo o multiplicativo, se removió la estacionalidad utilizando el procedimiento X-12 ARIMA<sup>9</sup>. Este último, es un programa abierto creado por el U.S. Census Bureau que incorpora algunas mejoras con respecto al programa X-11 ARIMA (creado por el Statistics of Canada). La metodología de desestacionalización del programa se basa en promedios móviles los cuales logran un ajuste estacional por medio del desarrollo de factores que explican la variación estacional de una serie.

**Cuadro 3. ANÁLISIS DEL COMPONENTE ESTACIONAL DE LA SERIES**

Variable	Componente estacional
Base Monetaria	No
Tasa de Interés de los CDT a 90 días	No
Reservas internacionales netas	No
Crédito Bruto	No
M1	Si
Efectivo	Si
M3	Si
Expectativas de inflación mensual	No
IPC	No
IPC sin alimentos	No
IPC sin alimentos ni regulados	No
Energía regulada	No
Energía no regulada	No
Dda de energía total	No
Número total de licencias de construcción	No
Número total de licencias de construcción de vivienda	No
Área total licenciada para construir	No

Nota: La estacionalidad de las series fue identificada por medio del análisis gráfico de las funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial. La estacionalidad fue removida de las series por medio del programa X12-ARIMA creado por el U.S. Census Bureau.  
Fuente: Cálculos de la autora.

Continúa >>>

<sup>9</sup> Este procedimiento fue diseñado por el Census Bureau de los Estados Unidos y su programa se encuentra disponible en el siguiente link: <http://www.census.gov/srd/www/x12a/>

**Cuadro 3. ANÁLISIS DEL COMPONENTE ESTACIONAL DE LA SERIES** (continuación)

Variable	Componente estacional
Área total licenciada para construcción de vivienda	No
Ventas de la industria	No
Producción de la industria	No
Total comercio minorista sin combustibles	No
Total comercio minorista sin combustibles ni vehículos	No
Índice de empleo del sector comercial	No
Índice de salarios reales del sector comercial	No
Situación económica balance	Si
Actividad económica balance	Si
Existencias balance	Si
Pedidos respecto al mes anterior (balance)	Si
Volumen actual de pedidos	Si
Capacidad instalada vs. volumen de pedidos	No
Expectativas de producción	Si
Expectativas de inflación	Si
Expectativas de situación en los próximos 6 meses	No
Capacidad instalada vs. demanda	Si
índice de confianza industrial	Si
Cartera bruta	No
Cartera vencida	No
Indicador de calidad	No
Indicador de cubrimiento	No
Cartera bruta comercial	No
Cartera bruta de consumo	No
Cartera bruta hipotecaria	No
Non performing loans	No
Utilidad /Activo promedio	No
Utilidad /Patrimonio promedio	No
Utilidad del sistema financiero	No
Activo del sistema financiero	No
Patrimonio del sistema financiero	No
Tasa de interés de CDTs	No
Tasa de cambio representativa del mercado	No

Nota: La estacionalidad de las series fue identificada por medio del análisis gráfico de las funciones de autocorrelación y autocorrelación parcial. La estacionalidad fue removida de las series por medio del programa X12-ARIMA creado por el U.S. Census Bureau.  
Fuente: Cálculos de la autora.

#### 4. Analizar la correlación de las series con el crecimiento del PIB mensualizado

Una vez todas las variables son estacionarias y se ha removido el componente estacional a cada una, se procedió a analizar sus correla-

ciones con el PIB. En primer lugar, fueron calculados los coeficientes de correlación simple entre el crecimiento del PIB y cada variable en el periodo  $t$ , y posteriormente, se procedió a estimar las correlaciones entre el crecimiento del PIB y las variables rezagadas  $t$  periodos (se



realizó el análisis para las variables rezagadas hasta tres periodos).

Una primera aproximación a la identificación de cuáles series son líderes, coincidentes o rezagadas del PIB estará dada por la significancia de estas correlaciones. Si las correlaciones del crecimiento del PIB con las variables rezagada  $t-s$  periodos con el PIB en el periodo  $t$  son significativas, se tienen indicios de que la serie es una variable líder  $s$  periodos adelantada al comportamiento del PIB. Por otro lado, si las correlaciones contemporáneas entre el crecimiento del PIB y la

variable son significativas se puede clasificar la serie como coincidente. No se realizó un análisis para identificar series rezagas del PIB teniendo en cuenta que no son de mucha utilidad en términos de la realización de pronósticos. Adicionalmente, teniendo en cuenta que en algunos casos las correlaciones eran significativas para varios rezagos se tomó la correlación más alta y más significativa para definir la variable como líder o coincidente. La clasificación de las series se muestra en el Cuadro 4 a continuación y las correlaciones y sus significancias se describen con detalle en el Anexo 2 de este documento.

**Cuadro 4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES LÍDERES Y COINCIDENTES DE ACUERDO AL CRITERIO DE CORRELACIÓN SIMPLE**

Variables Contemporáneas	No existe correlación	Líderes	N. de periodos
Base Monetaria	Reservas internacionales netas	Crédito Bruto	1
Tasa de Interés de los CDT a 90 días	Efectivo	M1	1
M3	IGBC	Inflación	3
Tasa de desempleo subjetivo	Expectativas de inflación mensual	Inflación sin alimentos	2
Energía Regulada	TGP	Inflación sin alimentos ni regulados	3
Energía mensual	Tasa de desempleo	Tasa de ocupación	2
Número total de licencias de construcción	Tasa de desempleo objetivo	Energía no regulada	2
Número total de licencias de construcción de vivienda	Expectativas de inflación	Total comercio minorista sin combustibles	2
Área total licenciada para construir	Indicador de cubrimiento	Total comercio minorista sin combustibles ni vehículos	1
Área total licenciada para construcción de vivienda		Índice de empleo del sector comercial	3
Ventas de la industria		Índice de salarios reales del sector comercial	3
Producción de la industria		Situación económica balance	3
Cartera bruta		Actividad económica balance	3
Cartera bruta comercial		Existencias balance	2
Cartera bruta de consumo		Pedidos respecto al mes anterior (balance)	3
Utilidad del sistema financiero		Volumen actual de pedidos	2
Activo del sistema financiero		Capacidad instalada vs. volumen de pedidos	2

Nota: La identificación inicial de las variables como líderes, contemporáneas o coincidentes corresponde a los resultados del análisis de correlación simple. Los coeficientes y su significancia se describen con detalle en el Anexo 2.

Fuente: Cálculos de la autora.

Continúa >>>

**Cuadro 4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES LÍDERES Y COINCIDENTES DE ACUERDO AL CRITERIO DE CORRELACIÓN SIMPLE** (continuación)

Variables Contemporáneas	No existe correlación	Líderes	N. de períodos
Patrimonio del sistema financiero		Expectativas de producción	3
DTF		Expectativas de situación en los próximos 6 meses	3
TRM		Capacidad instalada vs. demanda	2
		índice de confianza industrial	2
		Cartera vencida	1
		Indicador de calidad	1
		Cartera bruta hipotecaria	3
		Non performing loans	2
		Utilidad /Activo promedio	1
		Utilidad /Patrimonio promedio	1
		Solvencia	3
		Tasa de intervención de Banrep	1
		Tasa de intervención real de Banrep	1

Nota: La identificación inicial de las variables como líderes, contemporáneas o coincidentes corresponde a los resultados del análisis de correlación simple. Los coeficientes y su significancia se describen con detalle en el Anexo 2.

Fuente: Cálculos de la autora.

## 5. Pruebas de causalidad de Granger

Teniendo en cuenta que los coeficientes de correlación no pueden ser utilizados para analizar la causalidad entre las variables si no que simplemente indican la existencia de relaciones entre ellas, es necesario aplicar a las series pruebas de causalidad de granger, las cuales permiten analizar si una variable es útil para predecir otra. La prueba se basa usualmente en la estimación de un vector autoregresivo (VAR), en el cual se analiza si una variable causa a la otra por medio de la significancia de los coeficientes. En el desarrollo de este ejercicio se tienen siempre dos variables: (i) el crecimiento del PIB ( $Y_{1t}$ ); y (ii) la variable estacionaria y desestacionalizada que ha sido identificado como líder en la sec-

ción pasada ( $Y_{2t}$ ). Por ejemplo, si se tuviera un modelo con dos rezagos para  $Y_{1t}$  y  $Y_{2t}$  tal que:

$$\begin{bmatrix} Y_{1t} \\ Y_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{1t-1} \\ Y_{2t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{1t-2} \\ Y_{2t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix}$$

Se podría verificar si  $Y_{2t}$  sirve para predecir a  $Y_{1t}$  determinando si los coeficientes  $a_{12}$  y  $b_{12}$  son diferentes de cero<sup>10</sup>. Debido a que los modelos VAR están sujetos a la maldición de la dimensionalidad que implica que para incluir un nuevo rezago deben estimarse  $k \times k$  parámetros adicionales, debe aclararse que es fundamental contar siempre con más observaciones que parámetros. Específicamente, para elegir el número de rezagos óptimo a incluir en cada modelo, se utilizó el criterio de información de Akaike<sup>11</sup>. También se utilizó la clasificación de

<sup>10</sup> Es importante resaltar que para que la prueba de causalidad de granger sea válida las raíces del polinomio característico del VAR deben estar por fuera del círculo unitario.

las variables por medio de las correlaciones desarrolladas en la sección pasada como punto de partida para identificar cuantos rezagos incluir en los modelos.

De tal forma, se realizaron pruebas de causalidad de granger para las 29 series clasificadas como líderes en la sección pasada. El Cuadro

a continuación reporta los resultados del ejercicio. La sexta columna indica el número total de rezagos incluidos en cada modelo, mientras que la columna 1 indica cual fue el rezago de la variable en cuestión que presentaba una mayor *causalidad de granger* con el PIB. Como es evidente, la segunda y tercera columna muestran el coeficiente de este rezago y su significancia.

**Cuadro 5. PRUEBAS DE CAUSALIDAD DE GRANGER PARA LAS VARIABLES IDENTIFICADAS COMO LÍDERES**

Líderes	Rezago	Coeficiente	Error Estándar	AIC del modelo	Rezagos totales del modelo	Observaciones
Crédito Bruto	1	-0.022***	0.0090	-4.8770	2	47
M1	1	0.079	0.0674	-9.0588	2	47
Inflación	1	-0.005***	0.0024	-2.5598	3	46
Inflación sin alimentos	2	-0.405***	0.1247	-3.4982	2	47
Inflación sin alimentos ni regulados	1	-0.008***	0.0045	-3.4231	3	46
Tasa de ocupación	1	-0.003	0.0021	-2.2782	2	27
Energía no regulada	2	0.131	0.0659	-10.1332	2	32
Total comercio minorista sin combustibles	2	0.071	0.0991	-10.1503	2	31
Total comercio minorista sin combustibles ni vehículos	1	0.158*	0.1019	-10.0650	1	30
Índice de empleo del sector comercial	3	0.214***	0.1320	-10.6451	3	30
Índice de salarios reales del sector comercial	2	0.17**	0.0928	-10.1489	2	31
Situación económica balance	1	0.002***	0.0004	0.4048	3	46
Actividad económica balance	3	0.001***	0.0004	0.9313	3	46
Existencias balance	2	-0.001**	0.0006	0.2597	2	47
Pedidos respecto al mes anterior (balance)	3	0.0008***	0.0003	1.3416	3	46
Volumen actual de pedidos	1	0.001***	0.0005	0.9205	2	47

Nota:\*\*\*significativo al 1%; \*\* significativo al 5% y \* significativo al 1%.

La tabla reporta el coeficiente de la ecuación en el cual la variable dependiente es el crecimiento del PIB.

Fuente: Cálculos de la autora.

Continúa >>>

<sup>11</sup> El cual se estima por medio de la siguiente fórmula:

$$AIC = 2k + n \left[ 1 + \ln \left( \frac{2\pi SCE}{n} \right) \right]$$

Donde k representa el número de variables independientes, n el número de observaciones y SCE es la suma de cuadrados del error.

**Cuadro 5. PRUEBAS DE CAUSALIDAD DE GRANGER PARA LAS VARIABLES IDENTIFICADAS COMO LÍDERES** (continuación)

Líderes	Rezago	Coefficiente	Error Estándar	AIC del modelo	Rezagos totales del modelo	Observaciones
Capacidad instalada vs. volumen de pedidos	1	-0.002***	0.0007	-0.1017	2	47
Expectativas de producción	2	0.001***	0.0006	0.4259	3	46
Expectativas de situación en los próximos 6 meses	1	0.0009***	0.0003	1.4244	3	46
Capacidad instalada vs. demanda	1	-0.001***	0.0005	0.4818	2	47
índice de confianza industrial	1	0.001***	0.0006	0.1103	2	47
Cartera vencida	1	-0.013**	0.0082	-6.8490	1	48
Indicador de calidad	1	-0.01	0.0129	-6.8605	1	48
Cartera bruta hipotecaria	3	-0.119**	0.0494	-8.3681	3	46
Non performing loans	2	-0.484	0.3855	-12.2708	2	47
Utilidad /Activo promedio	1	1.28**	0.5598	-13.4532	1	46
Utilidad /Patrimonio promedio	1	0.13*	0.0687	-9.1912	1	46
Solvencia	3	0.003	0.0039	-3.6513	3	30
Tasa de intervención de Banrep	1	0.001	0.0022	-4.3417	1	32
Tasa de intervención real de Banrep	1	0.011**	0.0059	-4.6957	1	32

Nota:\*\*\*significativo al 1%; \*\* significativo al 5% y \* significativo al 1%.

La tabla reporta el coeficiente de la ecuación en el cual la variable dependiente es el crecimiento del PIB.

Fuente: Cálculos de la autora.

Con base a estos resultados, se identificaron 21 series para las cuales no fue posible rechazar la hipótesis de causalidad de granger con

el PIB. Estas series se enumeran en el Cuadro 6, a continuación:

**Cuadro 6. SERIES LÍDERES DEL CRECIMIENTO DEL PIB Y NÚMERO DE PERIODOS DE LIDERAZGO**

Serie	Número de Rezagos
Crédito Bruto	1
Inflación	1
Inflación sin alimentos ni regulados	1
Total comercio minorista sin combustibles ni vehículos	1
Índice de empleo del sector comercial	3
Índice de salarios reales del sector comercial	2
Situación económica balance	1
Actividad económica balance	3
Existencias balance	2
Pedidos respecto al mes anterior	3
Volumen actual de pedidos	1
Capacidad instalada vs. volumen de pedidos	1

Nota: La tabla enumera las variables que fueron identificadas como líderes del PIB de acuerdo con el análisis de *causalidad de granger*. El número de rezagos indica el número de trimestres que las series son líderes del PIB.

Continúa >>>

**Cuadro 6. SERIES LÍDERES DEL CRECIMIENTO DEL PIB Y NÚMERO DE PERIODOS DE LIDERAZGO**  
(continuación)

Serie	Número de Rezagos
Expectativas de producción	2
Expectativas de situación económica en los próximos 6 meses	1
Capacidad instalada vs. demanda	1
Índice de confianza industrial	1
Cartera vencida	1
Cartera bruta hipotecaria	3
Utilidad/ Activo promedio	1
Utilidad/Patrimonio promedio	1
Tasa de intervención real	1

Nota: La tabla enumera las variables que fueron identificadas como líderes del PIB de acuerdo con el análisis de *causalidad de granger*. El número de rezagos indica el número de trimestres que las series son líderes del PIB.

Estas series serán utilizadas en la segunda sección de este trabajo para la estimación de los modelos autorregresivos con rezago con variables exógenas para el crecimiento del PIB. Este tipo de modelos incluye rezagos de las variables dependientes y rezagos de las variables independientes que hayan sido identificadas previamente como líderes.

### III. ESTIMACIÓN DE DIVERSOS INDICADORES LÍDERES

Como se mencionó en la introducción, la metodología propuesta para la construcción de un indicador líder del comportamiento del PIB será la de pronósticos combinados. Este tipo de ejercicio se alimenta de múltiples pronósticos y los combina en uno único con mayores niveles de información y menor sensibilidad al método utilizado. En este contexto, para poder construir un pronóstico combinado es necesario contar con múltiples predicciones del PIB. Esta sección, construye diversos pronósticos

basándose en la estimación de modelos autorregresivos con rezago con variables exógenas para el crecimiento del PIB (ADL por sus siglas en inglés). El punto de partida de estos modelos es la estimación de un modelo ARIMA para la serie del PIB.

#### 1. Modelo ARIMA

Una de las metodologías más sencillas en la elaboración de un pronóstico del PIB consiste en plantear un modelo ARIMA en el cual se incorporen rezagos de la variable dependiente y del error. El primer paso para estimar este tipo de modelos, consiste en identificar el orden de integración de la serie del PIB ya que se debe trabajar con series estacionarias. Como es obvio, la serie en niveles presenta un comportamiento creciente ( $I(1)$ ), mientras que la serie de crecimiento anual del PIB muestra un comportamiento estacionario ( $I(0)$ )<sup>12</sup>, por lo cual, el resto del análisis se desarrolló sobre la serie de crecimiento anual del PIB.

<sup>12</sup> De acuerdo con la prueba de raíz unitaria Dickie Fuller.

Los modelos ARIMA son estimados por medio de la metodología de mínimos cuadrados ordinarios escogiendo el número de rezagos de acuerdo a la observación de las funciones de autocorrelación (AC) y de autocorrelación parcial (PAC)<sup>13</sup>. El número de rezagos significativos de la AC indica el grado del MA, es decir, el número de rezagos que deben incluirse para el error, mientras que el número de rezagos significativos para la PAC indica cuantos rezagos deben incluirse de la variable independiente (grado del componente autoregresivo-AR). De acuerdo con la observación de los autocorrelogramas se determina que se incluir en el ARIMA del crecimiento del PIB los rezagos 1 y 2 para el MA y los rezagos 1, 5, 8 y 9 para el AR debido a que son significativos. De tal forma, se estimó un ARIMA (9,0,2) como punto de partida para pronosticar el crecimiento del PIB y se ensayaron distintas alternativas verificando que los errores de las estimaciones no presentaran autocorrelación.

Posteriormente, se escogió el mejor modelo de acuerdo a su  $R^2$ , sus errores estándar y sus criterios de información. Además del criterio de Akaike se utilizó el Schwartz<sup>14</sup>. De tal forma, el mejor modelo estuvo dado por un ARIMA (5, 0, 2) donde el componente AR sólo incluye el primer y quinto rezago. Este modelo arrojó un pronóstico de crecimiento de 5.1% para el segundo trimestre de 2008.

## 2. Modelos ADL

Utilizando los resultados de la primera sección se procedió a estimar modelos autorregresivos con rezago y variables exógenas para el crecimiento del PIB (ADL por sus siglas en inglés). Este tipo de modelos incluye rezagos de la variable dependiente (crecimiento del PIB) y rezagos de las variables independientes que fueron identificadas previamente como líderes con base a la significancia de las correlaciones simples y al análisis de causalidad de granger<sup>15</sup>.

Teniendo en cuenta que el análisis de la sección anterior indica que el mejor modelo unidimensional para el crecimiento del PIB es un ARIMA (5,0,2)<sup>16</sup>, se añaden a este modelo las variables exógenas identificadas como líderes en la sección anterior. Para cada modelo el rezago con el cual se incluyó cada variable exógena en la estimación corresponde a aquel que fue identificado como el que mejor causaba el PIB en el sentido de granger. De tal forma, se desarrollaron dos tipos de modelos: (i) con una variable exógena; y (ii) con dos variables exógenas. Debido a que sólo se cuenta con 50 observaciones no se estimaron modelos con más variables exógenas para no perder grados de libertad.

De tal forma, en primer lugar, se estimaron 21 modelos que incluyen un ARIMA (5,0,2) del cre-

<sup>13</sup> La función de autocorrelación permite elegir el grado del MA, mientras que la función de autocorrelación permite elegir el grado del AR.

<sup>14</sup> Este criterio se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$S = n \ln \left( \frac{SCE}{n} \right) + k \ln(n)$$

Donde n representa el número de observaciones, SCE es la suma de cuadrados del error y k es el número de parámetros estimados en cada modelo.

<sup>15</sup> La lista de las 21 series identificadas se describe en la página 34 de este documento.

<sup>16</sup> Donde el componente AR sólo incluye el primer y quinto rezago.

**Cuadro 7. RESULTADOS DE LOS MEJORES MODELOS ESTIMADOS CON UNA VARIABLE EXÓGENA**

Variable exógena	Rezago incluido	Criterio de información	Observaciones	Pronóstico II-2008
Inflación	1	-265.4424	48	3.78%
Existencias balance	2	-263.3235	47	4.13%
Situación económica balance	1	-262.6976	49	3.83%
Indicador de calidad	1	-259.5824	48	3.27%
Cartera vencida	1	-259.0232	48	3.40%
Crédito Bruto	1	-258.0107	48	3.55%
Capacidad instalada vs. demanda	1	-258.0067	48	3.74%
Non performing loans	2	-256.3917	47	3.13%
Volumen actual de pedidos	1	-255.8881	48	4.16%
Expectativas de situación en los próximos 6 meses	1	-254.7587	48	4.28%
Índice de confianza industrial	1	-254.7408	48	3.72%
Capacidad instalada vs. volumen de pedidos	1	-254.3828	48	3.15%

Nota: El modelo incluye un ARIMA (5, 0, 2) del crecimiento del PIB que posee sólo el primer y quinto rezago del AR.

Fuente: Cálculos de la autora.

cimiento del PIB y el rezago de cada una de las variables exógenas identificadas en la lista del Cuadro 5. De estas 21 estimaciones, se eligieron las 12 mejores de acuerdo a los mayores  $R^2$ , los menores errores estándar, inferiores criterios de información (i.e. Schwartz y Akaike) y la condición de no correlación de los errores. El Cuadro 7 enumera los modelos elegidos de acuerdo con estos criterios, y adicionalmente, muestra el pronóstico del crecimiento del PIB para el segundo trimestre del año que arroja cada modelo. Las estimaciones indican que el crecimiento del PIB para el segundo trimestre del año se mantendrá entre 3.15% y 4.28%.

En segundo lugar, a partir de las 12 variables líderes cuyos modelos presentaron el mejor comportamiento estadístico en la predicción del PIB (listadas en el Cuadro 7) se construyeron estimaciones que incluían dos variables exógenas.

De tal forma, se obtuvieron 51 estimaciones correspondientes a las posibles combinaciones de 2 de estas variables. Nuevamente, el rezago con el cual se incluyó cada variable en el análisis corresponde a aquel que mostró causar más acertadamente el PIB en el sentido de granger. El Cuadro 8 muestra las 20 estimaciones que mostraron el mejor comportamiento estadístico de acuerdo a los criterios ya mencionados<sup>17</sup>.

Estas estimaciones arrojaron un intervalo de crecimiento anual para el segundo trimestre de 2008 de 2.62% a 3.81%. De tal forma, se obtuvieron 32 estimaciones para el crecimiento del PIB.

#### IV. PRONÓSTICOS COMBINADOS

Como se mencionó en la introducción, la metodología de pronósticos combinados, tiene

<sup>17</sup> Es decir mayores  $R^2$ , los menores errores estándar, inferiores criterios de información (i.e. Schwartz y Akaike) y la condición de no correlación de los errores.

**Cuadro 8. RESULTADOS DE LOS MEJORES MODELOS ESTIMADOS CON DOS VARIABLES EXÓGENAS**

Variable exógena 1	Rezago	Variable exógena 2	Rezago	Criterios de información	Observaciones	Pronóstico
Inflación	1	Existencias balance	2	-263.3337	47	3.41%
Inflación	1	Situación económica balance	1	-271.7219	48	2.98%
Inflación	1	Indicador de calidad	1	-262.484	48	3.59%
Inflación	1	Cartera vencida	1	-260.6128	48	2.97%
Inflación	1	Crédito Bruto	1	-266.7673	48	3.06%
Inflación	1	Capacidad instalada vs. demanda	1	-264.3761	48	3.35%
Inflación	1	Volumen actual de pedidos	1	-265.1201	48	3.40%
Inflación	1	Expectativas de situación en los próximos 6 meses	1	-260.7178	48	3.24%
Inflación	1	Índice de confianza industrial	1	-260.9005	48	3.16%
Existencias balance	2	Situación económica balance	1	-265.9298	47	3.53%
Existencias balance	2	Indicador de calidad	1	-267.4605	47	2.61%
Existencias balance	2	Cartera vencida	1	-269.0152	47	3.52%
Existencias balance	2	Crédito Bruto	1	-260.4588	47	2.62%
Existencias balance	2	Capacidad instalada vs. demanda	1	-261.4656	47	3.75%
Existencias balance	2	Non performing loans	2	-264.0944	47	3.11%
Existencias balance	2	Volumen actual de pedidos	1	-260.6519	47	3.27%
Existencias balance	2	Expectativas de situación en los próximos 6 meses	1	-261.5389	47	3.81%
Indicador de calidad	1	Crédito Bruto	1	-266.1563	48	2.72%
Indicador de calidad	1	Volumen actual de pedidos	1	-261.1523	48	3.09%
Cartera vencida	1	Crédito Bruto	1	-265.3567	48	2.96%

Nota: El modelo incluye un ARIMA (5, 0, 2) del crecimiento del PIB que posee sólo el primer y quinto rezago del AR.

Fuente: Cálculos de la autora.

como objetivo combinar dos o más predicciones individuales para producir un pronóstico conjunto único. Esta aproximación resulta relevante ya que los resultados de los diferentes trabajos revelan sensibilidad al tipo de metodología utilizada para realizar los pronósticos. En concreto, la metodología parte de la realización de varios pronósticos particulares de la variable  $Y_i^{t+h}$  y los reúne por medio de una siguiente suma ponderada:

$$Y^{t+h} = w_o + \sum_{i=1}^n w_{it} Y_i^{t+h}$$

donde  $w_{it}$  representa el peso otorgado a cada pronóstico cuya suma se restringe a 1. La construcción de estos pesos corresponde a las diferentes metodologías existentes relacionadas con este tipo de estimaciones. La más común es llamada combinación simple de pronósticos, la cual, como su nombre lo indica, toma un valor igual para todos los pronósticos observados de forma tal que si existen  $n$  pronósticos  $w_{it} = \frac{1}{n}$ . Esta aproximación es equivalente a obtener un promedio simple de los 34 pronósticos realizados lo cual arrojaría un valor de 3.38% para el crecimiento del segundo trimestre de 2008, con una desviación estándar de 0.4% (Cuadro 9).



### Cuadro 9. CRECIMIENTO TRIMESTRAL DEL PIB CON COMBINACIÓN SIMPLE DE PRONÓSTICOS

<b>Promedio simple</b>	3.383%
<b>Desviación estándar</b>	0.426%
<b>Max</b>	4.281%
<b>Min</b>	2.609%
<b>Rango</b>	2.8% - 3.6%

Nota: Las estadísticas son obtenidas del grupo de 32 pronósticos realizados con los modelos ADL sin incluir el ARIMA simple.

Fuente: Cálculos de la autora.

Otra aproximación, mucho más utilizada consiste en hacer que los pesos dependan del desempeño histórico de cada pronóstico<sup>18</sup>, en este contexto, estos podrían expresarse como:

$$w_{it} = \frac{m_{it}}{\sum_{j=1}^n m_{jt}} \quad , \quad \text{con} \quad m_{it} = \frac{1}{\sum_t |Y_t - \hat{Y}_{t-1}^i|}$$

donde  $Y_t$  representa el crecimiento observado del PIB y  $\hat{Y}_t^i$  representa cada uno de los pronósticos realizados. Así los modelos que presentaron los errores de pronóstico más pequeños en la historia de la serie tendrán mayores ponderaciones y viceversa. De tal forma, se construyeron las ponderaciones con los 32 modelos estimados con esta metodología. Los resultados se muestran en el Cuadro 10.

### Cuadro 10. COMBINACIÓN DE ESTIMACIONES POR ERROR DE PRONÓSTICO

			Pronóstico	Ponderación con histórico
Modelos ADL con 1 variable	ARIMA PIB		5.114%	2.806%
	Inflación		3.780%	3.135%
	Existencias balance		4.132%	3.156%
	Situación económica balance		3.827%	2.847%
	Indicador de calidad		3.273%	2.890%
	Cartera vencida		3.397%	2.885%
	Crédito Bruto		3.546%	2.702%
	Capacidad instalada vs. demanda		3.737%	2.659%
	Non performing loans		3.128%	2.802%
	Volumen actual de pedidos		4.162%	2.687%
	Expectativas de situación en los próximos 6 meses		4.281%	2.647%
	índice de confianza industrial		3.722%	2.648%
Modelos ADL con 2 variables	Capacidad instalada vs. volumen de pedidos		3.147%	2.701%
	Inflación	Existencias balance	3.412%	3.242%
	Inflación	Situación económica balance	2.977%	3.235%
	Inflación	Indicador de calidad	3.588%	3.151%
	Inflación	Cartera vencida	2.965%	3.081%
	Inflación	Crédito Bruto	3.061%	3.124%
	Inflación	Capacidad instalada vs. demanda	3.347%	3.112%
	Inflación	Volumen actual de pedidos	3.401%	3.232%

Nota: Las ponderaciones fueron construidas con base al error histórico de pronóstico donde series más acertadas poseen mayores ponderaciones.

Fuente: Cálculos de la autora.

Continúa >>>

<sup>18</sup> Esta metodología es usada en Clemen y Winkler (1992).

**Cuadro 10. COMBINACIÓN DE ESTIMACIONES POR ERROR DE PRONÓSTICO** (continuación)

		Modelo	Pronóstico	Ponderación con histórico
Modelos ADL con 2 variables	Inflación	Expectativas de situación en los próximos 6 meses	3.244%	3.107%
	Inflación	índice de confianza industrial	3.159%	3.035%
	Existencias balance	Situación económica balance	3.533%	3.347%
	Existencias balance	Indicador de calidad	2.609%	3.356%
	Existencias balance	Cartera vencida	3.524%	3.382%
	Existencias balance	Crédito Bruto	2.616%	3.152%
	Existencias balance	Capacidad instalada vs. demanda	3.750%	3.187%
	Existencias balance	Non performing loans	3.110%	3.164%
	Existencias balance	Volumen actual de pedidos	3.271%	3.173%
	Existencias balance	Expectativas de situación en los próximos 6 meses	3.809%	3.134%
	Indicador de calidad	Crédito Bruto	2.716%	3.121%
	Indicador de calidad	Volumen actual de pedidos	3.088%	2.939%
	Cartera vencida	Crédito Bruto	2.955%	3.160%
<b>Combinación por error de pronóstico</b>			<b>3.42%</b>	

Nota: Las ponderaciones fueron construidas con base al error histórico de pronóstico donde series más acertadas poseen mayores ponderaciones.

Fuente: Cálculos de la autora.

La estimación de estas ponderaciones arroja un valor para el crecimiento anual del segundo trimestre de 2008 de 3.42%.

Aunque estas estimaciones fueron realizadas antes de que se publicara el PIB para el II trimestre de 2008, actualmente, la cifra oficial del DANE ya se conoce, lo cual hace posible contrastar que tan acertada es esta metodología. En efecto, el crecimiento observado del PIB publicado por el DANE para el segundo trimestre de 2008 fue de 3.7%, lo cual permite concluir que el pronóstico de 3.42% es muy cercano al verdadero comportamiento de la economía.

## V. CONCLUSIONES

Los resultados de los distintos modelos de indicadores líderes permiten concluir que los resultados de los pronósticos resultan muy sensibles al tipo de estimación utilizada y a que series sean utilizadas para la elaboración del pronóstico. Por esta razón, es fundamental contar con instrumentos como el de pronósticos combinados que ofrecen una estimación única que combina los distintos resultados. Esta metodología resulta útil debido a que integra amplia información y permite incorporarse al análisis tantas estimaciones como sea posible.

## REFERENCIAS

- Altissimo, Filippo, Cristadoro, Riccardo, Forni Mario, Lippi, Marco y Veronesse Giovanni. (2001), "The CEPR – Bank of Italy Indicator", Banco Central de Italia.
- Altissimo, Filippo, Cristadoro, Riccardo, Forni Mario, Lippi, Marco y Veronesse Giovanni. (2007), "New Eurocoin: Tracking Economic Growth in Real Time", Banco Central de Italia. Documento de discusión N. 631.
- Bandholz, Harm y Funke, Michael (2001), "In Search of Leading Indicator of Economic Activity in Germany", Cesifo. Documento de trabajo N. 571.
- Brischetto, Andrea y Boss, Graham (2000), "Forecasting Australian Economic Activity Using Leading Indicators", Economic Research Department of the Reserve Bank of Australia. Research Discussion Paper 02.
- Boehm, Ernst (1987) "New Economic Indicators for Australia: A Further Report", Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research, Working Paper N. 4.
- Box G., Jenkins G. y Gregory C (1994). *Time Series Analysis: Forecasting and Control, third edition*. Prentice-Hall.
- Camba-Mendez, Gonzalo, Kapetanios, George y Weale Martin (1999), "The Forecasting Performance of the OECD Composite Leading Indicators for France, Germany, Italy and the UK". National Institute of Economic and Social Research.
- Clemen, Robert (1989), "Combining forecasts: a review and annotated bibliography", International Journal of Forecasting N. 5, pp. 559–583.
- Dadkhah, Kamran y Zahedi, Fatemeh. (1992), "Forecasting with Leading Indicators: Does the New Index Lead". Empirical Economics N. 17, pp.485-505.
- Diebold, Francis y López José (1996), "Forecast evaluation and combination", Handbook of Statistics.
- Enders W. (2003). *Applied Econometric Time Series*, 2nd Edition, John Wiley & Sons 2003, ISBN 0-471-23065-0
- Escandón, Antonio, Cajardo, Patricio y Venegas, José (2005), "Indicador Mensual de la Actividad Económica: IMACEC base 1996", Banco Central de Chile. Serie de estudios económicos. N. 48.
- Escobal, Javier y Torres, Javier (2002), "Un Sistema de Indicadores Líderes del Nivel de Actividad para la Economía Peruana", GRADE. Documento de Trabajo 39.
- Forni, Mario, Hallin, Marc, Lippi y Reichlin, Lucrecia (2000), "The generalized dynamic factor model: identification and estimation", The Review of Economics and Statistics 82, 540-554.
- Greene, W. H. (2003). *Econometric Analysis*, Fifth Edition Prentice Hall: New Jersey.
- Hamilton J. (1995). *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- Lütkepohl H.(2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Springer.
- McQuarrie A., y Tsai C.(1998). *Regression and Time Series Model Selection*. World Scientific.
- Mills T. C. (1990). *Time Series Techniques for Economists*. Cambridge University Press, 1990.
- Melo A., French M., Langebaek N.A., (1988), "El ciclo de referencia de la economía colombiana". Revista Trimestral Hacienda, N. 12, Bogotá.
- Melo, L. F., Nieto, F., Posada, C.E., Betancourt, Y. Y Barón, J.D. (2001). "Un índice coincidente para la actividad económica colombiana". Borradores de Economía N. 194. Banco de la República.
- Melo, L. F., Nieto, F., y Ramós, M. (2001). "A leading index for the Colombian economic activity". Borradores de Economía N. 243. Banco de la República.
- Misas, Martha, Ripoll, Marta y López, Enrique (1995). "Una descripción del ciclo industrial en Colombia". Borradores Semanales de Economía N. 33.
- Neftci, Salih (1991), "A Time Series Framework for the Study of Leading Indicators", Leading Economic Indicators: New Approaches and Forecasting Records. Nueva York: Cambridge University Press, pp. 57-61.
- Newbold, P., and D.I. Harvey (2002), "Forecast combination and encompassing", A Companion to Economic Forecasting. Pp. 268–283.
- Nieto, F. y Melo, Luis (2001). About a coincident index for the state of the economy. Documento no publicado.
- Salazar D., 1993, Gráficos de un sistema de indicadores adelantados y de indicadores coincidentes, mimeo, Bogotá.
- Said E. y Dickey D. (1984). "Testing for Unit Roots in Autoregressive Moving Average Models of Unknown Order". Biometrika, 71, p 599–607.
- Simone Alejandro (2001), "In Search of Coincident and Leading Indicators of Economic Activity in Argentina", Documento de Trabajo del Fondo Monetario Internacional.
- Stekler, Hermon (1991), "Turning Point Predictions, Errors and Forecasting Procedures", Leading Economic Indicators:

New Approaches and Forecasting Records. Nueva York: Cambridge University Press, pp. 169-179.

Stock, James y Watson, Mark (1989), "New Indexes of Coincident and Leading Economic Indicators", NBER Macroeconomics Annual, Vol. 4, (1989), pp. 351-394.

Stock, James y Watson, Mark (1999), "Forecasting Inflation". NBER. Working paper 7023.

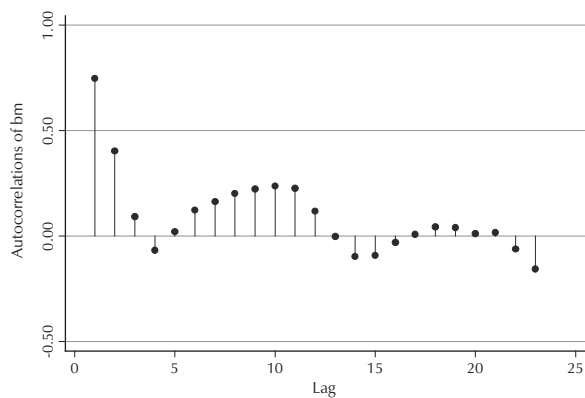
Stock, James y Watson, Mark (2003), "How did Leading Indicators Forecasts do During the 2001 recession?", Economic Quarterly 2003, pp.71-90.

Stock, James y Watson, Mark (2004), "Forecasting with many predictors", Handbook of Economic Forecasting.

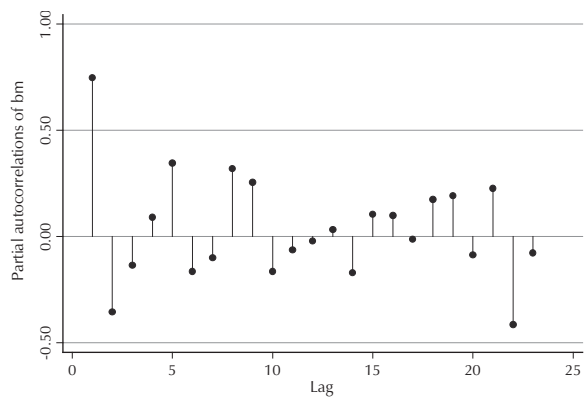
Timmerman, A. (2004), "Forecast Combinations", University of California San Diego.

## Anexo 1. CORRELOGRAMAS DE LAS SERIES TRIMESTRALES ESTACIONARIAS

### 1. BASE MONETARIA (CRECIMIENTO)

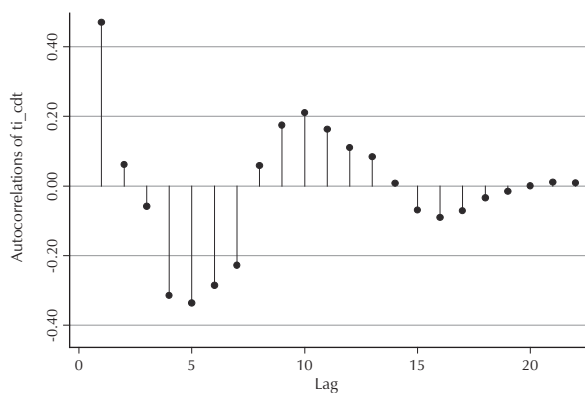


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

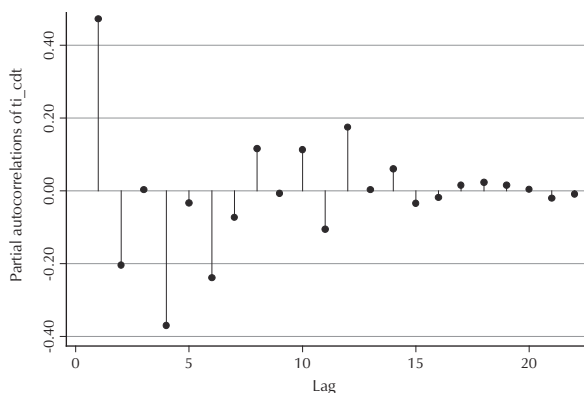


95% Confidence bands [se =  $1/\sqrt{n}$ ]

### 2. TASA DE INTERÉS DE LOS CDT A 90 DÍAS (DIFERENCIA)

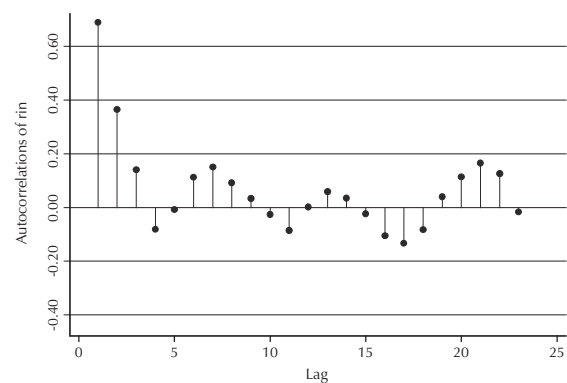


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

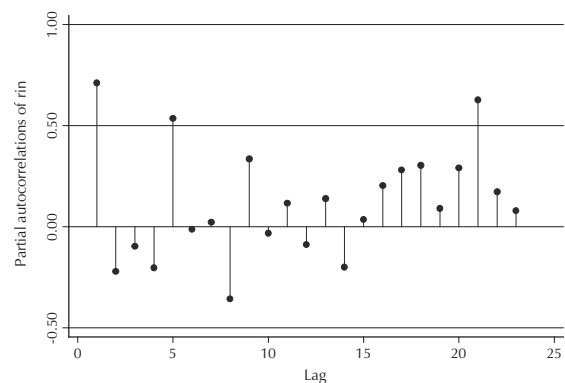


95% Confidence bands [se =  $1/\sqrt{n}$ ]

### 3. RESERVAS INTERNACIONALES NETAS (CRECIMIENTO)

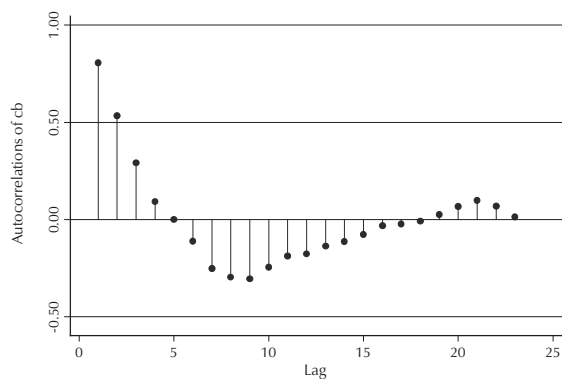


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

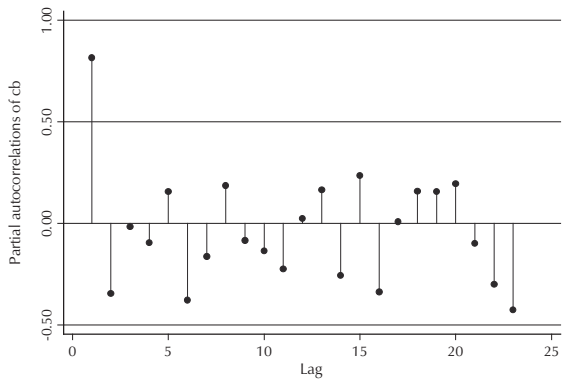


95% Confidence bands [se =  $1/\sqrt{n}$ ]

4. CRÉDITO BRUTO (CRECIMIENTO)

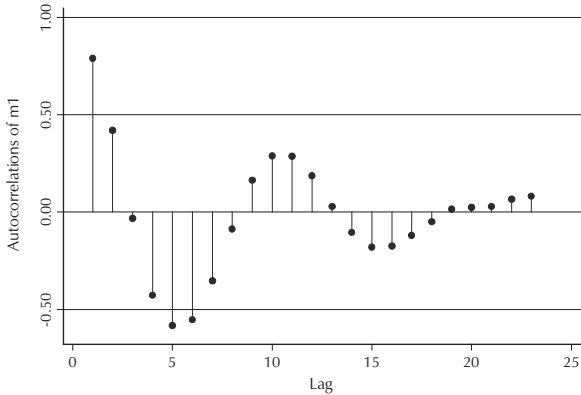


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

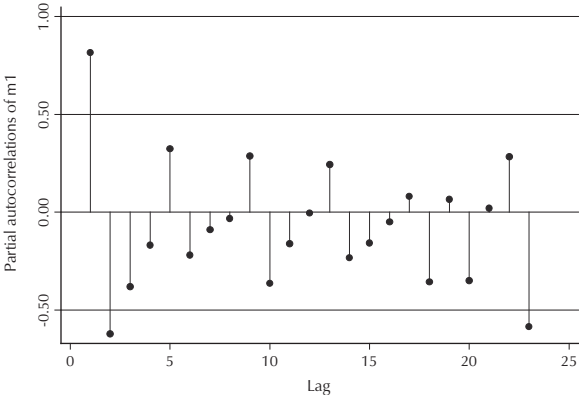


95% Confidence bands [se = 1/sqrt(n)]

5. M1 (CRECIMIENTO)

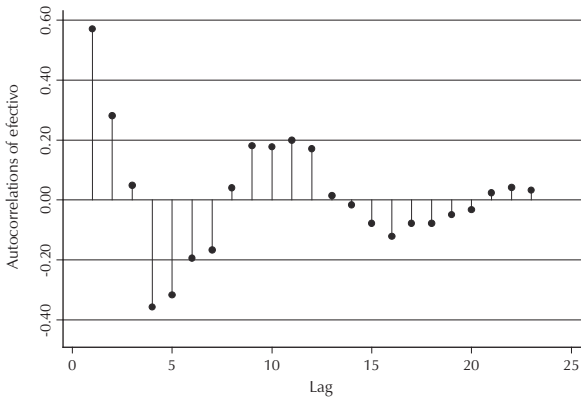


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

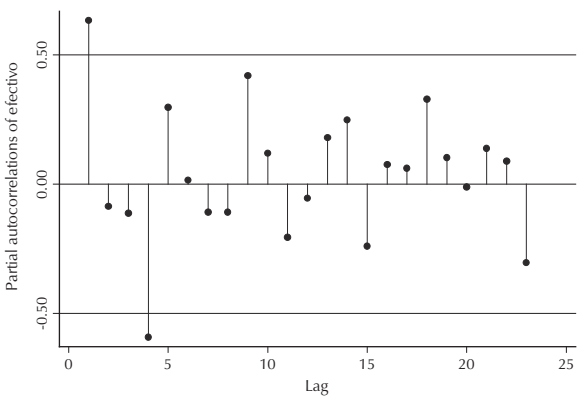


95% Confidence bands [se = 1/sqrt(n)]

6. EFECTIVO (CRECIMIENTO)

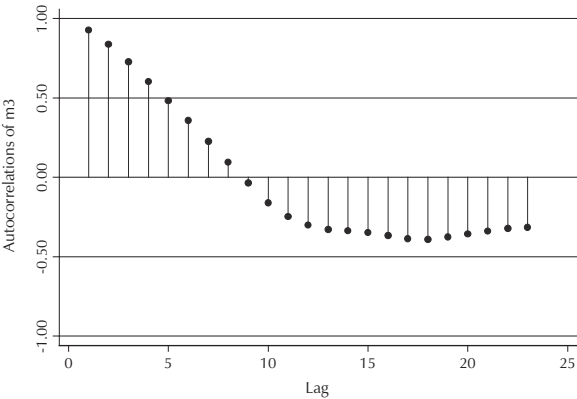


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

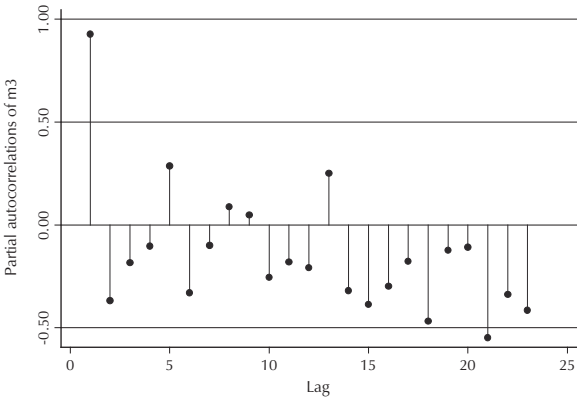


95% Confidence bands [se = 1/sqrt(n)]

7. M3 (CRECIMIENTO)

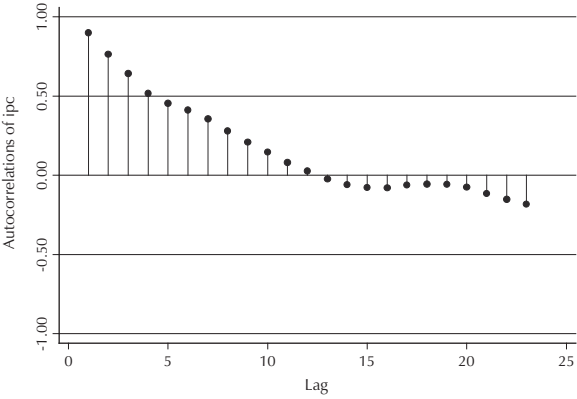


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

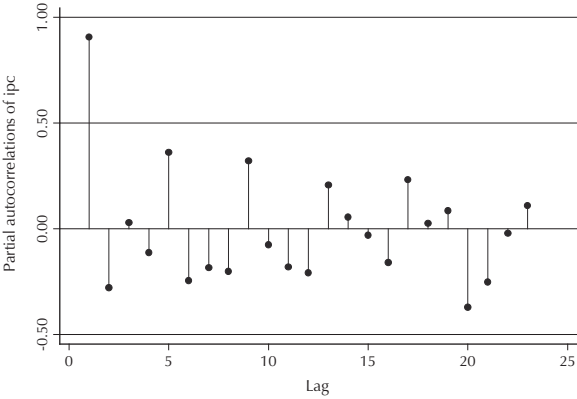


95% Confidence bands [se = 1/sqrt(n)]

8. IPC (CRECIMIENTO)

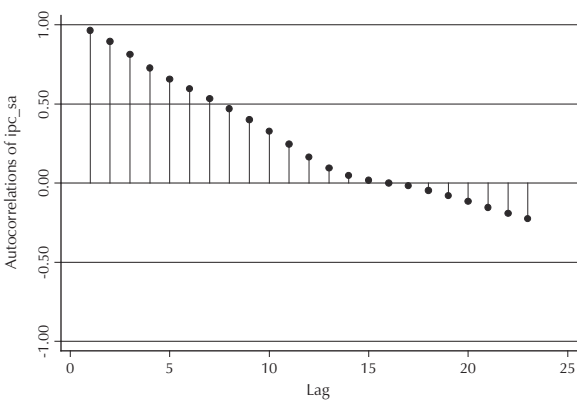


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

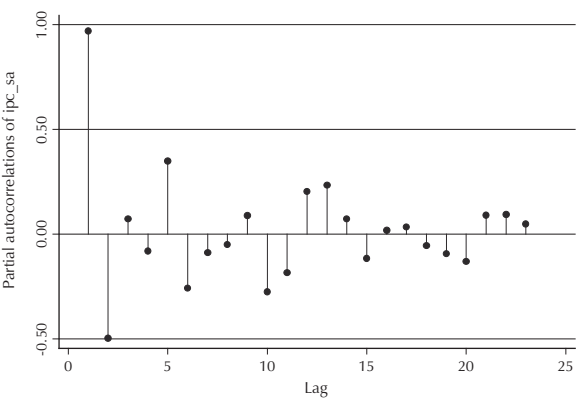


95% Confidence bands [se = 1/sqrt(n)]

9. IPC SIN ALIMENTOS (CRECIMIENTO)

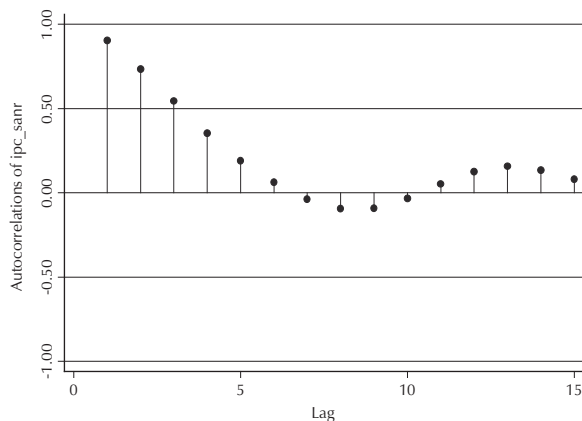


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

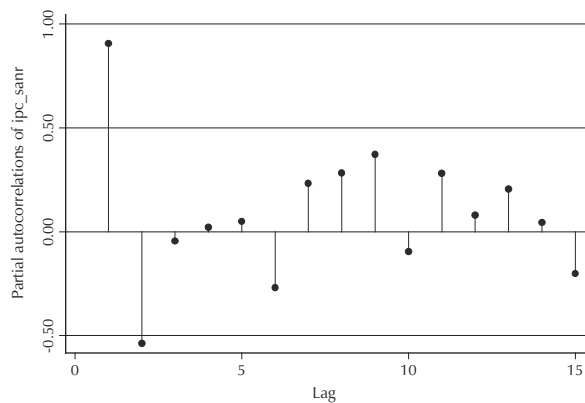


95% Confidence bands [se = 1/sqrt(n)]

## 10. IPC SIN ALIMENTOS NI REGULADOS (CRECIMIENTO)

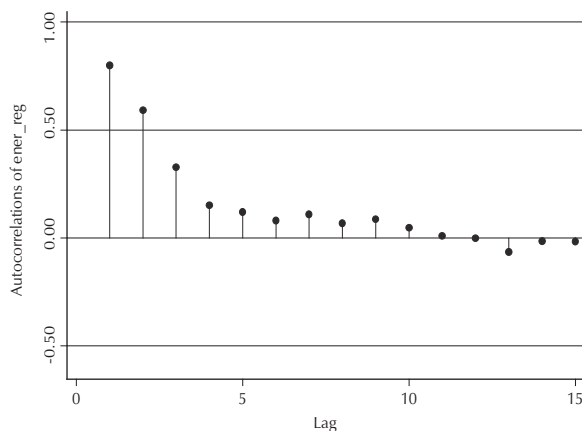


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

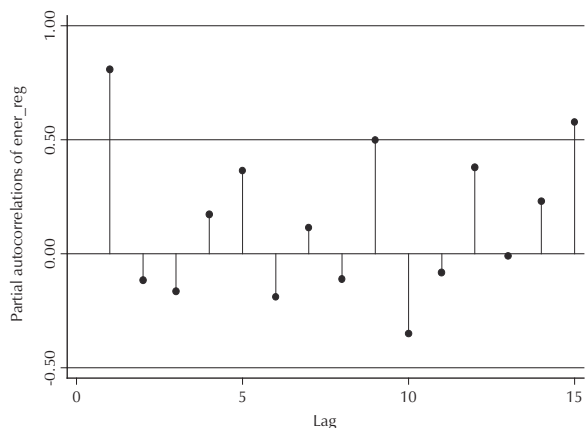


95% Confidence bands [se =  $1/\sqrt{n}$ ]

## 11. ENERGÍA REGULADA (CRECIMIENTO)

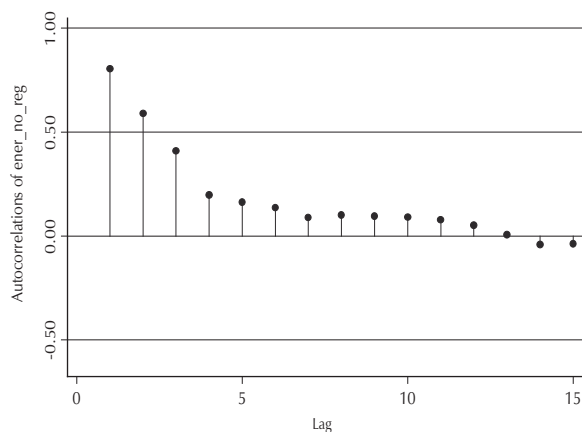


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

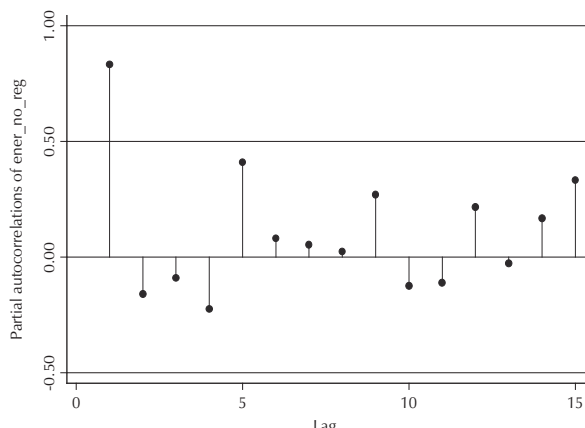


95% Confidence bands [se =  $1/\sqrt{n}$ ]

## 12. ENERGÍA NO REGULADA (CRECIMIENTO)



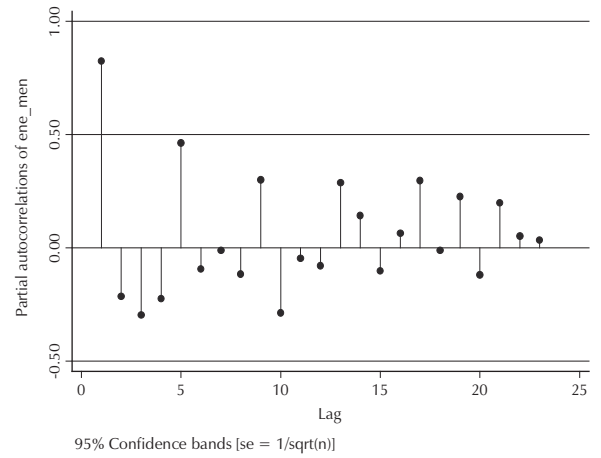
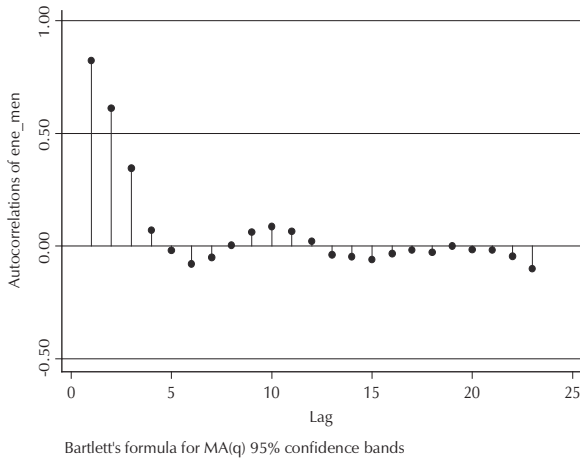
Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands



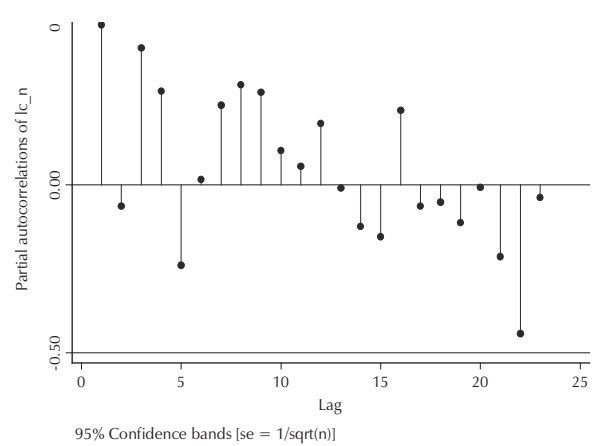
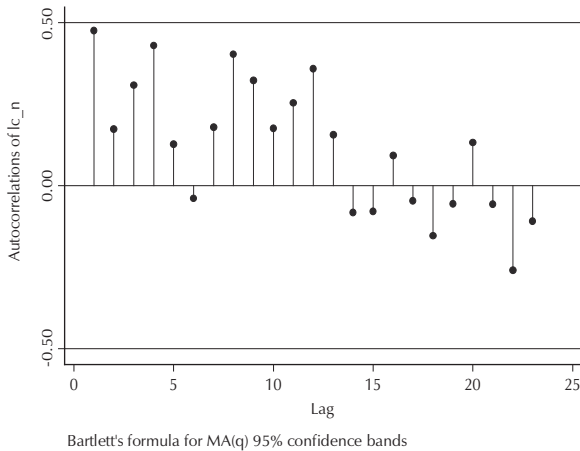
95% Confidence bands [se =  $1/\sqrt{n}$ ]



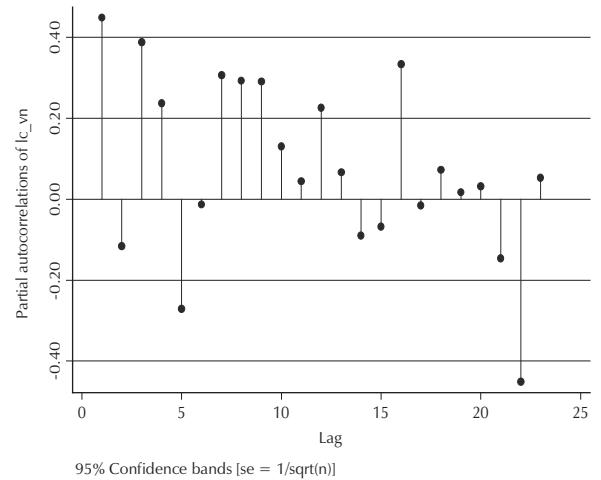
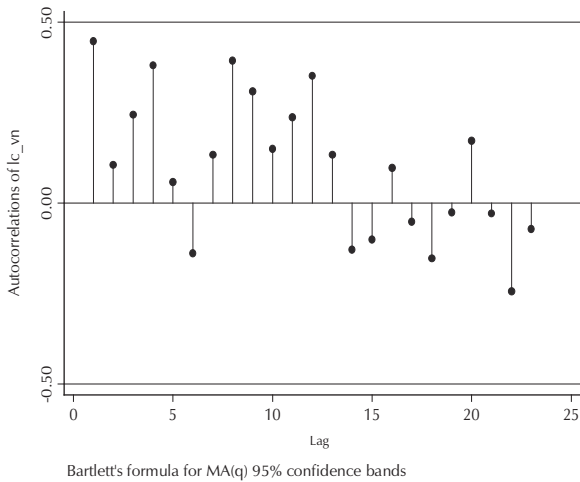
### 13. DEMANDA DE ENERGÍA TOTAL (CRECIMIENTO)



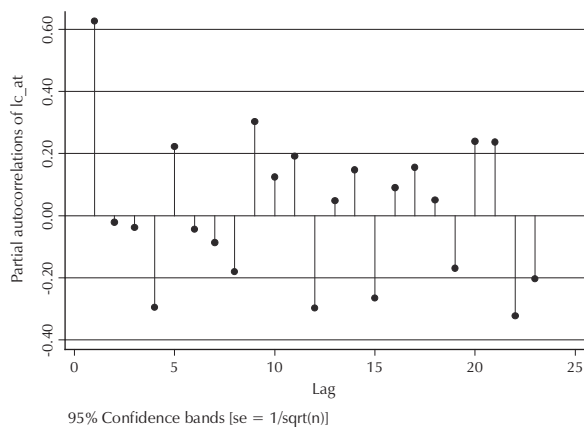
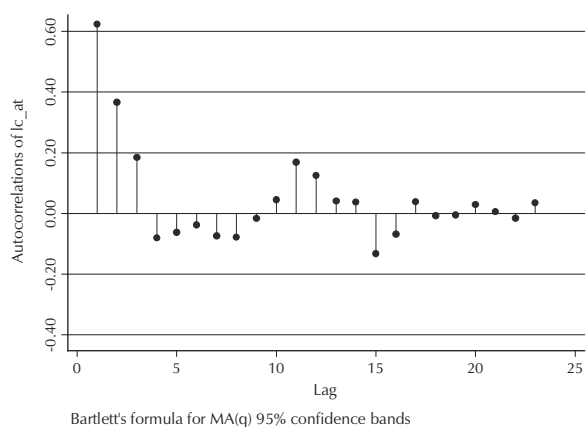
### 14. NÚMERO TOTAL DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN



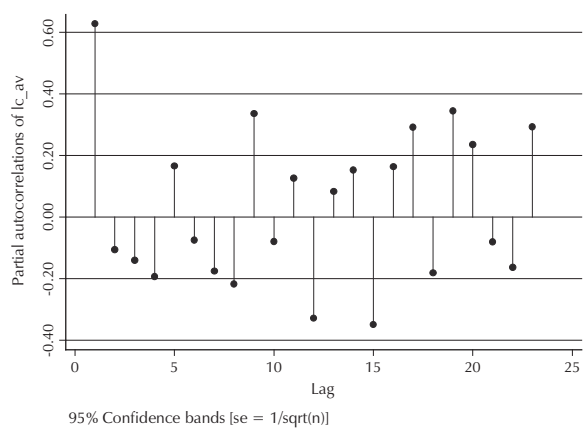
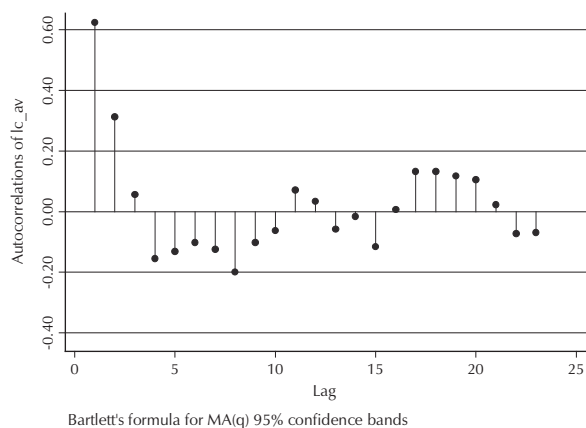
### 15. NÚMERO TOTAL DE LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA



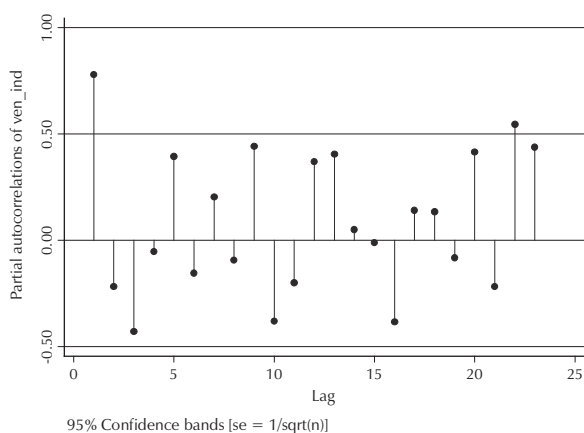
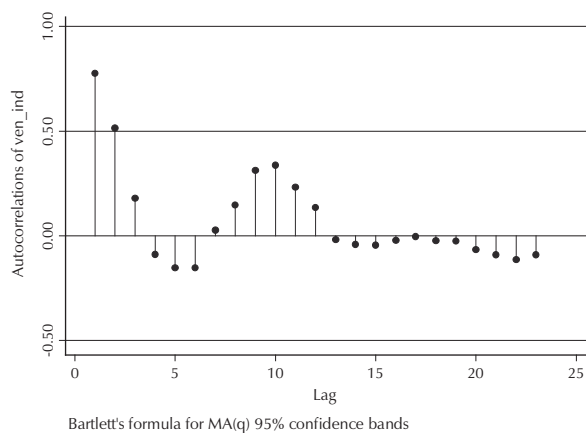
## 16. ÁREA TOTAL LICENCIADA PARA CONSTRUIR (CRECIMIENTO)



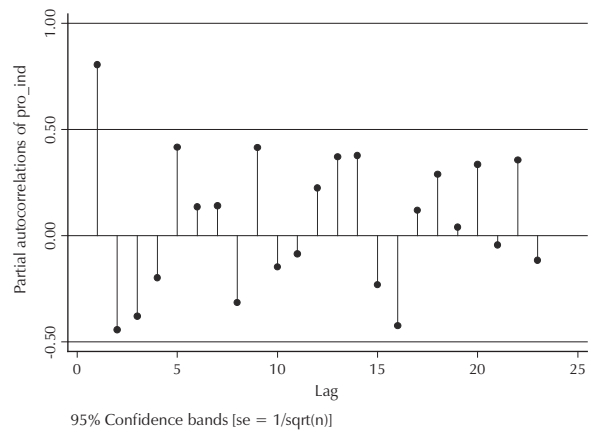
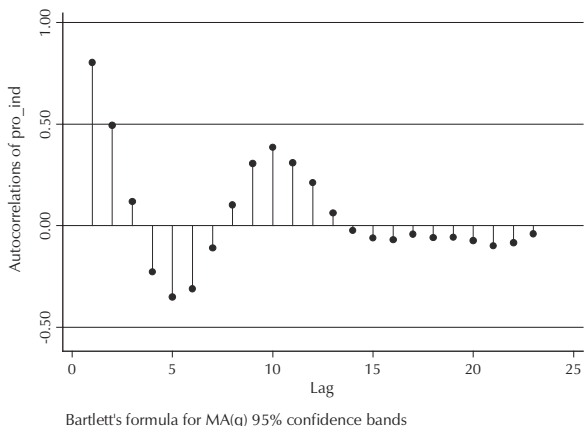
## 17. ÁREA TOTAL LICENCIADA PARA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA (CRECIMIENTO)



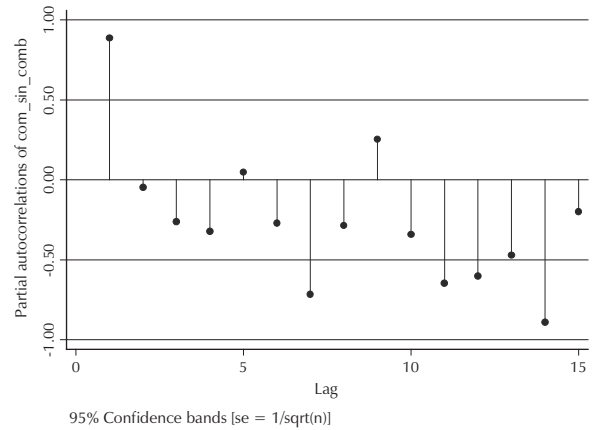
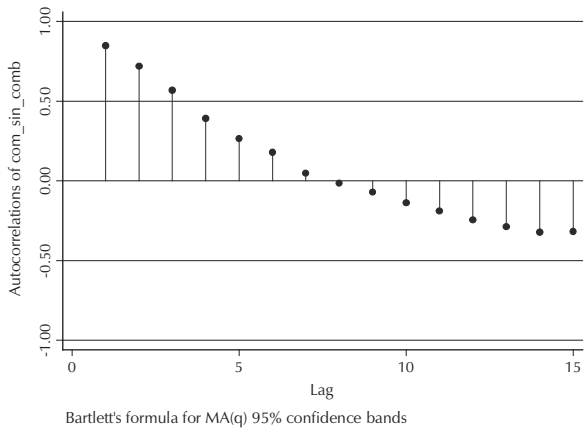
## 18. VENTAS DE LA INDUSTRIA (CRECIMIENTO)



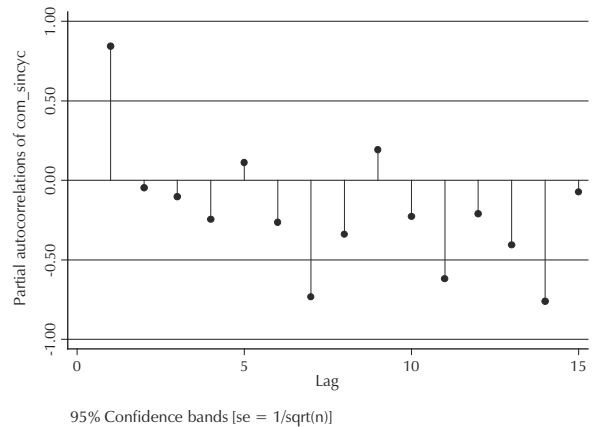
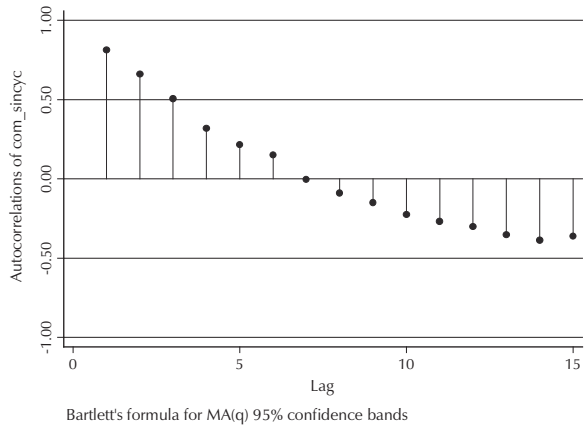
19. PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA (CRECIMIENTO)



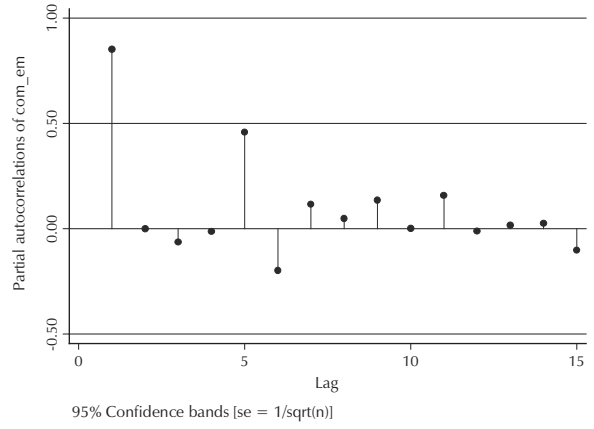
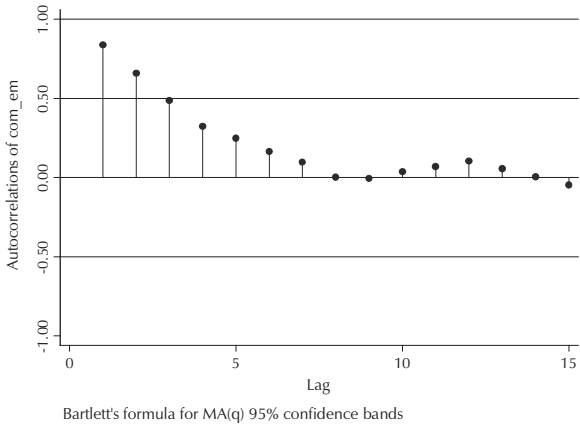
20. TOTAL COMERCIO MINORISTA SIN COMBUSTIBLES (CRECIMIENTO)



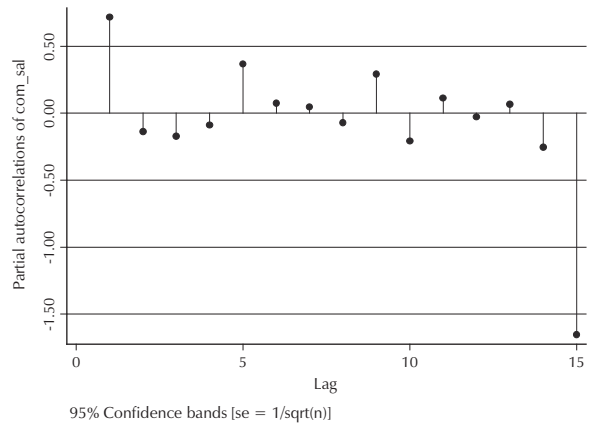
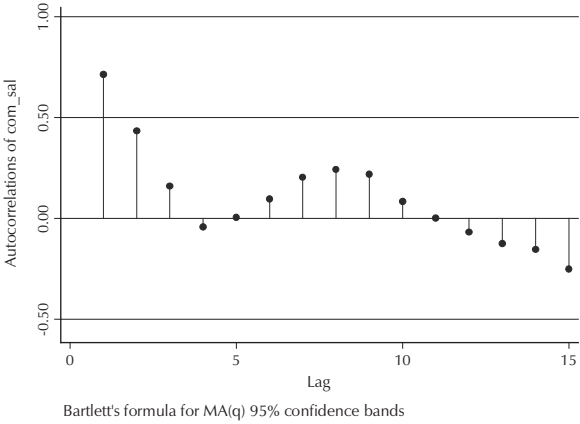
21. TOTAL COMERCIO MINORISTA SIN COMBUSTIBLES NI VEHÍCULOS (CRECIMIENTO)



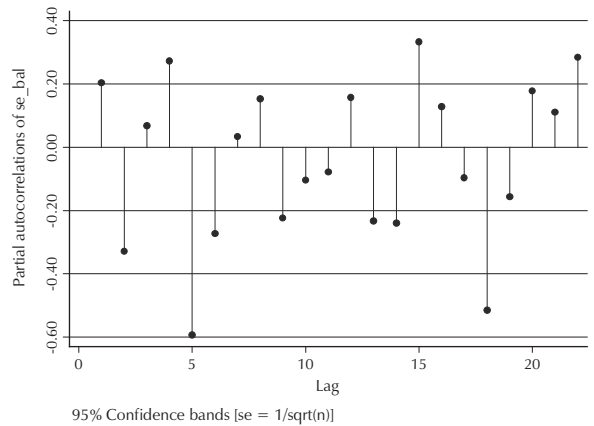
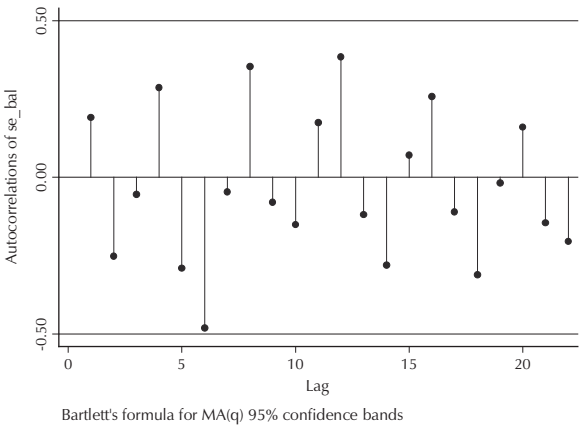
22. ÍNDICE DE EMPLEO DEL SECTOR COMERCIAL (CRECIMIENTO TRIMESTRAL)



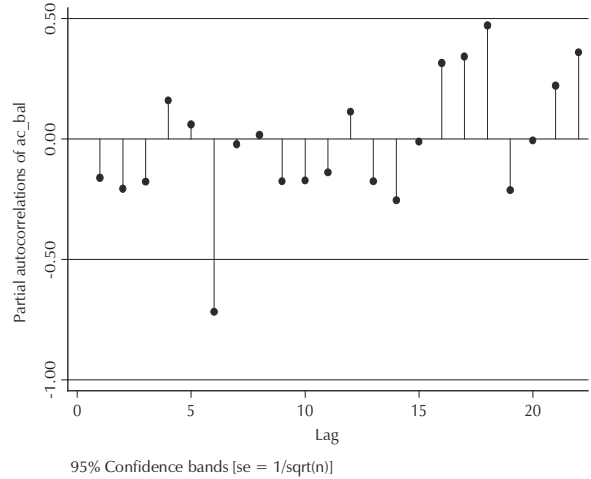
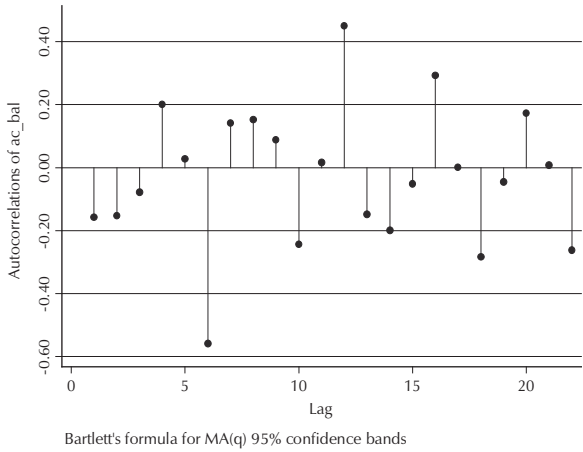
23. ÍNDICE DE SALARIOS REALES DEL SECTOR COMERCIAL (CRECIMIENTO)



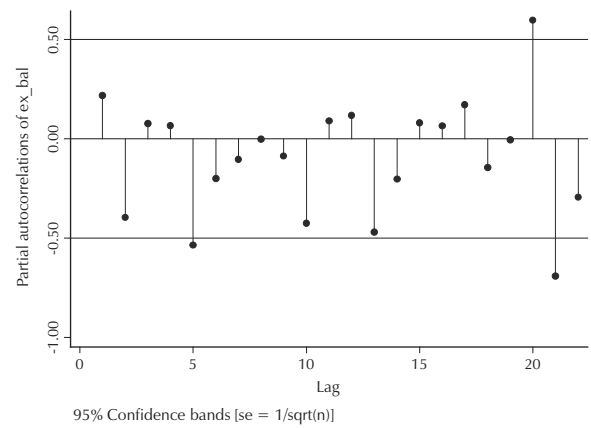
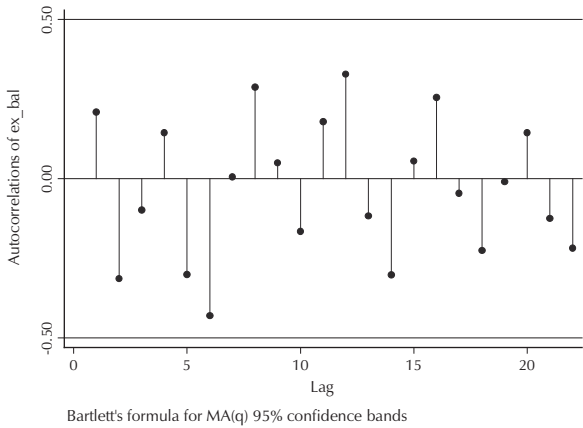
24. SITUACIÓN ECONÓMICA BALANCE (DIFERENCIA)



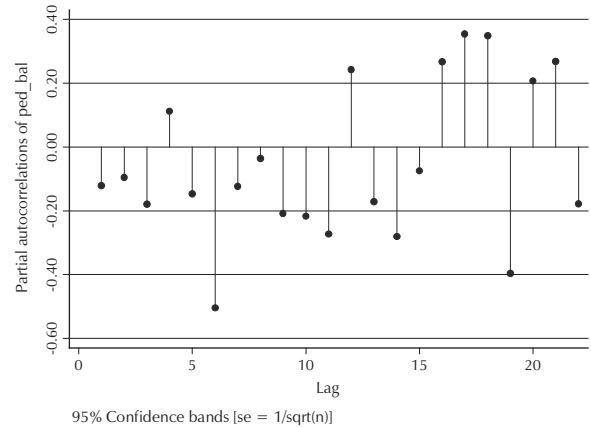
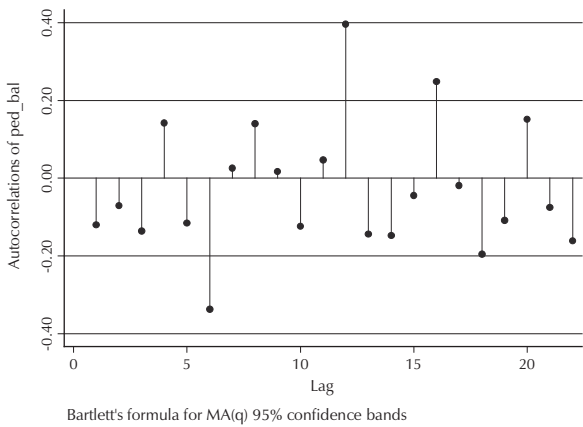
25. ACTIVIDAD ECONÓMICA BALANCE (DIFERENCIA)



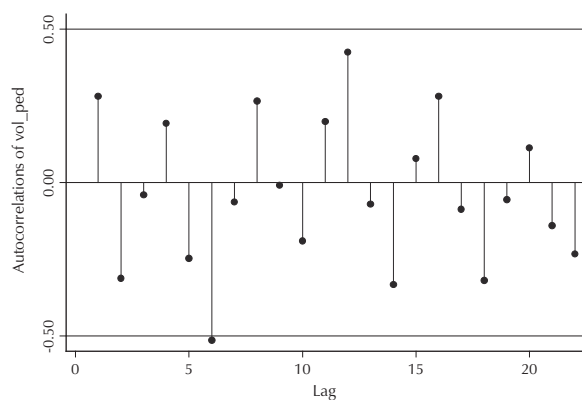
26. EXISTENCIAS BALANCE (DIFERENCIA)



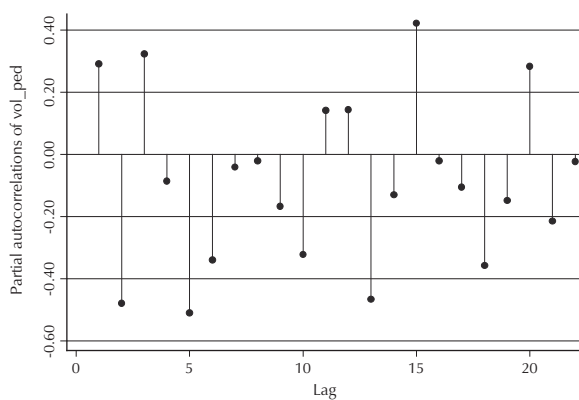
27. PEDIDOS RESPECTO AL MES ANTERIOR (DIFERENCIA)



## 28. VOLUMEN ACTUAL DE PEDIDOS (DIFERENCIA)

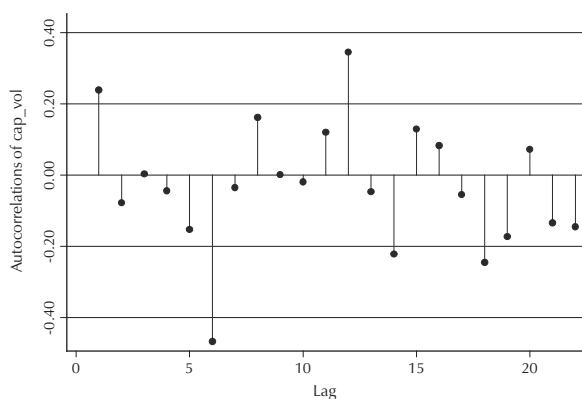


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

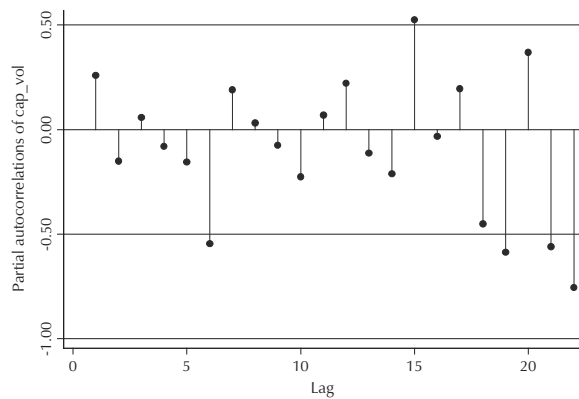


95% Confidence bands [se =  $1/\sqrt{n}$ ]

## 29. CAPACIDAD INSTALADA VS. VOLUMEN DE PEDIDOS (DIFERENCIA)

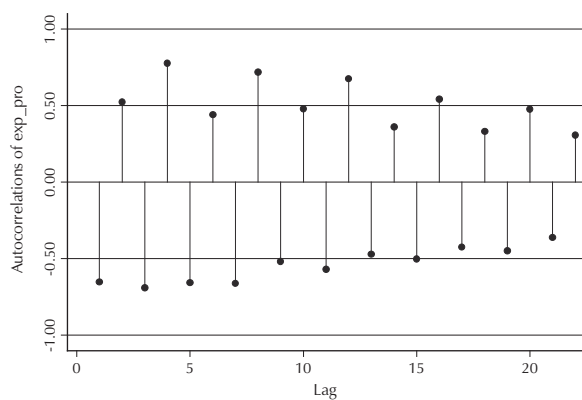


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

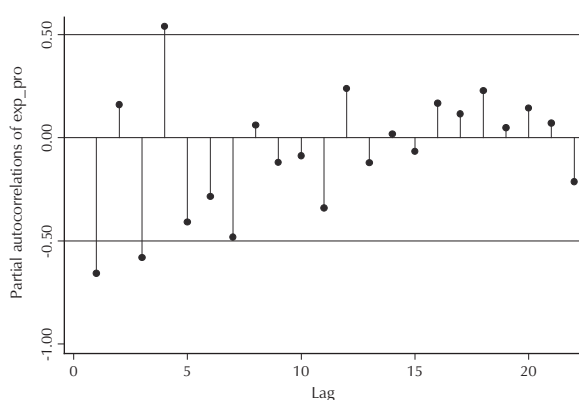


95% Confidence bands [se =  $1/\sqrt{n}$ ]

## 30. EXPECTATIVAS DE PRODUCCIÓN (DIFERENCIA)

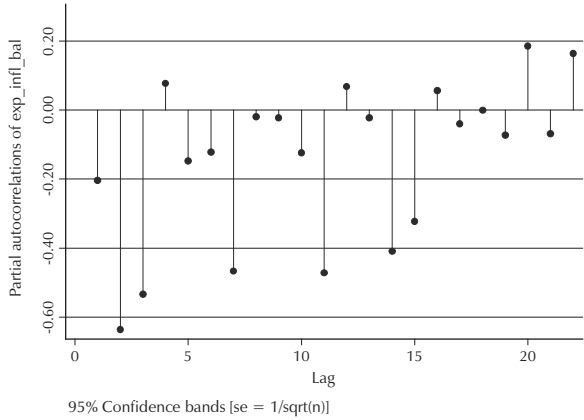
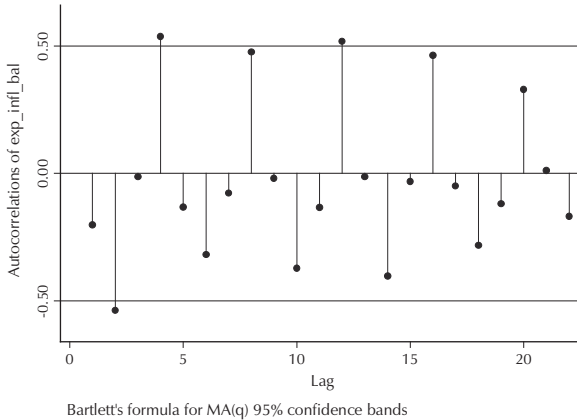


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

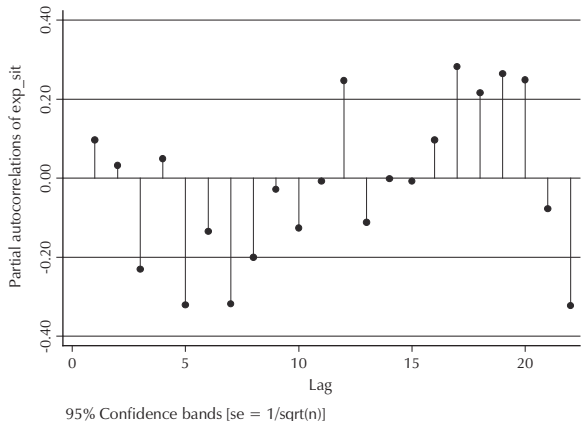
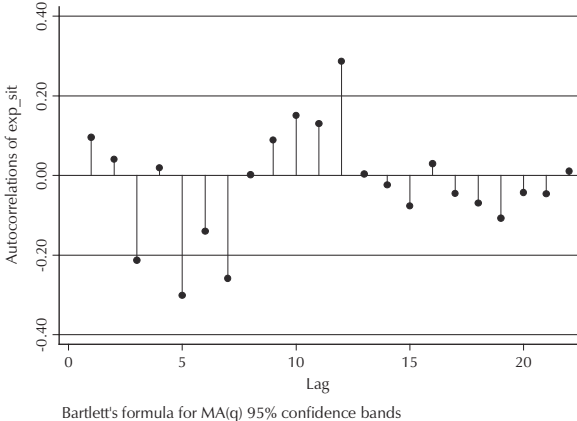


95% Confidence bands [se =  $1/\sqrt{n}$ ]

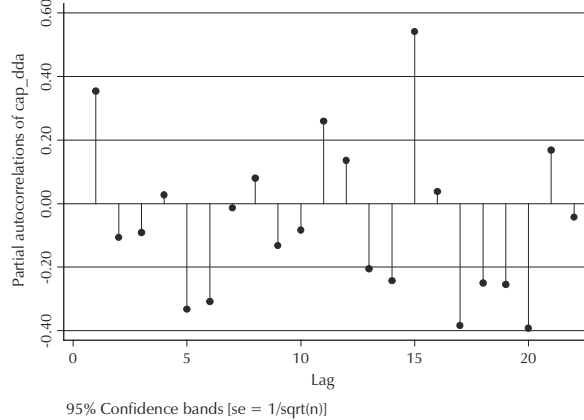
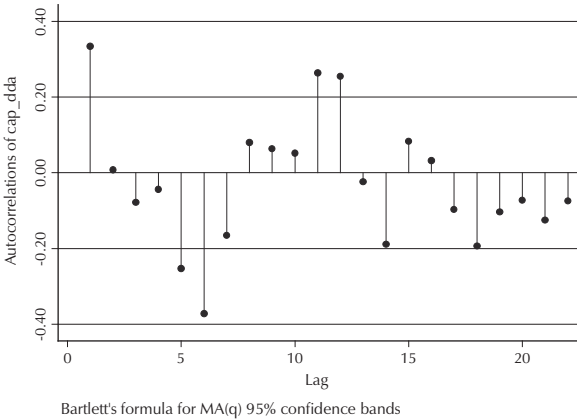
31. EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN (DIFERENCIA)



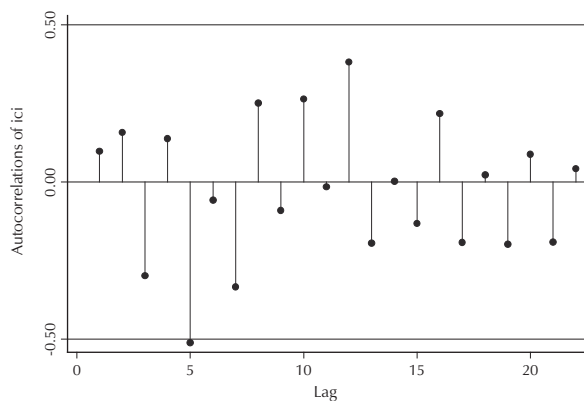
32. EXPECTATIVAS DE SITUACIÓN EN LOS PRÓXIMOS 6 MESES (DIFERENCIA)



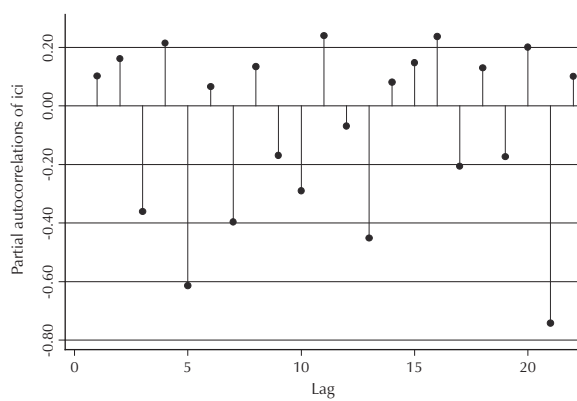
33. CAPACIDAD INSTALADA VS. DEMANDA (DIFERENCIA)



### 34. ÍNDICE DE CONFIANZA INDUSTRIAL (DIFERENCIA)

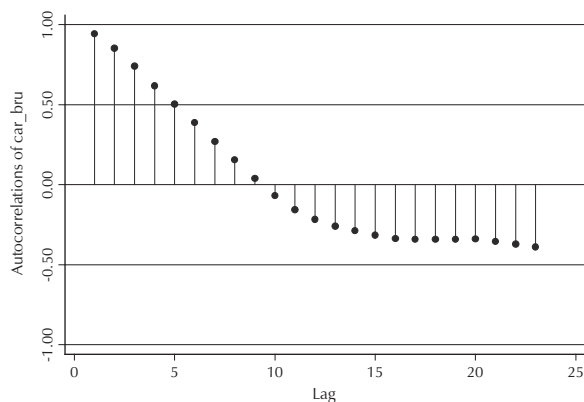


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

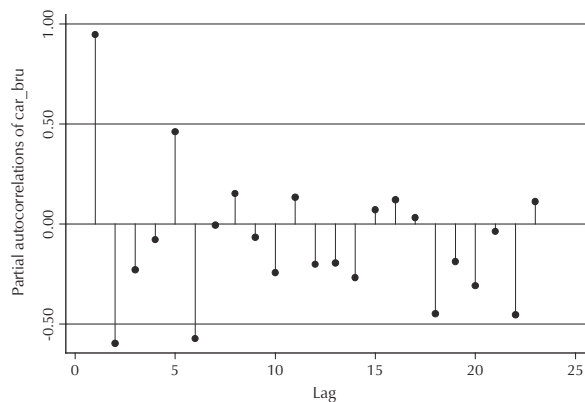


95% Confidence bands [se =  $1/\sqrt{n}$ ]

### 35. CARTERA BRUTA (CRECIMIENTO)

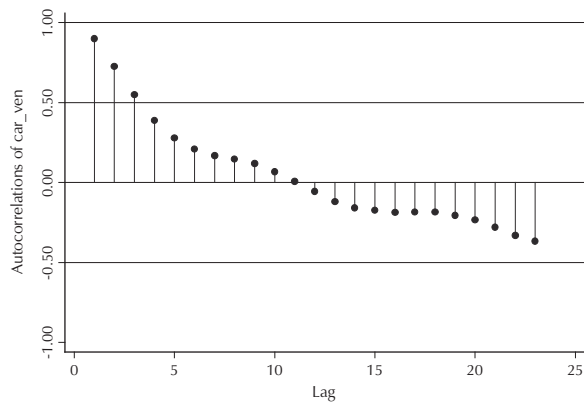


Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands

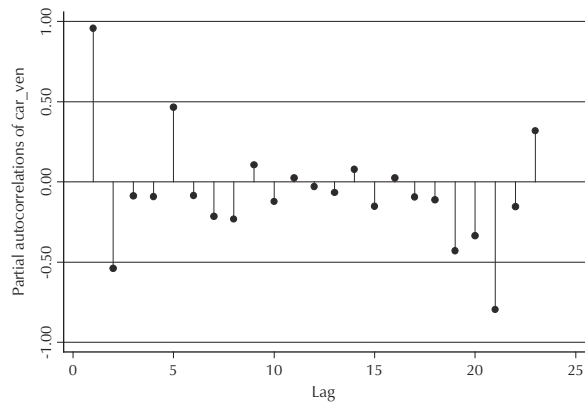


95% Confidence bands [se =  $1/\sqrt{n}$ ]

### 36. CARTERA VENCIDA (CRECIMIENTO)



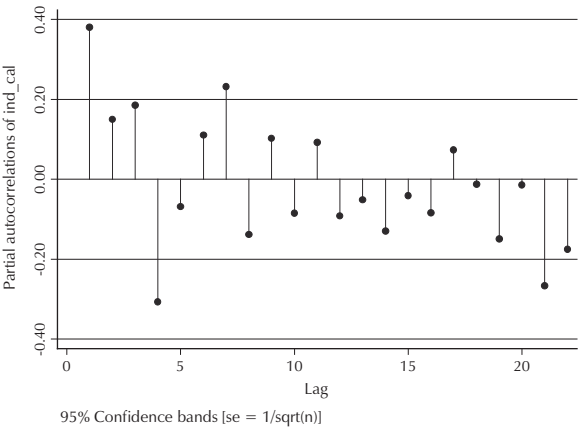
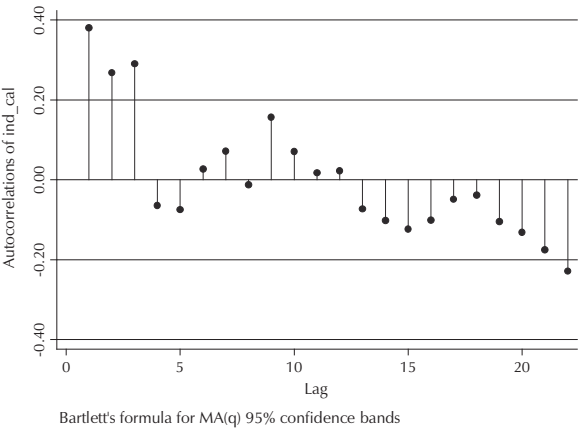
Bartlett's formula for MA(q) 95% confidence bands



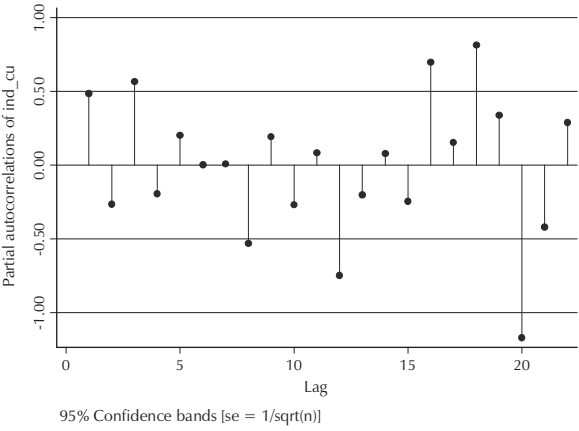
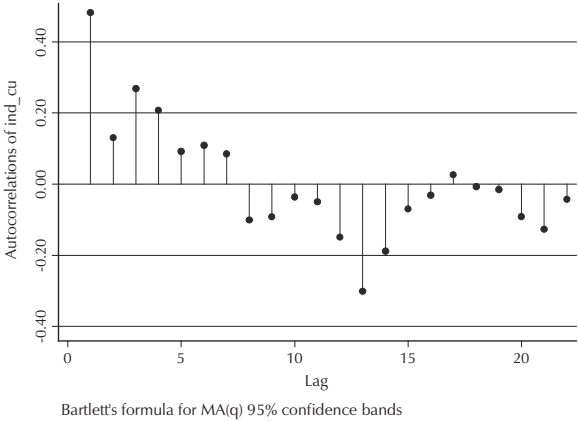
95% Confidence bands [se =  $1/\sqrt{n}$ ]



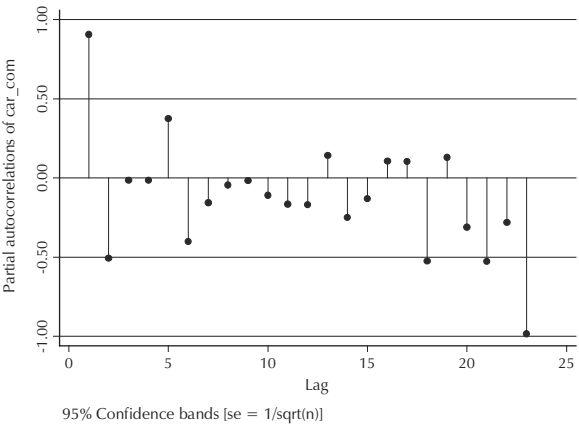
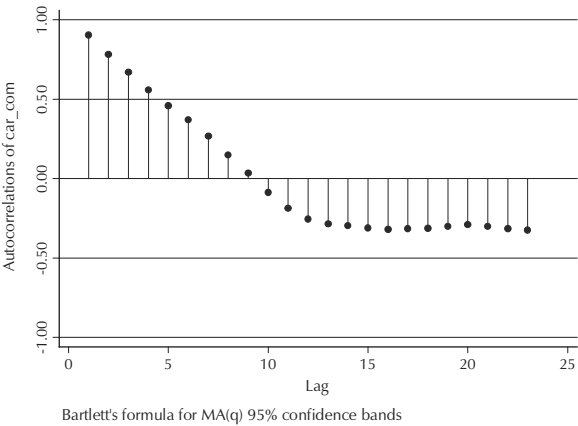
37. INDICADOR DE CALIDAD (DIFERENCIA)



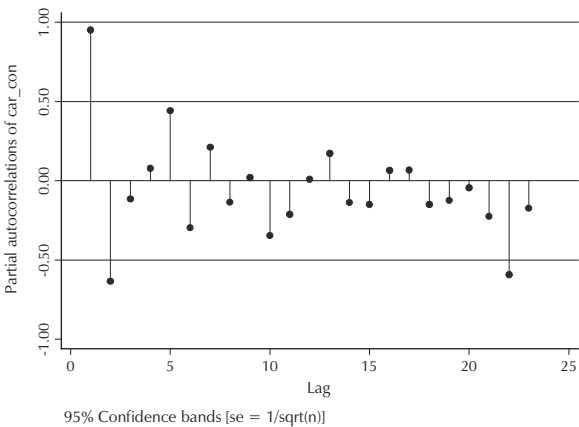
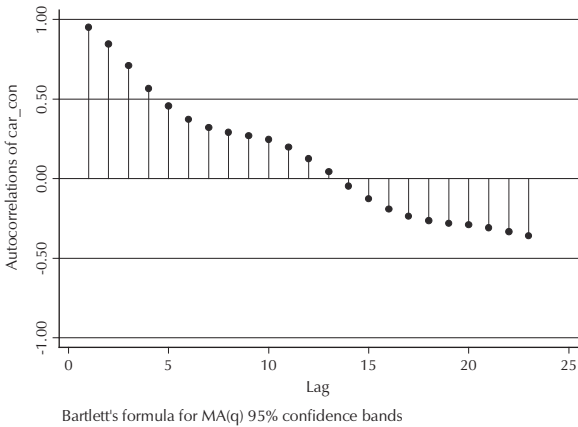
38. INDICADOR DE CUBRIMIENTO (DIFERENCIA)



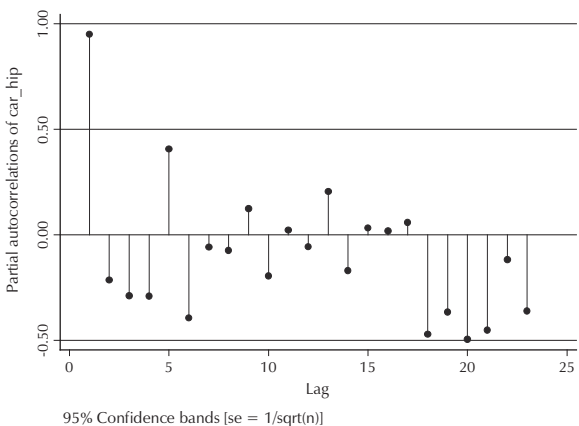
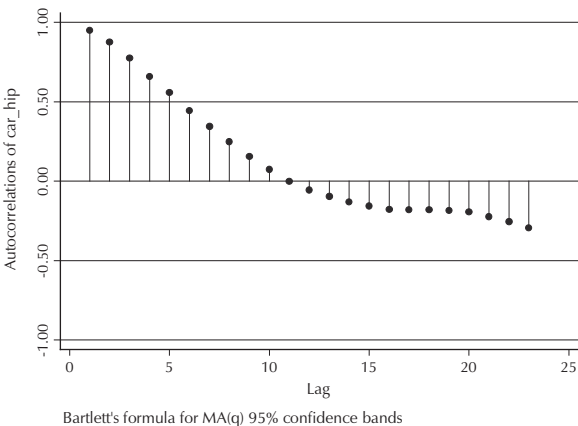
39. CARTERA COMERCIAL (CRECIMIENTO)



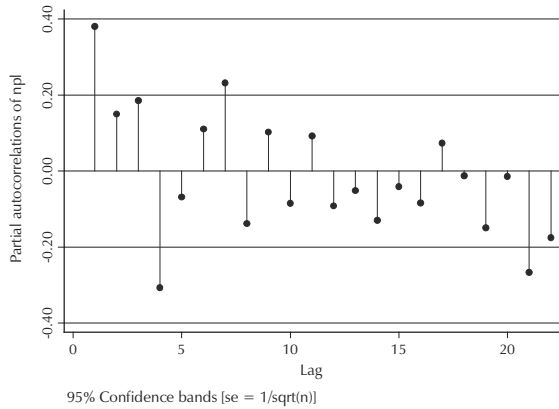
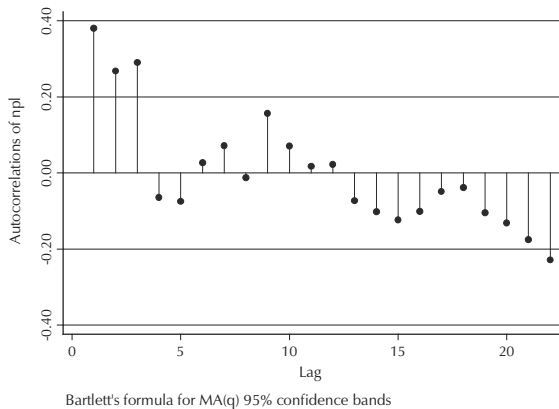
40. CARTERA BRUTA DE CONSUMO (CRECIMIENTO)



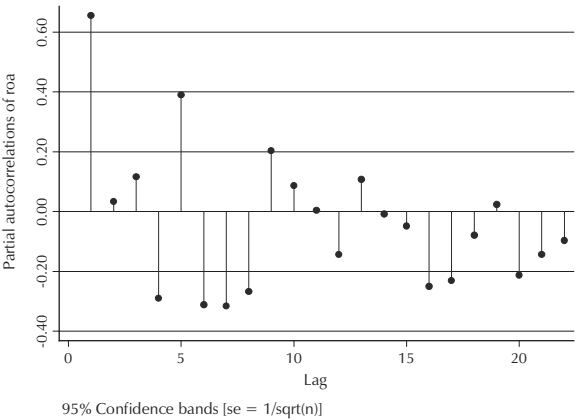
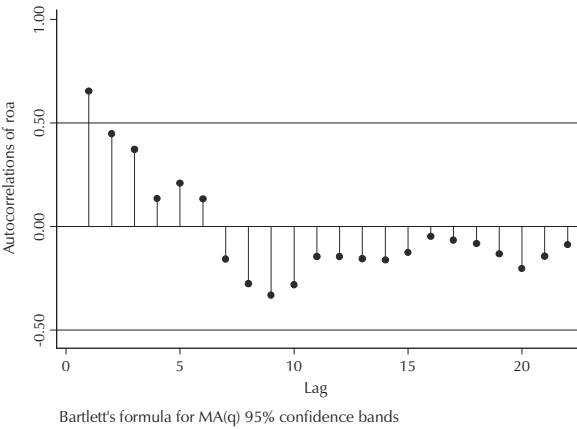
41. CARTERA BRUTA HIPOTECARIA (CRECIMIENTO)



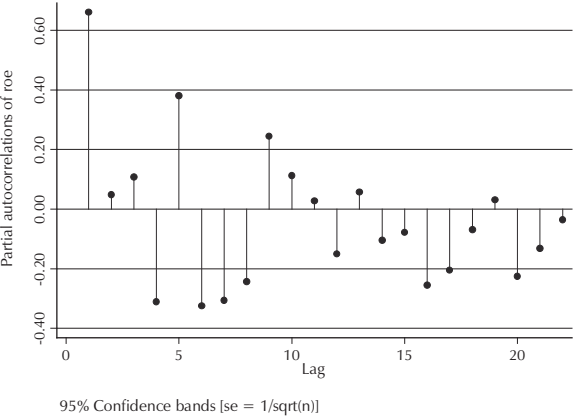
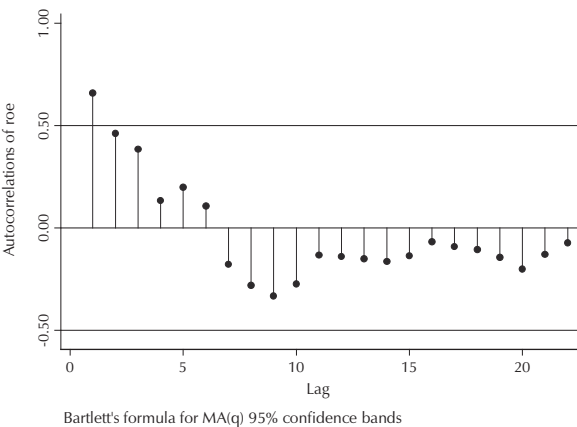
42. NPL (DIFERENCIA)



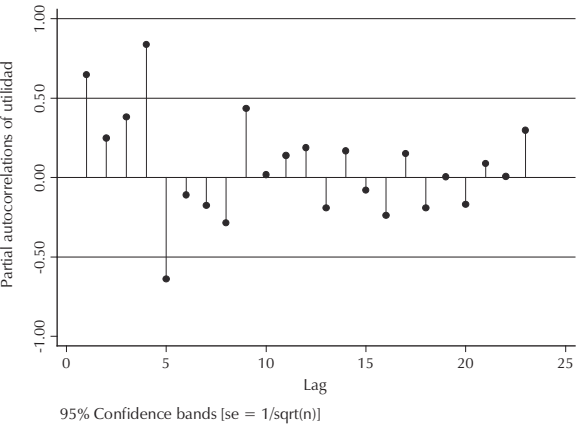
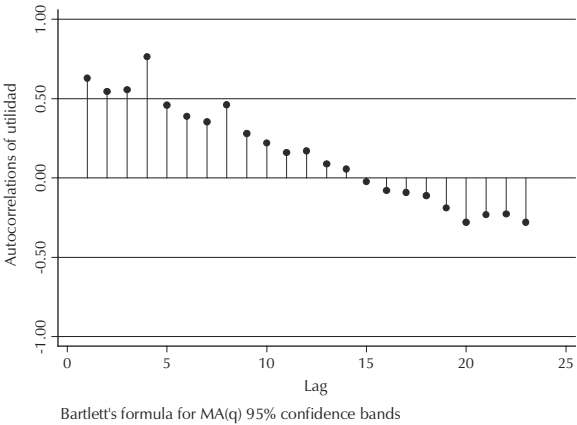
43. UTILIDAD /ACTIVO PROMEDIO (DIFERENCIA)



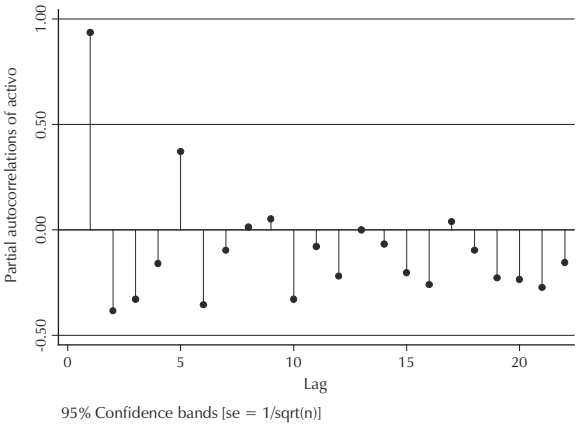
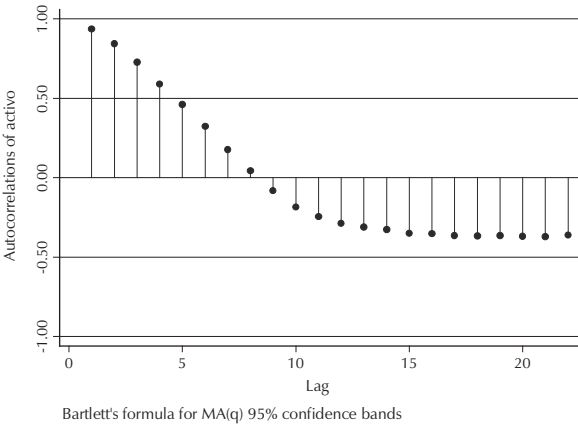
44. UTILIDAD /PATRIMONIO PROMEDIO (DIFERENCIA)



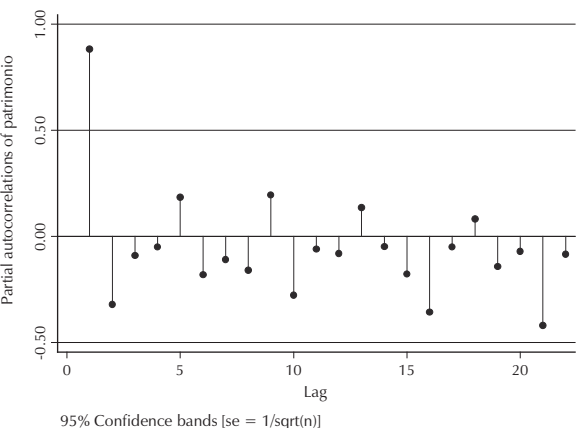
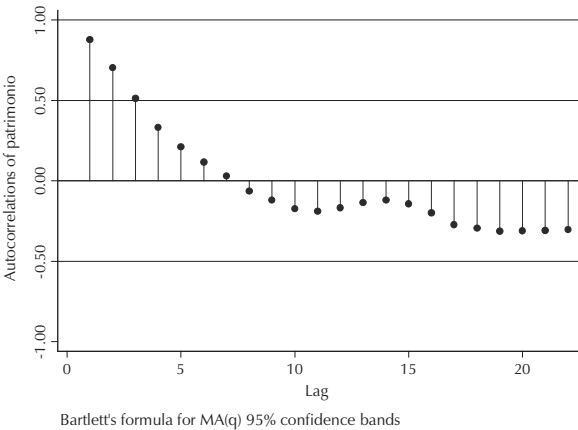
45. UTILIDAD DEL SISTEMA FINANCIERO



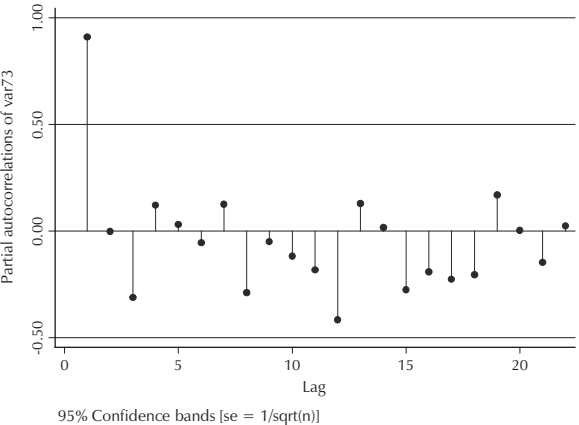
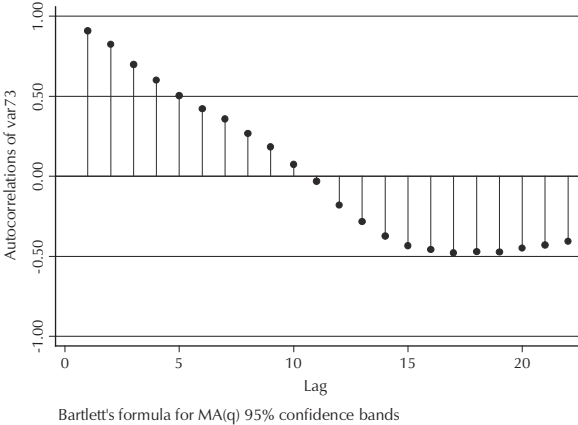
46. ACTIVO DEL SISTEMA FINANCIERO (CRECIMIENTO)



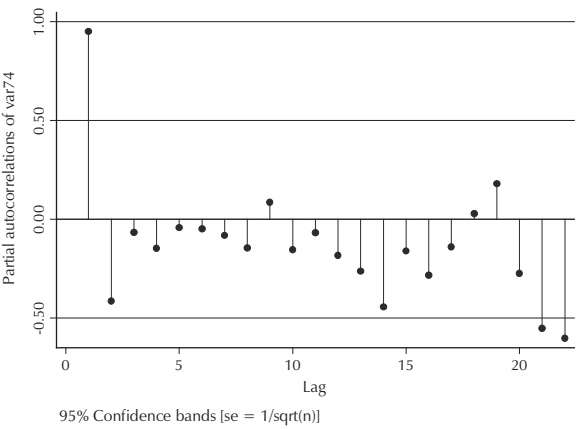
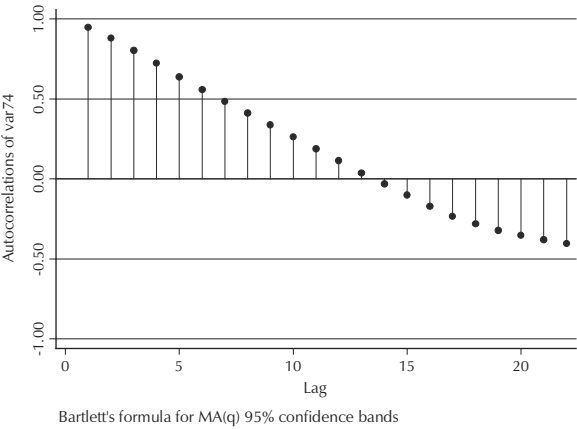
47. PATRIMONIO DEL SISTEMA FINANCIERO (CRECIMIENTO TRIMESTRAL)



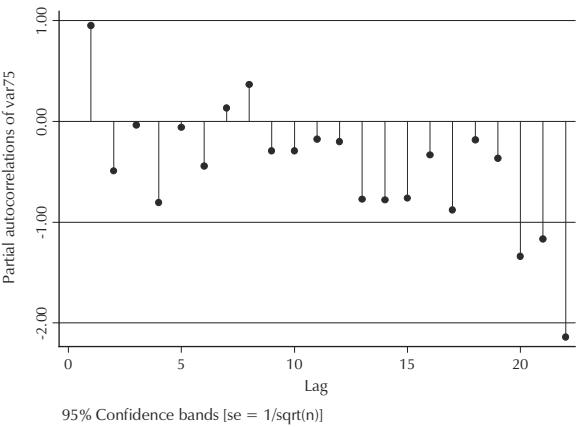
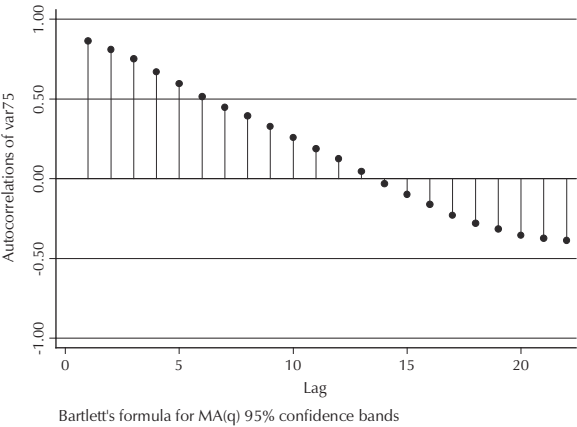
48. DTF (DIFERENCIA)



49. TRM (DIFERENCIA)



50. TASA DE INTERVENCIÓN DEL BANCO DE LA REPÚBLICA (DIFERENCIA)



## Anexo 2. CORRELACIONES SIMPLES DE LAS VARIABLES ANALIZADAS CON EL PIB

Correlación	BM	TI_CDT	RIN	CB	M1	Efectivo
Contemporánea	0.7495***	0.4747***	-0.0621	-0.5562***	0.4945***	0.0574
Rezagada 1 periodo	0.7444***	0.2543**	-0.0268	-0.6041***	0.5136***	0.0992
Rezagada 2 periodo	0.6029***	-0.0183	-0.0567	-0.5533***	0.4678***	0.1182
Rezagada 3 periodos	0.385***	-0.2528	-0.2207	-0.4049***	0.313**	-0.0607
Variable	Contemporánea	Contemporánea	----	Líder	Líder	----
Número de periodos				1	1	
Correlación	M3	IGBC	EXP_INFL-MEN	IPC	IPC_SA	IPC_SANR
Contemporánea	0.3233**	0.079	-0.2816	-0.4511***	-0.6564***	-0.6177***
Rezagada 1 periodo	0.1893	0.0636	-0.0392	-0.6371***	-0.6985***	-0.6296***
Rezagada 2 periodo	0.0403	0.1981	-0.0912	-0.741***	-0.6976***	-0.66***
Rezagada 3 periodos	-0.1113	0.0908	-0.1895	-0.809***	-0.6793***	-0.7099***
Variable	Contemporánea	----	----	Líder	Líder	Líder
Número de periodos				3	2	3
Correlación	TGP	TO	TD	TD_objetivo	TD_subjetivo	ENER_REG
Contemporánea	0.1061	-0.2815	-0.0467	0.2884	-0.4527*	0.7238***
Rezagada 1 periodo	-0.096	-0.3984**	0.1218	0.2325	-0.4012*	0.588***
Rezagada 2 periodo	-0.1276	-0.2469	0.0131	0.123	-0.2968	0.5637***
Rezagada 3 periodos	0.0538	-0.1372	0.0932	0.1346	-0.1455	0.5735***
Variable	----	Líder	----	----	Contemporánea	Contemporánea
Número de periodos						
Correlación	ENER_NO_REG	ENE_Men	LC_N	LC_VN	LC_AT	LC_AV
Contemporánea	-0.5152***	0.8993***	0.6487***	0.6198***	0.6622***	0.5627***
Rezagada 1 periodo	-0.5864***	0.7857***	0.5556***	0.5273***	0.588***	0.5188***
Rezagada 2 periodo	-0.6071***	0.6017***	0.513***	0.4703***	0.5031***	0.4289***
Rezagada 3 periodos	-0.5459***	0.3934***	0.4032***	0.3529*	0.2902**	0.2115
Variable	Líder	Contemporánea	Contemporánea	Contemporánea	Contemporánea	Contemporánea
Número de periodos		2				

Nota:\*\*\*significativo al 1%; \*\* significativo al 5% y \* significativo al 1%.

Fuente: Cálculos de la autora.

## Anexo 2. CORRELACIONES SIMPLES DE LAS VARIABLES ANALIZADAS CON EL PIB (continuación)

Correlación	VEN_IND	PRO_IND	COM_SIN_COMB	COM_SIN_CYC	COM_EM	COM_SAL
Contemporánea	0.8945***	0.8742***	0.7328***	0.6209***	0.6089***	0.4613***
Rezagada 1 periodo	0.803***	0.7675***	0.7484***	0.6542***	0.6682***	0.4742***
Rezagada 2 periodo	0.657***	0.561***	0.7544***	0.648***	0.6313***	0.5875***
Rezagada 3 periodos	0.4411***	0.3231	0.6925***	0.5763***	0.6694***	0.6255***
Variable	Contemporánea	Contemporánea	Líder	Líder	Líder	Líder
Número de periodos	2					
Correlación	SE_BAL	AC_BAL	EX_BAL	PED_BAL	VOL_PED	CAP_VOL
Contemporánea	0.1473	-0.0822	0.0465	-0.0987	0.0578	-0.1846
Rezagada 1 periodo	0.4232	0.0733	-0.1916	0.0747	0.288**	-0.4318
Rezagada 2 periodo	0.4154**	0.1499	-0.3686*	0.192	0.4261**	-0.5086***
Rezagada 3 periodos	0.4397**	0.3362**	-0.3419**	0.3427**	0.4231***	-0.4855***
Variable	Líder	Líder	Líder	Líder	Líder	Líder
Número de periodos			2	1	3	3
Correlación	EXP_PRO	EXP_INFL_BAL	EXP_SIT	CAP_DDA	ICI	CAR_BRU
Contemporánea	-0.1626	0.0128	-0.2004	-0.1574	-0.0377	0.3819***
Rezagada 1 periodo	0.0737	-0.0687	0.029	-0.3833***	0.2162	0.2499**
Rezagada 2 periodo	0.0737**	0.0327	0.1856	-0.4431***	0.4065**	0.1113
Rezagada 3 periodos	0.2605*	0.0415	0.2401*	-0.416	0.3902**	-0.0294
Variable	Líder	---	Líder	Líder	Líder	Contemporánea
Número de periodos	3	3	2	3	2	2
Correlación	CAR_VEN	IND_CAL	IND_CU	CAR_COM	CAR_CON	CAR_HIP
Contemporánea	-0.4252***	-0.6679***	-0.1167	0.3717***	0.6476***	-0.1657
Rezagada 1 periodo	-0.5024***	-0.678***	-0.0196	0.2597*	0.4983***	-0.2587*
Rezagada 2 periodo	-0.4963***	-0.5885***	0.0991	0.1092	0.3896***	-0.3217*
Rezagada 3 periodos	-0.4411***	-0.4563***	0.156	-0.053	0.3091**	-0.4001**
Variable	Líder	Líder	---	Contemporánea	Contemporánea	Líder
Número de periodos	3		3	2	2	

Nota:\*\*\*significativo al 1%; \*\* significativo al 5% y \* significativo al 1%.

Fuente: Cálculos de la autora.

## Anexo 2. CORRELACIONES SIMPLES DE LAS VARIABLES ANALIZADAS CON EL PIB (continuación)

Correlación	MICRO	NPL	ROA	ROE	UTILIDAD	ACTIVO
Contemporánea	-0.251	-0.4493***	0.3714**	0.4022***	0.6573***	0.3654**
Rezagada 1 periodo	-0.3418	-0.5096***	0.4709***	0.4732***	0.6004***	0.2258
Rezagada 2 periodo	-0.3121	-0.5342***	0.4347***	0.4081***	0.582***	0.0761
Rezagada 3 periodos	-0.1842	-0.4225***	0.3702**	0.3274**	0.5321***	-0.0671
Variable	----	Líder	Líder	Líder	Contemporánea	Contemporánea
Número de periodos	1	1				3

Correlación	PATRIMONIO	SOLVENCIA	DTF	TRM	T_INT	T_INT_REAL
Contemporánea	0.5804***	0.2483	0.4852***	-0.3986***	-0.2781	0.3302*
Rezagada 1 periodo	0.4994***	0.263	0.267*	-0.3633**	-0.1438	0.4564***
Rezagada 2 periodo	0.3731**	0.2196	-0.0093	-0.3244**	-0.0179	0.0424**
Rezagada 3 periodos	0.2184	0.3081*	-0.2382	-0.2926**	0.0432**	0.1636
Variable	Contemporánea	Líder	Contemporánea	Contemporánea	Líder	Líder
Número de periodos		2	1	1		

Nota:\*\*\*significativo al 1%; \*\* significativo al 5% y \* significativo al 1%.  
Fuente: Cálculos de la autora.



# Desalineamiento de la tasa de cambio, destorcidas de cuenta corriente y ataques especulativos en Colombia<sup>1</sup>

---

Juan José Echavarría S.<sup>2</sup>

Enrique López E.<sup>3</sup>

Martha Mísas A.<sup>4</sup>

## Abstract

*This paper evaluates real exchange rate misalignment patterns, based on Markov-Switching methodology. Two dominant states of nature are found: “equilibrium” and “over-valuation”. Speculative attack and current account distortion indices are constructed, and we find that these are generally found during or shortly after over-revaluation. We conclude that the concept and disequilibrium measurement have clear normative implications for Colombia, given that periods of over-revaluation are associated with, among others, speculative attacks, low levels of economic growth, and high unemployment.*

## Resumen

*En este trabajo se evalúa el patrón del desalineamiento de la tasa de cambio real, con base en la metodología Markov-Switching. Se encuentran dos estados de la naturaleza que acá se denominan como “equilibrio” y “sobre-revaluación”. Se construyen índices de “ataques especulativos” y de destorcidas en cuenta corriente y se muestra que en general éstos se presentan durante o un poco después de la sobre-revaluación cambiaria. Se concluye que el concepto y la medición del desequilibrio poseen claras implicaciones normativas en Colombia, pues los períodos de sobre-revaluación están asociados, entre otros, con ataques especulativos, bajos niveles de crecimiento y alto desempleo.*

*Key Words: Speculative Attacks, Economic Growth, Exchange Rate Revaluation, Structural VEC (SVEC).*

*Palabras clave: Ataques especulativos, Crecimiento económico, Revaluación de la tasa de cambio, VEC estructural (SVEC).*

*Clasificación JEL: F31, F32.*

*Primera versión recibida en marzo 12 de 2008; versión final aceptada en junio 7 de 2009.*

*Coyuntura Económica, Vol. XXXVIII, No. 2, segundo semestre de 2008, pp. 63-83. Fedesarrollo, Bogotá – Colombia.*

---

<sup>1</sup> Los puntos de vista expresados en este documento no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva. El trabajo fue presentado en seminarios en el Banco Central de España, en el Banco de la República y en el seminario de Fedesarrollo. También se agradecen los comentarios de un evaluador anónimo.

<sup>2</sup> Codirector de la Junta Directiva del Banco de la República.

<sup>3</sup> Investigador principal, Unidad de Investigación, Banco de la República.

<sup>4</sup> Investigador principal, Unidad de Investigación, Banco de la República.

## I. INTRODUCCIÓN

Existe una polémica amplia sobre el significado e implicaciones del desequilibrio de la tasa de cambio real. Para algunos autores el concepto de desequilibrio es simple “política disfrazada” (Machlup, 1958), y para otros no siempre es fácil señalar las rigideces institucionales que lo producen (Edwards y Savastano, 1999). Relacionado con lo anterior, los modelos de maximización inter - temporal de agentes racionales consideran “de equilibrio” cualquier nivel de déficit o superávit en cuenta corriente.

Tampoco existe consenso sobre la forma en que debe medirse el desequilibrio y sobre las implicaciones normativas de dicha medición. Así, por ejemplo, en un trabajo anterior de uno de los autores se afirmaba:

*“Sobra decir que la tasa de cambio de equilibrio no es necesariamente la deseable o la sostenible para Colombia en el largo plazo. Podría argumentarse, por ejemplo, que el país requiere una tasa de cambio real más alta que permita exportar más y crecer por encima del 5%, o que el nivel actual del gasto y de la deuda externa no son sostenibles por lo que tampoco lo sería la tasa de cambio calculada”* (Echavarría, Vásquez y Villamizar, 2005).

En este trabajo se sugiere, no obstante, que los desalineamientos de la tasa de cambio real, medidos como la diferencia entre la tasa de cambio real observada y la de equilibrio, sí conllevan implicaciones normativas, pues la sobre-revaluación pronunciada ha originado

en Colombia destorcidas en cuenta corriente y ataques especulativos, fluctuaciones indeseadas en la demanda, desempleo, y erosión en la producción. La tasa de cambio de equilibrio sí puede asociarse parcialmente con la tasa deseable y/o sostenible para el país.

Las conclusiones son similares a las de la literatura internacional en el área, la cual sugiere que los déficit en cuenta corriente y las revaluaciones persistentes constituyen indicadores líderes centrales de las crisis cambiarias (Goldstein, Kaminsky, y Reinhart, 2000, pp.96), y golpean el crecimiento y el empleo, incluso de manera permanente<sup>5</sup>. Según Rigobón (2008) la volatilidad excesiva de la tasa de cambio y los sobre ajustes con respecto al equilibrio pueden crear presiones a favor del proteccionismo y reducir el comercio internacional, incrementar la persistencia de la inflación y retardar el desarrollo del sector financiero. Los daños pueden ser incluso mayores en los países emergentes donde la volatilidad es más alta, y también mayor el impacto de un movimiento similar en la tasa de cambio sobre el comercio y sobre la economía real<sup>6</sup>.

Echavarría, López, y Misas (2008) aplican la metodología conocida como *structural* VEC (SVEC)<sup>7</sup> para construir un modelo de la tasa de cambio real y obtener el desalineamiento de la tasa de mercado frente a la de equilibrio en los diferentes años del período 1962-2005. En la Sección II de este documento se resume el

<sup>5</sup> Sobre los costos de los desalineamientos ver Edwards (1989), Milesi-Ferretti y Razin (1998) y Razin y Collins (1997). Sobre la permanencia de los efectos ver Cerra y Sweta (2005).

<sup>6</sup> Sobre el impacto diferencial en los países emergentes y desarrollados ver Corden (2002, pp.30). Generalmente, este tipo de países se caracteriza por tener economías más abiertas, con mayores niveles de pass-through y con altos niveles de dolarización de los pasivos. Ver Calvo (1999) y Domac y Mendoza (2004).

<sup>7</sup> De las siglas en inglés: Structural Vector Error Correction Model.

modelo empleado por los autores y se evalúa el patrón del desalineamiento con base en la metodología *Markov-Switching*. Se encuentran dos estados de la naturaleza que acá se denominan como “equilibrio” y “sobre-revaluación”, con sobre-revaluación en los tres períodos 1963-68 (I), 1982-1986 (II) y 1997-1999 (III). El estado de sobre-revaluación presenta una longitud promedio de 5.5 años, y el de equilibrio de 10.7 años. Una vez la economía entra en el estado de sobre-revaluación permanece allí con una probabilidad superior a 80%.

En la Sección III se definen los ataques especulativos y las destorcidas de cuenta corriente, se evalúa su existencia para el caso colombiano, y se muestra cómo éstos ocurren en períodos cercanos o ligeramente posteriores a la sobre-revaluación cambiaria. La Sección IV compara la importancia relativa de los choques a la tasa de cambio real de equilibrio en los períodos de sobre-revaluación, y el comportamiento durante los ataques de algunas variables consideradas relevantes por las llamadas tres generaciones de modelos de ataques especulativos.

## II. ESTADOS DE DESALINEAMIENTO EN UN MODELO MARKOV-SWITCHING

### A. El desalineamiento de la tasa de cambio real.

Echavarría, López, y Misas (2008) utilizan un esquema *VEC* estructural (*SVEC*) y sus tendencias comunes asociadas. La idea central de esta metodología es la utilización de la representación de tendencias comunes que se deriva de un vector de corrección de errores, al cual se le han incorporado un conjunto de restricciones de carácter estructural sugeridas por la

teoría económica. Varias de estas restricciones aluden a la independencia de los términos de intercambio en una economía pequeña y abierta. La metodología permite identificar los *shocks* estructurales que afectan la economía y construir las tendencias que generan la tasa de cambio de equilibrio, definida como el componente permanente de la tasa de cambio real. La existencia de una o varias relaciones de cointegración entre las variables del sistema reduce el número de perturbaciones independientes que tienen efectos permanentes sobre el nivel de las series.

La representación de tendencias comunes permite descomponer las variables en una tendencia estocástica no estacionaria que captura el efecto de *shocks* permanentes y un elemento transitorio estacionario. Una vez se establece la presencia de cointegración en el sistema es posible llegar a una representación *VAR* cointegrada o *VEC*. Mediante el teorema de Wold ésta puede llevarse a una representación estacionaria de media móvil.

Los autores utilizan el siguiente modelo:

$$\bar{q}_t = f(\bar{AEN}_t, \bar{LTINT}_t, APER_t^+, \frac{\bar{A}_T / \bar{A}_N}{A_T^* / A_{N_t}^*}) \quad (1)$$

Donde  $\bar{q}$  es la tasa real de cambio de equilibrio (con el índice de precios al por mayor como deflactor),  $AEN$  son los activos externos netos,  $LTINT$  el logaritmo de los términos de intercambio, y  $APER$  un índice de apertura (exportaciones más importaciones/PIB). El último término de (1) corresponde al llamado efecto Balassa-Samuelson, relacionado con la productividad relativa en transables y en no transables en Colombia y en el exterior. Este efecto

fue finalmente capturado con la tendencia de un modelo *cidrift*.

El documento presenta varias innovaciones con respecto a un artículo anterior de uno de los autores (Echavarría, Vásquez, y Villamizar, 2005). En primer lugar, la metodología *SVEC* del nuevo trabajo es más adecuada que la metodología *VEC* del anterior, pues permite incorporar restricciones derivadas de la teoría económica. En segundo lugar, si bien algunas variables son comunes (*AEN*, *LTINT* y la tendencia en el modelo *cidrift*), el nuevo modelo incorpora la variable apertura (*APER*) como *posible* explicación adicional del crecimiento de largo plazo de la tasa de cambio real en Colombia (ver Gráfico 1)<sup>8</sup>.

Una diferencia importante reside en la conceptualización del papel que juega la tasa de cambio nominal. Mientras que Echavarría, Vásquez, y Villamizar (2005) la incluyen en la explicación del desalineamiento a través de su impacto en la tasa de cambio de equilibrio, en el nuevo trabajo se considera que la tasa de cambio nominal afecta el desalineamiento a través de su impacto sobre la tasa de cambio real observada. Este planteamiento parece más consistente con la explicación de los desalineamientos en la Sección II<sup>9</sup>.

En la conceptualización implícita en Echavarría, López, y Misas (2008), dichos desalineamientos

podrían obedecer al comportamiento de la tasa de cambio nominal, que a su vez influye cercanamente sobre la tasa de cambio real *observada*. De hecho, existe una literatura amplia sobre los posibles desalineamientos de la tasa de cambio nominal, causados quizá por el *overshooting* cambiario que producen las rigideces de precios (Dornbusch, 1976) o por la influencia de las acciones de un conjunto de “chartistas” que desplazan a un segundo grupo de agentes estabilizadores que operan con base en variables fundamentales<sup>10</sup>. Una vez la tasa de cambio nominal comienza a bajar, varios “chartistas” apuestan a que el proceso de revaluación nominal continuará, lo cual puede suceder durante un lapso relativamente prolongado. Sin embargo, en algún momento priman los especuladores basados en variables “fundamentales”, y se producen los ataques observados en la Sección III.

El Gráfico 1 indica la evolución de las variables consideradas en el modelo *SVEC*, y el primer panel del Gráfico 2 muestra la tasa de cambio real observada frente a la de equilibrio, y su desalineamiento en términos porcentuales. Las áreas sombreadas corresponden a los tres períodos de sobre-revaluación que se obtienen mediante la aplicación de la metodología *Markov switching* en la siguiente Sección. Se observa que los desalineamientos en los tres períodos de “sobre-revaluación” obedecen fundamental-

---

<sup>8</sup> No obstante, la metodología *SVEC* es más restrictiva que la metodología *VEC* cuando se considera el número de variables a incluir. Ello llevó a no considerar el efecto del gasto público, con signos encontrados en la literatura; y a no incluir el crecimiento relativo del PIB en Colombia y en los Estados Unidos. La variable resulta significativa en Echavarría, Vásquez, y Villamizar (2005), pero no es suficiente para explicar la tendencia creciente de largo plazo, por lo que los autores también incluyen una variable de tendencia.

<sup>9</sup> La diferencia también obedece a que uno de los objetivos de Echavarría, Vásquez, y Villamizar (2005) era pronosticar el comportamiento de la tasa de cambio real en los próximos años, y para ello parecía conveniente considerar directamente el impacto de la tasa de cambio nominal.

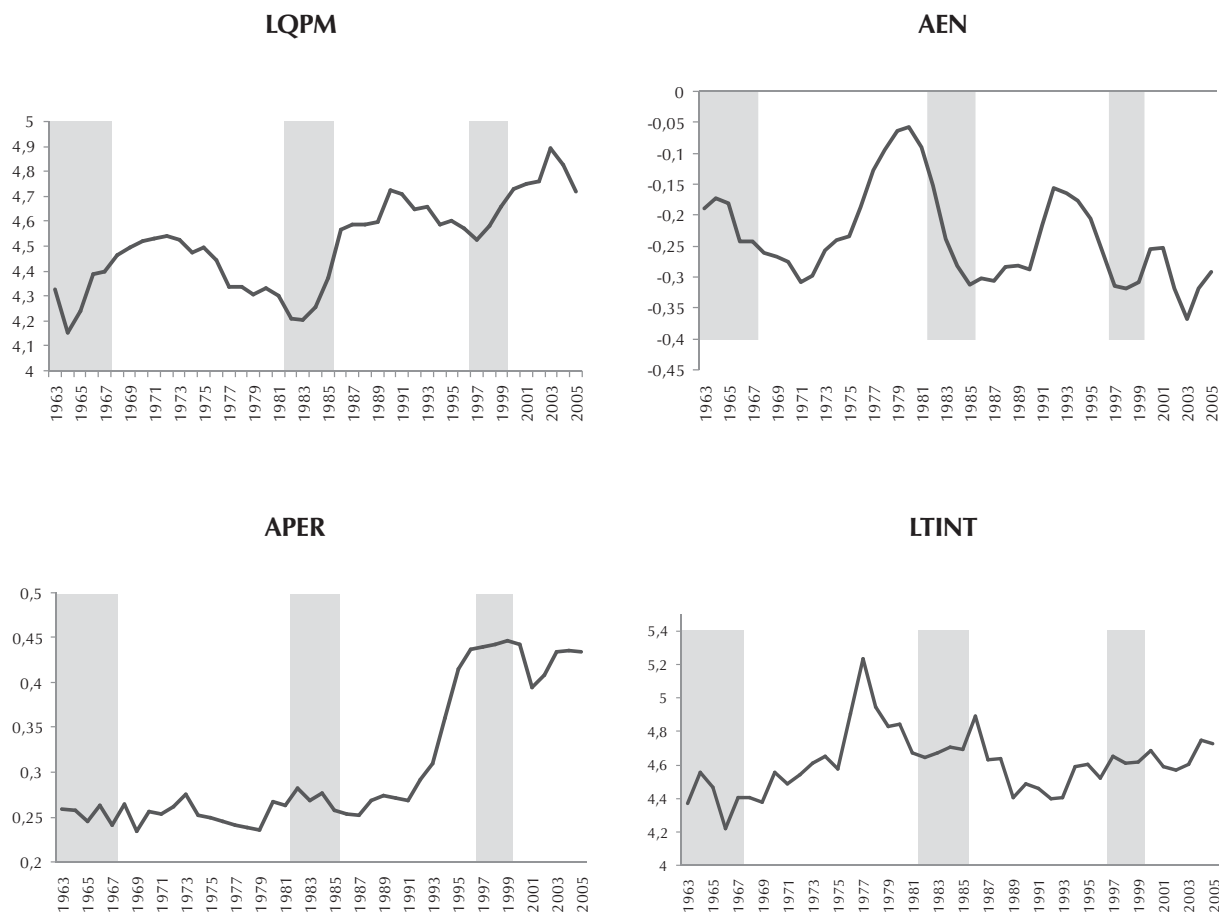
<sup>10</sup> Ver Cutler, Poterba, y Summers (1990) y Sarno y Taylor (2001).

mente a las caídas en la tasa de cambio real observada, y en menor medida a los movimientos en la dirección contraria de la tasa de cambio real de largo plazo o de equilibrio. Estos movimientos divergentes aparecen especialmente claros en 1982-1985 (II) y 1997-1999 (III).

El segundo panel del Gráfico 2 reproduce el desalineamiento y lo compara con el que obtienen (Echavarría, Vásquez, y Villamizar, 2005). Algunos resultados son relativamente similares para los dos trabajos, a pesar de las diferencias

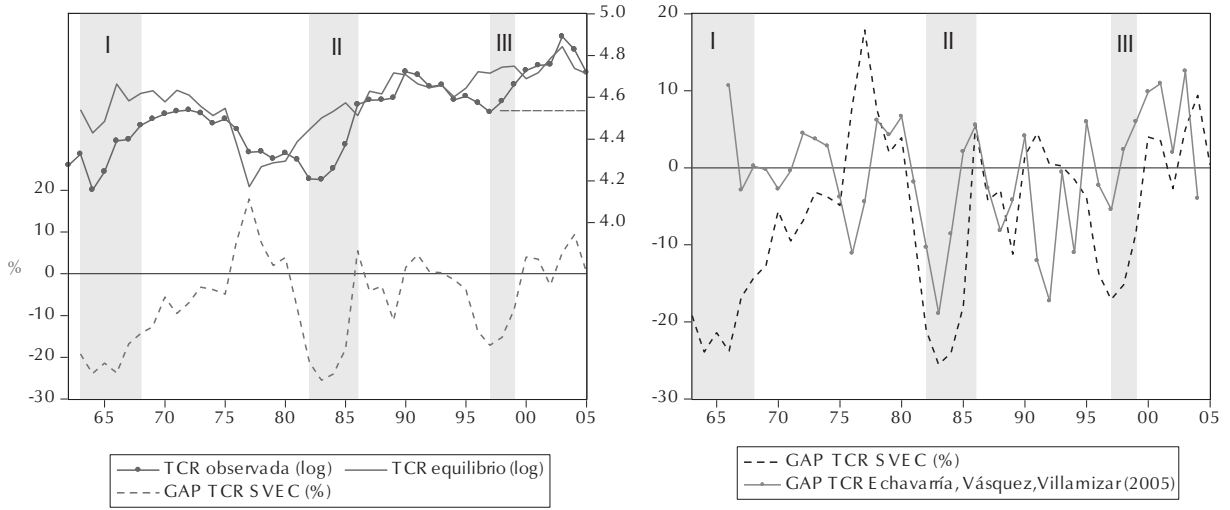
en metodología y en las variables utilizadas: bajos desalineamientos en los años recientes, y una sobre revaluación sustancial en la primera parte de los años ochenta. Pero también se presentan diferencias importantes: la metodología *SVEC* tiende a señalar con mayor precisión la sobre-revaluación cambiaria que paulatinamente se presentó en el período 1990-1997, y sugiere la presencia de desequilibrios importantes en 1962-1967, los cuales posiblemente llevaron a la adopción del régimen de *crawling peg* en Abril de 1967.

**Gráfico 1. EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES DEL MODELO**



Fuente: Cálculo de los autores.

Gráfico 2. GAP SVEC VS ECHAVARRÍA, VÁSQUEZ, VILLAMIZAR (2005)



Fuente: Cálculo de los autores.

## B. REGÍMENES BAJO UN MODELO SWITCHING

### 1. Modelo switching

De acuerdo con Terra y Carneiro (2003), es deseable contar con metodologías que permitan establecer la existencia de diferentes regímenes en el desalineamiento de la tasa de cambio, pues así se evita la discrecionalidad. Con tal propósito se utiliza un modelo Markov Switching autorregresivo<sup>11</sup> con diferentes medias y varianzas para caracterizar el proceso que sigue la serie de desalineamientos del modelo SVEC utilizado por Echavarría, López, y Misas (2008) y resumido en la Sección anterior<sup>12</sup>.

En este esquema, si se define como el desalineamiento de la tasa de cambio real se tiene:

$$y_t = \beta_{s_t}' X_t + \varepsilon_t \quad s_t = 0, 1 \quad (2)$$

$$\varepsilon_t \approx N(0, \sigma_{s_t}^2) \quad (3)$$

$$\sigma_{s_t}^2 = \sigma_0^2 (1 - s_t) + \sigma_1^2 s_t \quad (4)$$

$$\beta_{s_t} = \beta_0 (1 - s_t) + \beta_1 s_t \quad (5)$$

$$(6)$$

$$P[s_t = 0 | s_{t-1} = 0] = p \quad P[s_t = 1 | s_{t-1} = 1] = q$$

$$P[s_t = 1 | s_{t-1} = 0] = 1 - p \quad P[s_t = 0 | s_{t-1} = 1] = 1 - q$$

La ecuación (2) plantea un modelo de regresión en el que el desalineamiento es explicado por sus rezagos  $X_t$  y por una variable aleatoria  $\varepsilon_t$  normal *iid* con media cero y varianza estado dependiente. Las ecuaciones (3) y (4) caracterizan el comportamiento del término de perturbación y de su varianza, donde  $S_t$  se refiere al estado o régimen de la economía en el momento ( $t$ ). Los

<sup>11</sup> Véase Hamilton (1990) y Hamilton (1994).

<sup>12</sup> Un modelo similar se utiliza en Engel y Hamilton (1990) y en Misas y Ramírez (2007).

resultados siguientes mostraran que  $S_t$  toma dos valores:  $S_t=0$  en que la tasa de cambio real en el momento ( $t$ ) se encuentra en un estado alrededor del equilibrio, y  $S_t=1$ , en que la variable se encuentra en un estado de sobre-revaluación. La dinámica del conjunto de parámetros  $\beta_{s_t}$  se presenta en la ecuación (5). Por último, la ecuación (6) expresa los cambios de régimen a través de una cadena de Markov de primer orden.

En una estimación inicial se incluyó en el conjunto de información un intercepto y los dos primeros rezagos del desalineamiento  $\{1, y_{t-1}, y_{t-2}\}$ . Los resultados de tal estimación muestran que los rezagos de la variable dependiente no son estadísticamente significativos. Por consiguiente, se procedió a estimar el modelo considerando un intercepto variante a través del tiempo y una variable aleatoria cuya varianza es estado dependiente. Es decir:

$$y_t = \mu_{s_t} + \varepsilon_t \quad s_t = 0, 1 \quad (7)$$

$$\varepsilon_t \approx N(0, \sigma_{s_t}^2) \quad (8)$$

$$\sigma_{s_t}^2 = \sigma_0^2 (1 - s_t) + \sigma_1^2 s_t \quad (9)$$

$$\mu_{s_t} = \mu_0 (1 - s_t) + \mu_1 s_t \quad (10)$$

$$(11)$$

$$P[s_t = 0 | s_{t-1} = 0] = p \quad P[s_t = 1 | s_{t-1} = 1] = q$$

$$P[s_t = 1 | s_{t-1} = 0] = 1 - p \quad P[s_t = 0 | s_{t-1} = 1] = 1 - q$$

De tal forma que el desalineamiento ( $y_t$ ) depende de su nivel promedio,  $\mu_{s_t}$ , que sigue un proceso de Markov de primer orden (ecuación 10) y de una variable aleatoria cuya varianza es estado dependiente (ecuación 9). La interpretación de la variable  $S_t$  es similar a aquella para el grupo de ecuaciones (2) – (6).

## 2. Resultados

El Cuadro 1 presenta los resultados de la estimación máximo verosímil del modelo Markov-switching para diferentes estados de desalineamiento de la tasa de cambio real. Estos soportan la existencia de: (i) dos medias (estados) diferentes y (ii) un término de perturbación con varianza estado dependiente. Todos los parámetros son significativos al 5%, excepto  $\mu_0$  que es estadísticamente igual a cero. Ello permite definir el estado correspondiente a esta media como “alrededor del equilibrio”, es decir, donde el valor del desalineamiento es cercano a cero. En el estado de sobre-revaluación se presenta un desalineamiento promedio de -21.26%.

**Cuadro 1. ESTIMACIÓN BAJO MÁXIMA VEROSIMILITUD DEL MODELO MARKOV- SWITCHING**

Parámetros $\theta = \{\mu_0, \mu_1, \sigma_1^2, \sigma_2^2, p, q\}$	Estimación	Error estándar
$\mu_0$	-0.0049	0.0134
$\mu_1$	-0.2126	0.0171
$\sigma_1^2$	0.0043	0.0013
$\sigma_2^2$	0.0028	0.0014
$q = P_{11}$	0.9068	0.0532
$q = P_{22}$	0.8191	0.1045
$\hat{p} = 0.661$		
$P(S_1 = 0   Y_1, \dots, Y_T; \hat{\theta}) = 0.0012$		

Fuente: Cálculo de los autores.

Por qué se encuentran dos estados de la naturaleza (equilibrio y sobre-revaluación) en lugar de tres (equilibrio, sobre-revaluación y sobre-devaluación)? Una posible explicación puede estar relacionada con la influencia de la tasa de cambio nominal sobre el desequilibrio (a través de su impacto sobre la tasa de cambio real observada, ver página 66) y con el supuesto relativamente aceptado en la literatura según el cual



los precios y salarios nominales son mucho más rígidos a la baja que al alza<sup>13</sup>.

Suponga que la tasa de cambio nominal presenta *overshootings* o “burbujas” en ambas direcciones, con sobre-revaluaciones y sobre-devaluaciones nominales determinadas por el juego de los “chartistas” frente a especuladores que basan sus decisiones en la evolución actual y esperada de variables fundamentales. Cuando la tasa de cambio nominal sube también suben los precios locales, por lo que la tasa de cambio real  $q$  (definida como  $q = \varepsilon \frac{P^*}{P}$ ), permanece relativamente constante, cerca de su nivel de equilibrio; por el contrario, cuando la tasa de cambio nominal baja, no se reducen los precios y la tasa de cambio real puede permanecer sobre-revaluada durante largos períodos. En este escenario existirían dos estados de la naturaleza (equilibrio y sobre-revaluación) en lugar de tres estados. Esta asimetría entre las rigideces de precios al alza y a la baja es utilizada por Corden (2002) para explicar cómo los bancos centrales pueden evitar con relativo éxito una sobre-revaluación real, pero no una sobre-devaluación real.

La información contenida en el Cuadro 2 indica, adicionalmente, que la probabilidad de que la tasa de cambio real permanezca alrededor del equilibrio estando en tal estado es igual a 0.9068. Igualmente, la probabilidad de permanecer en un estado de sobre-revaluación cuando se está en dicha condición es 0.8191. Es decir, las probabilidades de que la tasa de cambio real conserve el estado en el que se encuentra son mayores a 0.5. La probabilidad

de que la tasa de cambio real pase a un estado de revaluación desde un estado alrededor del equilibrio es igual a 0.09, la menor de todas las probabilidades de transición, y la probabilidad de pasar de un estado de revaluación a un estado alrededor del equilibrio es 0.189. Los resultados muestran entonces que los cambios de régimen del desalineamiento de la tasa real de cambio son esporádicos y poco probables si la tasa real de cambio se encuentra en equilibrio, con lo cual la mayoría del tiempo la tasa real se encuentra en equilibrio.

Cuadro 2. PROBABILIDADES DE TRANSICIÓN

$\begin{bmatrix} p^{11} & p^{21}=1-p^{22} \\ p^{12}=1-p^{11} & p^{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.9068 & 0.1809 \\ 0.0932 & 0.8191 \end{bmatrix}$
---

Fuente: Cálculo de los autores.

Una vez estimadas las probabilidades de transición se puede inferir la longitud promedio de cada estado. Las ecuaciones (12) y (13) son truncadas en 100.000. La ecuación (12) es la duración esperada del estado de revaluación o estado 1 y la ecuación (13) la del estado 0 o estado alrededor del equilibrio.

$$\sum_{i=1}^{\infty} i \times q^{(i-1)} (1-q) \tag{4}$$

$$\sum_{i=1}^{\infty} i \times p^{(i-1)} (1-p) \tag{5}$$

Se encuentra que el estado de revaluación presenta una longitud promedio de 5.5 años, frente a 10.7 años para el estado alrededor del equilibrio. Ello sugiere que en el período 1962-2005 la economía colombiana ha pasado por

<sup>13</sup> Según Goldfajn y Valdés (1999), la sobre-revaluación de la tasa de cambio es seguida por ajustes fuertes en la tasa de cambio nominal, y no tanto por variaciones en los precios. Sobre la importancia de las rigideces de precios y salarios a la baja ver Corden (2002); y para el caso colombiano ver López (2008) y Julio y Zárate (2008).

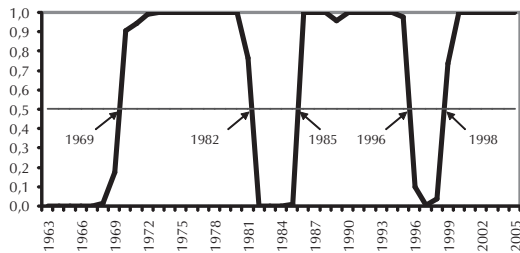


episodios “cortos” de revaluación frente al estado “normal” de equilibrio.

El resultado precedente se puede dejar más en claro si se observa la evolución de las probabilidades suavizadas de estar en el estado 0. En otras palabras, si se gráfica la probabilidad de que la tasa de cambio se encuentre alrededor del equilibrio en cada momento en el tiempo. El Gráfico 3 presenta la evolución de las probabilidades suavizadas del estado 0,  $P(S_t = 0 | Y_t, \Lambda, Y_T; \hat{\Theta})$ , a través del tiempo. En la gráfica se señalan los años en los cuales se cambia de régimen, es decir,  $P(S_t = 0 | Y_t, \Lambda, Y_T; \hat{\Theta}) \leq 0.5$ .

En la economía colombiana se presentó un cambio de régimen en 1969, 1982, 1985, 1996 y en 1998. En consecuencia, los episodios alrededor del equilibrio se dieron entre 1969 y 1982; entre 1986 y 1996 y entre 2000 y 2005. A su vez los tres episodios de sobre revaluación real se dieron en 1963-1968, 1982-1985 y 1997-1999. El primero y el segundo ocurren en un régimen de *crawling peg* pasivo (las autoridades tratan de mantener la tasa de cambio real, (Corden, 2002 11883 /id), y el tercero en un régimen de *bandas cambiarias*.

**Gráfico 3. PROBABILIDADES SUAVIZADAS DEL ESTADO 0**



Fuente: Cálculo de los autores.

Finalmente, el Cuadro 3 presenta los resultados de algunos test sobre especificación propuestos por Hamilton (1996) para verificar el comportamiento de los residuales del modelo. El test de White indica que la especificación no puede ser rechazada frente a la alternativa de no cambio de régimen. Los test tipo LM, sobre existencia de autocorrelación, permiten rechazarla en cada estado y a través de estados. También se rechaza la existencia de efectos ARCH. En síntesis, no hay evidencia de mala especificación.

**Cuadro 3. TEST DE ESPECIFICACIÓN**

Test de White sobre especificación	8.1004
de Markov $\chi^4$ (4)	P-Value 0.088
Test LM sobre autocorrelación en el estado 0, $\chi^2$ (1)	0.6780
	P-Value 0.412
Test LM sobre autocorrelación en el estado 1, $\chi^2$ (1)	0.1511
	P-Value 0.6974
Test LM sobre autocorrelación a través de los estados, $\chi^2$ (1)	0.6996
	P-Value 0.4028
Test LM sobre efectos ARCH, $\chi^2$ (1)	0.4515
	P-Value 0.5015
Fuente: Cálculo de los autores.	

### III. DESALINEAMIENTOS Y ATAQUES ESPECULATIVOS

#### A. ¿Cómo medir ataques especulativos?

En esta Sección se construyen índices de ataques especulativos y/o distorsionadas en la cuenta corriente en Colombia, y se observa que los períodos de crisis cambiarias tienden a ocurrir en general hacia el final de los períodos de sobre-revaluación observados en la Sección II. La periodización construida sirve de base para la discusión sobre el comportamiento de diferentes variables en los períodos de ataques en la Sección IV.

Frankel y Rose (1996b) definen una crisis cambiaria cuando la tasa de cambio nominal se devalúa más de 25%, y 10% más que en el año anterior, mientras que Eichengreen, Rose, y Wyplosz (1996) consideran un indicador que no solo incluye el comportamiento de la tasa de cambio, sino también el de las tasas de interés y el de las reservas internacionales. Para los autores, existe crisis cuando el índice de presión ( $I_{pres}$ ) es igual a 1:

$$I_{pres,t} = \hat{\varepsilon}_t - \frac{\sigma_\varepsilon}{\sigma_r} \hat{r}_t + \frac{\sigma_\varepsilon}{\sigma_{\Delta(i-i^*)}} \Delta(i_t - i_t^*)$$

$$I_{pres,t} = \begin{cases} 1 & \text{si } I_{pres,t} > 1.5\sigma_{I_{pres}} + \overline{I_{pres}}; \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

donde el signo  $\hat{\phantom{x}}$  indica cambios porcentuales en la variable;  $\hat{\varepsilon}_t$  corresponde a la devaluación de la tasa de cambio nominal,  $\hat{r}_t$  a los cambios porcentuales en las reservas internacionales del país<sup>14</sup>, e  $i_t$  e  $i_t^*$  a las tasas de interés interna y externa. La intuición detrás del indicador es simple. Los ataques especulativos llevan a una devaluación de la tasa de cambio nominal, a pérdidas en reservas internacionales y, cuando existe un objetivo cambiario, obligan a las autoridades a subir las tasas de interés frente a las tasas internacionales para reducir las salidas de capital.

Existen otros canales que también contribuyen al crecimiento de las tasas de interés domésticas

durante las crisis. El primero es la contracción monetaria generada por la caída de las reservas internacionales (si la autoridad monetaria trata de evitar esta caída induce más ataques contra el peso). El segundo es el incremento de las tasas de interés de paridad ante expectativas de mayor devaluación del peso. El tercero lo constituye la incertidumbre sobre la capacidad de financiar el desequilibrio externo, lo cual se refleja en una mayor prima de riesgo (Junta Directiva del Banco de la República, 2000, pp.8)).

Los coeficientes del segundo ( $\hat{r}_t$ ) y tercer ( $\Delta(i_t - i_t^*)$ ) términos se multiplican por las desviaciones estándar, lo cual hace posible comparar su impacto. En forma relativamente arbitraria, los autores definen la crisis o el ataque ( $I_{pres} = 1$ ) cuando el índice supera 1.5 veces la desviación estándar con respecto a la media<sup>15</sup>. Aquí se definen dos índices: en el primer caso ( $I_{pres}^a$ ) se considera el indicador completo; y en el segundo ( $I_{pres}^b$ ) solo se contempla la variación de la tasa de cambio y de las reservas internacionales, excluyendo el componente relacionado con las tasas de interés.

Finalmente, Edwards (2005) analiza el comportamiento de la cuenta corriente y define dos indicadores de “destorcidas” en cuenta corriente ( $dcc$ ) o crisis:  $dcc_a$  cuando la relación entre la cuenta corriente y el PIB mejora al menos 4 puntos del PIB en un año;  $dcc_b$  cuando la relación mejora al menos 6 puntos en 3 años; se parte de una situación de déficit en ambos casos. Por

<sup>14</sup> Los autores trabajan con la relación entre las reservas y M1, y en nuestro caso se utiliza la relación entre reservas y M2. Edwards {Edwards, 2005 12150 /id /d} utiliza el valor de las reservas internacionales en dólares.

<sup>15</sup> El índice no está exento problemas, como lo mencionan los autores. Para comenzar, la información sobre reservas internacionales no es la ideal ante transacciones registradas “fuera de balance”, y créditos “stand-by”, entre otros, variables que tienden a ser omitidas o reportadas en forma incompleta. Un segundo problema se relaciona con los controles de capital, cuyo impacto es de difícil medición. Este mecanismo, los aranceles y los para-aranceles fueron ampliamente utilizados como instrumentos contra cíclicos en Colombia en el pasado (ver Sección IV.B).

supuesto, existen otras definiciones posibles de destorcidas<sup>16</sup>, y no todos los indicadores significan necesariamente lo mismo. Milesi-Ferretti y Razin (1998), por ejemplo, muestran diferencias en el impacto sobre el crecimiento de una crisis cambiaria (fuerte impacto) y de las destorcidas de cuenta corriente (poco impacto).

## B. Ataques especulativos y sobre-revaluación real en Colombia

El panel (a) del Gráfico 4 muestra para Colombia la evolución de las tres variables que componen el índice de presión sugerido por Eichengreen, Rose, y Wyplosz (1996), y la letra F indica aquellos años en que se presentan ataques según el indicador sugerido por Frankel y Rose (1996b), con devaluaciones abruptas superiores a 25%, y 10% mayores a las del año anterior (los años precisos aparecen en el Cuadro 4). El panel (b) presenta aquellos años de crisis según los indicadores  $I^a_{pres}$  (tres variables) e  $I^b_{pres}$  (dos variables) consideradas relevantes por Eichengreen, Rose, y Wyplosz (1996). Finalmente, el panel (c) muestra la evolución de la relación entre la cuenta corriente y el PIB, y los años de “destorcida” según los dos indicadores sugeridos por Edwards (2005).

Es interesante observar, en primer lugar, que los diferentes indicadores de crisis, ataques o destorcidas se encuentran en buena parte con-

centrados en los años finales de los períodos de sobre-revaluación obtenidos con el modelo *Markov-switching* (Sección II.B.2, las áreas grises en el Gráfico). A manera de ejemplo, las crisis según el indicador sugerido por Frankel y Rose (1996b) – letra F en el Gráfico – ocurren en los años finales de las áreas sombreadas<sup>17</sup>. La única excepción la constituyen las grandes devaluaciones nominales de 1989 y 1990, producidas de manera deliberada para acompañar el proceso de apertura comercial iniciado en la segunda parte de los ochentas en Colombia (Hommes, Montenegro, y Roda, 1994). Es interesante observar, adicionalmente, que la devaluación “fallida” de 1963 ocurre hacia el comienzo (y no hacia el final) del período de sobre-revaluación, y conduce a una nueva “maxi-devaluación” nominal en menos de tres años<sup>18</sup>.

También las destorcidas de cuenta corriente señaladas en el panel (c) ( $dcc_a$  y  $dcc_b$ ) y los ataques según los índices  $I^a_{pres}$  e  $I^b_{pres}$ , ocurrieron en la zona de sobre-revaluación o en los años inmediatamente siguientes, con la excepción de  $I^a_{pres}$  en 1975. No siempre coinciden los años de crisis según  $I^a_{pres}$  e  $I^b_{pres}$ , en buena parte debido al fuerte incremento en las tasas de interés en 1975 y en 1998.

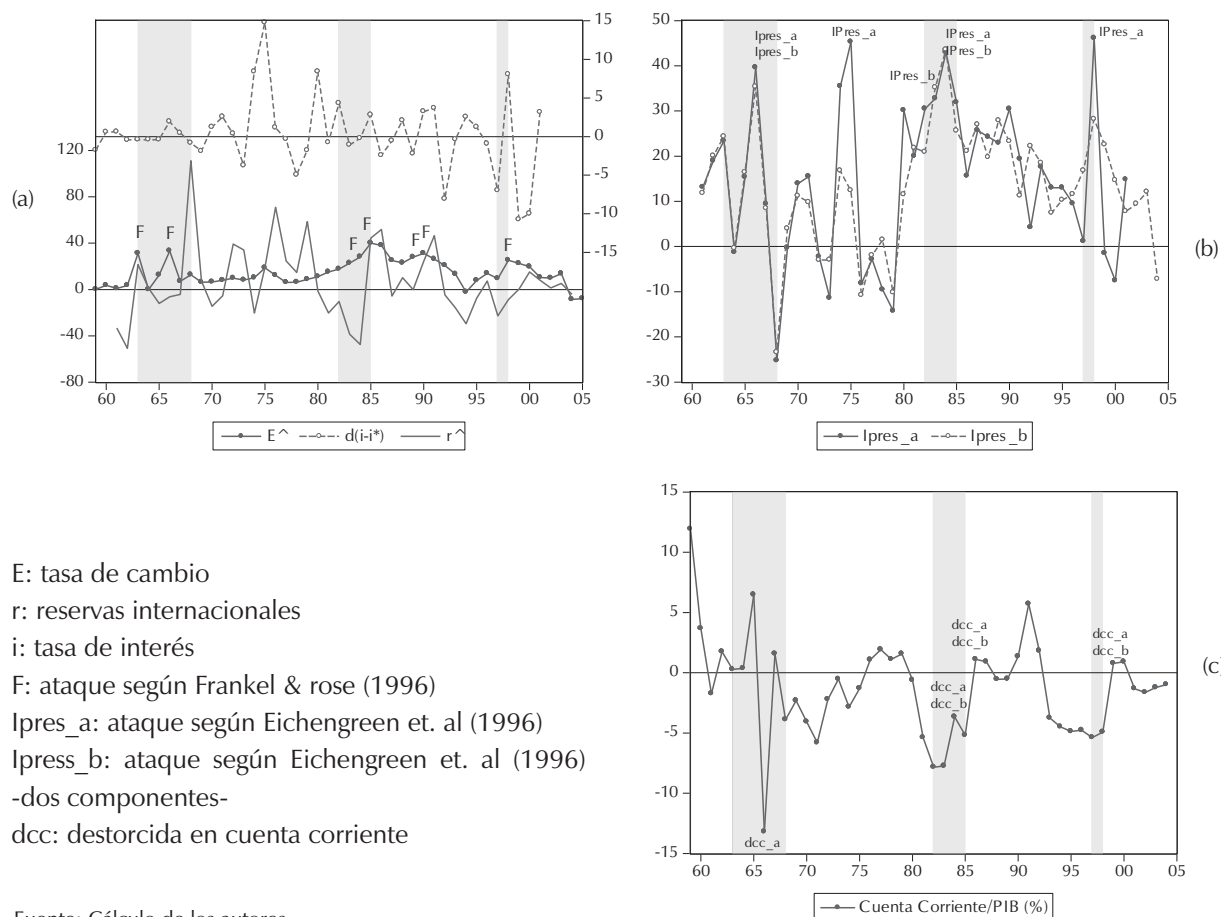
El panel (a) sugiere que los mayores ajustes en  $I^a_{pres}$  han ocurrido mediante variaciones en la tasa de cambio nominal (devaluación media de

<sup>16</sup> Para las países del G7 Freund y Warnock {Freund, 2007 13150 /id /d} emplean los siguientes criterios en la definición de destorcida: 1) el déficit de cuenta corriente excede 2% del PIB; 2) el déficit se reduce al menos 2% del PIB en 3 años; 3) el déficit máximo en los siguientes cinco años después de la destorcida no supera el déficit mínimo alcanzado en los tres años antes de la destorcida; 4) la cuenta corriente se reduce por lo menos en 1/3.

<sup>17</sup> La devaluación observada en 1998 fue la mayor del continente, y la de 1999 solo fue superada por las de Ecuador y México.

<sup>18</sup> Díaz Alejandro {Díaz Alejandro, 1976 2280 /id /d@191, 195} considera la devaluación de 1963 como “un caso de texto sobre cómo no implementar una devaluación”. En esencia, la devaluación nominal de 31% en 1963 estuvo acompañada por fuertes incrementos de corte populista en salarios y en precios de bienes regulados, que rápidamente minaron su impacto real, y produjeron fobia contra cualquier intento de devaluación nominal en los años posteriores.

**Gráfico 4. SOBRE-REVALUACIÓN Y ATAQUES**



15.8% cuando la variación es positiva), seguido por ajustes en tasas de interés (variación media de 8.8 puntos cuando su valor es positivo) y en las reservas internacionales (variación media de 5.4% cuando caen).

El Cuadro 4 contiene los años precisos en que se presentaron procesos de sobre-revaluación y/o ataques según los resultados de la Sección II.B.2 y de los distintos indicadores de ataques o destorcidas en esta Sección. En la columna (1) aparecen los años de sobre-revaluación según el modelo *Markov-switching*, y en las co-

lumnas (3) – (7) los años en que los diferentes indicadores sugieren ataques o destorcidas. La columna (2) utiliza toda la información anterior para caracterizar los períodos de “salida”. En forma relativamente arbitraria se construyen los siguientes períodos: I, sobre-revaluación propiamente dicha en 1963-65 y ataques en 1966-68; II: sobre-revaluación en 1982-83 y ataques en 1984-86; III: sobre-revaluación en 1997 y ataques en 1998-99. Esta periodización es utilizada en la en la Sección IV, cuando se discute el comportamiento de algunas variables durante la sobre-revaluación y durante la salida de la crisis.

**Cuadro 4. AÑOS DE SOBRE-REVALUACIÓN Y DE “ATAQUES” SEGÚN DIFERENTES INDICADORES**

Sobre-revaluación, SVEC		Inicio	Ataques			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		lpres_a	lpres_b	F	dcc_a	dcc_b
		a	b			
1963	X	X		X		
1964	X	X				
1965	X	X				
1966	X		X	X	X	
1967	X					
1968	X					
1975		X				
1982	X	X				
1983	X	X	X			
1984	X		X	X	X	X
1985	X			X		
1986					X	X
1989				X		
1990				X		
1997	X	X				
1998	X		X	X		
1999	X				X	X

Sobre-revaluación SVEC: sobre revaluación en Sección II; Inicio: idem, exceptuando el período desde que comienzan los ataques.  
pres: a) “ataque” según Eichengreen et.al (1996); pres b) idem, para los indicadores de tasa de cambio y de reservas.

F: Frankel & Rose (1996); devaluación anual mayor a 25% (y mayor en 10% a la del año anterior).

dcc: a) Edwards (2005); la relación entre la cuenta corriente y el PIB mejora 4 puntos o más en 1 año; dcc: b) Edwards (2005); la relación entre la cuenta corriente y el PIB mejora 6 puntos o más en 3 años.

Fuente: Cálculo de los autores.

#### IV. COMPORTAMIENTO DE DIFERENTES VARIABLES EN LOS PERÍODOS DE SOBRE-REVALUACIÓN

La primera parte de esta Sección considera la importancia relativa de los choques de las variables que explican la tasa de cambio real de equilibrio, y la segunda compara el comportamiento de algunas variables durante los períodos de ataques y de salida de la sobre revaluación con los períodos de equilibrio.

No es fácil considerar conjuntamente todos los factores que alimentan la sobre revaluación, des-

encadenan los ataques posteriores y producen la crisis. Sobre el período 1997-99, por ejemplo, el Fondo Monetario Internacional (International Monetary Fund, 2001, p.5) menciona que:

*“El desempeño económico de Colombia se deterioró marcadamente en la segunda mitad de 1998 y en 1999 debido a una combinación de choques externos y pérdida de confianza. Los choques externos incluyeron el deterioro de los términos de intercambio y los efectos de la turbulencia en los mercados financieros; la pérdida de confianza se relacionó con el escalamiento en la actividad guerrillera y con la incertidumbre sobre las políticas gubernamentales en medio del deterioro de las finanzas públicas. Estos desarrollos condujeron a episodios repetidos de presión sobre el peso al interior de la banda a pesar de una política mo-*

netaria fuertemente restrictiva que condujo a las mayores tasas de interés de la historia. La banda fue eliminada en septiembre de 1999 tras fuertes intervenciones del Banco Central... Con un notorio incremento en la deuda del sector privado (tanto interna como externa) durante varios años, las tasas de interés y la depreciación del peso elevaron el servicio de la deuda del sector privado en 1998 y, conjuntamente con un deterioro en la confianza, contribuyeron a una reducción significativa en la demanda doméstica”.

Y, según el Informe de la Junta Directiva del Banco de la República al Congreso (Marzo 2000, p. 7):

*“Una contracción económica tan aguda como la presentada en el año 1999 tiene numerosas causas, algunas de carácter inmediato como la crisis financiera internacional desatada en 1998, y otras que se van gestando lentamente, como la fragilidad financiera, los desequilibrios macroeconómicos que se produjeron a raíz de un exceso de demanda agregada durante algunos años de la década de los noventa, la intensificación del conflicto armado y la incertidumbre política...[en el informe de la Junta al Congreso en julio de 1999] se destacaron como principales causas de la recesión el deterioro creciente de las finanzas públicas, el elevado déficit en la cuenta corriente, la caída del ahorro privado y la fragilidad financiera”.*

Un documento del Fondo Monetario (International Monetary Fund, 2001) analiza en detalle los balances sectoriales y las vulnerabilidades macroeconómicas en 1996-2003. Entre las mayores vulnerabilidades previas a la crisis de 1999 se citan el elevado nivel de las deudas del sector privado, las altas deudas externas del sector de firmas<sup>19</sup>, y la exposición de los bancos al comportamiento de las firmas y de los hogares. El sistema bancario se contrajo durante la crisis y en 2003 no había recuperado el nivel alcanzado en 1996, mientras que los fondos

de pensiones y compañías de seguros ganaron participación.

### **A. ¿Cuáles choques explican el comportamiento de la tasa de cambio real de equilibrio durante los períodos de sobre-revaluación?**

El Cuadro 5 considera la importancia relativa de las 3 variables que determinan el comportamiento de la tasa de cambio real de equilibrio según la ecuación (1): los activos externos netos (AEN) asociados con el comportamiento de la cuenta corriente, la apertura económica (APER) parcialmente relacionada con la política comercial, y los términos de intercambio (TINT). Como se observó arriba, la tasa de cambio real de equilibrio ha tendido a devaluarse en los períodos de sobre-revaluación, agudizando aún más el desequilibrio producido en mayor medida por las revaluaciones de la tasa de cambio real observada.

La devaluación de la tasa de cambio real de equilibrio se ha producido en los períodos de sobre-revaluación, en buena parte por la caída de AEN en 1965-68 (continúa hasta 1972), en 1982-84 (se estabiliza en 1985) y en 1997-99 (sobre todo en los años anteriores). Según los resultados del Cuadro, la caída de AEN explica el 61% del comportamiento de la tasa de cambio real en 1965-68, el 202% en 1982-85 y el 72% en 1997-99. La variable AEN explica el 74.9% del comportamiento de la tasa de cambio real de equilibrio durante los períodos de sobre-revaluación I, II y III, y menos del 55% durante los períodos de “equilibrio”.

<sup>19</sup> Echavarría y Arbeláez (Echavarría, 2005 12022 /id /d) muestran, sin embargo, que el nivel de descalce entre monedas era relativamente bajo en ese período frente a otros países de la región.



La importancia relativa de las otras dos variables cambia en los distintos sub-períodos. Así, mientras la caída de los términos de intercambio es crucial en la explicación de la devaluación de la tasa de cambio real de equilibrio en 1963-68, los términos de intercambio mejoran en 1982-85 y se mantienen relativamente constantes en 1997-99. Los períodos 1982-85 y 1997-99 corresponden a períodos de mayor apertura comercial con el consecuente crecimiento de la tasa de cambio real de equilibrio.

**Cuadro 5. CHOQUES EXTERNOS DURANTE LOS PERÍODOS DE SOBRE-REVALUACIÓN**

Años	Período	Variables		
		AEN - Cuenta Corriente	Apertura - Política Comercial	Tint
1963-68	I	60.6	-1.4	36.5
1982-85	II	201.5	18.6	-120.1
1997-99	III	72.2	39.6	-10.3
	I+II+III	71.9	13.5	1.4
Otros		54.5	18.3	25.7
1963-05		57.4	17.0	25.3

Fuente: Cálculo de los autores.

## B. El comportamiento de algunas variables durante los ataques y destorcidas en cuenta corriente.

El objetivo de esta Sección es relativamente modesto, y pretende apenas presentar varios “hechos estilizados” sobre el comportamiento de algunas variables durante los períodos de ataques o durante los años de “salida” (los años

finales de cada período de sobre-revaluación, ver Cuadro 4). Las variables escogidas obedecen en buena parte a aquellas asociadas con la literatura de ataques especulativos en los llamados modelos de crisis de primera, segunda y tercera generación. El crecimiento y la absorción están asociados con el comportamiento de la cuenta corriente, y los aranceles con el comportamiento de la política comercial. Se evalúa el comportamiento de un conjunto amplio de variables, pero solo se reportan acá aquellos resultados que resultan estadísticamente significativos en un análisis de medias con y sin tendencia<sup>20</sup>.

En el modelo de crisis de “primera generación” desarrollado por Krugman (1979) para regímenes con tasas de cambio fijas (luego extendido a regímenes de *crawling peg* y de *bandas cambiarias*) se presenta una clara incompatibilidad entre las políticas monetarias y fiscales expansivas y la tasa de cambio fija; y ello conduce al abandono del régimen cambiario y a la reducción súbita de las reservas internacionales. El modelo enfatiza el papel del crédito, las tasas de interés domésticas y los medios de pago, el gasto público y el déficit fiscal, las reservas internacionales y la cuenta corriente.

La ruptura de la serpiente europea a comienzos de los noventas se presentó en ausencia de expansiones monetarias y fiscales, y los modelos de “segunda generación” enfatizan los altos costos de crecimiento que conlleva el desalineamiento de la tasa de cambio rígida.

<sup>20</sup> Formalmente, se estimaron 2 regresiones para cada variable (VAR),  $\ln(\text{var}) = \alpha\beta D_{\text{ataque}} + \mu_i$ ;  $\ln(\text{var}) = \alpha\beta D_{\text{ataque}} + \gamma_i + \mu_i$ , donde  $D_{\text{ataque}}$  toma el valor de 1 cuando se produce el ataque o la destorcida según las definiciones alternativas en la Sección III.A. El coeficiente  $\beta$  corresponde a la diferencia porcentual en cada variable durante o fuera de los períodos de ataques. Solo se reportan aquellos resultados robustos a varias definiciones de ataques, para la regresión con y sin tendencia. Los valores específicos para todos los resultados significativos de  $\beta$  aparecen en la versión anterior de este documento publicada en *Borradores de Economía*.

(Obstfeld (1994)<sup>21</sup>. En la tradición de Mundell-Flemming se asume que la devaluación de la tasa de cambio expande la economía. El rasgo distintivo de estos modelos es la *inconsistencia dinámica* que se puede generar cuando las autoridades mantienen los dos objetivos de tasa de cambio fija y de alto crecimiento. Los agentes terminan atacando en momentos de bajo crecimiento, cuando el gobierno se ve tentado a devaluar. Se enfatiza el comportamiento de variables como el crecimiento económico y el desempleo.

Los modelos de “tercera generación” surgen como explicación de las crisis del este de Asia a finales del siglo pasado, en países que manejaron sus finanzas públicas de manera relativamente ortodoxa, y que crecían a tasas sumamente altas. Estos modelos enfatizan factores asociados a riesgo moral, selección adversa, contagio y equilibrios múltiples (típicos del sector financiero) y el mal funcionamiento de los mercados internacionales de capital (Calvo (2007)). Se enfatiza el comportamiento de diferentes modalidades de flujos de capital, el diferencial de las tasas de interés internas y externas, el riesgo país, y los descálces en plazos y en monedas.

### • Crecimiento, empleo y absorción

La literatura internacional dedica atención especial a la relación de los ataques con el crecimiento económico. Frankel y Rose (1996a), por ejemplo, encuentran que el crecimiento económico es bajo luego de los ataques y Milesi-Ferretti y Razin (1997) que los países con tasa

de cambio real más apreciada (o con menores niveles de inversión o más cerrados al comercio internacional) tienden a crecer menos luego de una destorcida en la cuenta corriente. En la misma dirección, Edwards (2005)) sugiere que la sobre-revaluación cambiaria impacta negativamente el crecimiento cuando muestra que los países con regímenes cambiarios flexibles (y los más abiertos al comercio) sufren menos en términos de crecimiento luego de una destorcida en la cuenta corriente<sup>22</sup>. Como se dijo arriba, Milesi-Ferretti y Razin (1998) muestran diferencias en el impacto sobre el crecimiento de una crisis cambiaria (fuerte impacto) y de las destorcidas de cuenta corriente (menor impacto). Según Freund y Warnock (2007), los déficit en cuenta corriente mayores y más persistentes en los países del G7 llevan a menor crecimiento económico durante la recuperación. Calvo (2007) argumenta, finalmente, que el impacto negativo de los choques internacionales sobre el crecimiento es mayor en economías caracterizadas como CDM (“cerradas” al comercio, con alta “deuda” y con descálces – “*missmatches*” - entre monedas).

Echavarría, López, y Misas (2009) incorporan las diferentes definiciones de ataques consideradas en la Sección III y un índice de crisis bancarias en un modelo formal de crecimiento en 29 países de América Latina, y encuentran un impacto negativo sustancial de los ataques sobre el crecimiento, en la mayoría de ellos y en Colombia. También nuestras comparaciones de medias muestran ese efecto. Los períodos de ataques y de “salida” van acompañados por un bajo nivel de crecimiento del PIB, y por un

<sup>21</sup> Krugman (1996) argumenta, sin embargo, que la crisis europea también puede ser explicada por los modelos de primera generación.

<sup>22</sup> Los controles de capital no parecen producir diferencias en este campo Edwards {Edwards, 2004 12576 /id}.



bajo nivel de crecimiento de la producción industrial, por salarios elevados y alto desempleo (esto último sólo para los indicadores de desviaciones en cuenta corriente considerados por Edwards (2005).

Ocampo (1986) analiza en detalle el comportamiento de los mercados laborales durante la crisis de la primera parte de los 1980s. Coincidiendo con las afirmaciones anteriores, el autor considera que uno de los legados más complejos de la crisis de 1980-84 fueron los altos niveles de desempleo y subempleo, y las prácticas cautelosas de contratación de la mano de obra, especialmente en las grandes empresas. El fenómeno no se presentó durante los años iniciales de esa crisis, y en 1980 y 1981 solo el sector secundario se vio claramente afectado por la recesión<sup>23</sup>. Pero el problema se generalizó a partir de 1982<sup>24</sup>.

En 1999 la tasa de desempleo en las siete principales áreas metropolitanas fue 18.1%, la más alta desde que se registra esta estadística en el país: 23.3% para las mujeres, 17.2% la de los hombres, y 45.6% la de los jóvenes. Fue especialmente alta, superior al 20%, en Medellín, Cali y Manizales. Y la crisis no se tradujo en un deterioro de los salarios reales. Por el contrario, la reducción (imprevista) de la inflación permitió obtener incrementos reales adicionales en los salarios (Junta Directiva del Banco de

la República, 2000, pp.67). La intensidad de la recesión de 1997-99 explicaría parcialmente los niveles de desempleo cercanos al 20% observados en ese período, pero también debe destacarse que la relación entre el salario unitario y el precio del capital más que se duplicó entre 1990 y 1999 (International Monetary Fund, 2001, pp.23). El desempleo a nivel nacional y en las 13 grandes ciudades continuó siendo superior a 1 dígito en 2008.

A nivel internacional, Eichengreen, Rose, y Wyplosz (1996) hallan que las devaluaciones son precedidas por altos déficits fiscales y de cuenta corriente en el caso de los países de la OECD (período 1959-1993). En Colombia la absorción cae en los períodos de ataques, debido principalmente al comportamiento del consumo y la inversión, ya que la situación de las finanzas públicas no presenta mejorías importantes en los años posteriores a los ataques. Nuestros resultados de regresión sugieren que el déficit fiscal tiende a ampliarse durante los períodos de ataques y desviaciones. Díaz Alejandro (1976, pp.191)) menciona que en 1961 y 1962 el gasto público como proporción del PIB creció<sup>25</sup>, y Ocampo (1986, pp.232) muestra un fuerte deterioro fiscal posterior a 1982, en parte debido a la gran expansión de los gastos de funcionamiento, a las condiciones cambiantes del mercado cafetero mundial, y al lento incremento de los ingresos tributa-

---

<sup>23</sup> De hecho, la reducción de las tasas de participación laboral produjo en 1981 uno de los niveles más bajos de desocupación registrados en la historia contemporánea de Colombia.

<sup>24</sup> La tasa de desocupación se elevó velozmente desde ese momento, y alcanzó en 1985 los niveles record observados en la década de los sesenta. Además, el crecimiento del empleo en esos años posteriores se concentró en ocupaciones por cuenta propia sujetas a una fuerte caída en el ingreso real.

<sup>25</sup> La suma del gasto público corriente del gobierno general más la formación de capital bruta creció desde 10.4% del PIB en 1960 a 11.7% en 1961 a 12.3% en 1962. El ingreso corriente del gobierno nacional que en 1960 era 95% del gasto cayó a 77% en 1961 y a 72% en 1962. El crédito bancario neto al gobierno, que en 1960 representó el 20% del crédito total, representó el 33% del incremento del crédito entre 1960 y 1962.

rios. Solo después de 1984 mejoró la situación fiscal<sup>26</sup>. Finalmente, Partow (2003, pp.107) muestra que el consumo del gobierno aumentó dos tercios entre 1994 y 2001, mientras que el de las familias permaneció relativamente constante.

### • Flujos de capital y política comercial

A pesar de cambios significativos en la inversión extranjera directa<sup>27</sup>, no se observan diferencias importantes en el comportamiento de dicha variable entre los períodos de sobre-revaluación y de equilibrio, un resultado consistente con los estudios que asignan una gran estabilidad a dicha variable en tiempos de crisis. Los demás tipos de flujo son mucho más volátiles. Rothenberg y Warnock (2008) encuentran que en las crisis en los países emergentes caen rápidamente los demás tipos de flujos de capital: deuda, acciones y banca.

Hasta los 1990s la protección arancelaria y para-arancelaria fue una herramienta de defensa ante las crisis<sup>28</sup>. Los aranceles y para-aranceles brindaron protección baja en los períodos de sobre-revaluación, y protección alta durante las crisis, con diferencias importantes en los

3 períodos de sobre-revaluación. El arancel tendió a subir en I y en II, pero no resultó un instrumento claro de política en III. La economía se protegió con el para-arancel en la primera parte de I (y se continúa protegiendo luego de un intento fallido de liberalización en 1965-67)<sup>29</sup>; y se protegió nuevamente con el para-arancel durante todo el período 1982-86. Díaz Alejandro (1976, pp.197) y Ocampo (1986) describen en detalle el manejo de la protección para-arancelaria en I y en II. Ambos instrumentos dejan de ser importantes en 1997-99, para el nuevo modelo de crecimiento con apertura económica adoptado en los 1990s.

### • Reservas internacionales

Frankel y Rose (Frankel, 1996) encuentran bajos niveles de reservas internacionales en períodos de ataques, lo cual se debe en parte al impacto de la devaluación de la tasa de cambio. También en Colombia ha sido bajo el nivel de reservas internacionales (medido en meses de importaciones o con respecto a M2) en períodos de sobre – revaluación, y alta la deuda externa de corto plazo. Ambos hechos dificultan la respuesta a la crisis durante la “salida”, los ataques o las destorcidas. Ello sugiere que

---

<sup>26</sup> Según Ocampo (Ocampo, 1986), entre 1983 y 1985 se realizaron cuatro reformas tributarias altamente exitosas. Además, el pago de intereses al exterior representó el componente más importante del déficit fiscal de 1985. La mejora en la situación fiscal durante II (también durante I) es aún más clara cuando se excluyen de los cálculos los crecientes intereses del pago de la deuda. El proceso de ajuste luego de 1982 se observó tanto para el gobierno nacional como para el consolidado: el déficit del gobierno nacional (excluyendo intereses) pasó de -3.6% del PIB en 1982 a -0.6% en 1985; y el déficit del sector público consolidado (excluyendo intereses) pasó de -5.8% del PIB en 1983 a -2.5% en 1985.

<sup>27</sup> Se elevó desde 0.37% del PIB en 1970-75 hasta 2.93% en 1985, y cayó drásticamente en los 3 años siguientes (0.52% en 1988); se elevó nuevamente hasta niveles superiores a 5% en 1997, y cayó drásticamente en 1998 y 1999.

<sup>28</sup> Sobre la historia de la protección arancelaria y para-arancelaria ver Echavarría y Villamizar (Echavarría, 2006) y Villar y Esguerra (Villar, 2006).

<sup>29</sup> (Díaz Alejandro, 1976, pp.199).

las autoridades no han logrado implementar una política satisfactoria de acumulación de reservas para afrontar períodos de ataques especulativos y de crisis.

Los créditos de corto plazo son los primeros que no se refinancian y es difícil pagar deuda cuando las reservas internacionales son bajas, pues se observa una clara tendencia de la deuda de corto plazo a “evaporarse” y del servicio de la deuda a crecer durante los períodos de crisis. Díaz Alejandro (Díaz Alejandro, 1976) ilustra las dificultades de financiación internacional en la primera parte de los 1960s, con énfasis en el papel jugado por las agencias multilaterales (Díaz Alejandro, 1976, p.205), y Ocampo (Ocampo, 1986) analiza cuidadosamente lo sucedido en el período II. Según el autor, más importante que la fuga de capitales durante la crisis fue la cancelación de las deudas de corto plazo en 1983 y 1984. También se menciona la dificultad de controlar el comportamiento de las empresas estatales relativamente autónomas en períodos de crisis: una parte sustancial de los egresos de capital de corto plazo tuvo que ver con los pagos al exterior de Ecopetrol y Carbocol. La relación cercana de Colombia con los bancos multilaterales aminoró el impacto de la restricción crediticia.

## V. CONCLUSIONES

En este documento se evalúa el patrón del desalineamiento con base en la metodología *Markov-Switching*. Se encuentran dos estados de la naturaleza, con sobre-revaluación en 1963-68 (I), 1982-1986 (II) y 1997-1999 (III). Se construyen indicadores de “ataques especulativos” y “destorcidas de cuenta corriente”, y se muestra que en general éstos se presentan durante o un poco después de la sobre-revaluación cambiaria. Ello significa que la tasa de cambio de equilibrio sí puede asociarse parcialmente con la tasa deseable y/o sostenible para el país.

Se muestra que los ataques van acompañados por niveles altos de gasto (público y privado), por un lento crecimiento de la economía, y por una relativa estabilidad de la inversión extranjera directa. Los aranceles y para-aranceles permitieron suavizar el ajuste en los períodos 1963-68 (I) y 1982-1985 (II), pero no existe esa posibilidad en el modelo de economía abierta que caracteriza a Colombia en la actualidad. Se encuentran bajos niveles de reservas internacionales en los períodos de sobre-revaluación, cuando el país debería acumularlas para enfrentar ataques y crisis posteriores.

## BIBLIOGRAFÍA

- Calvo, G. A., (1999), "Fixed Versus Flexible Exchange Rates: Preliminaries of a Turn-of-Millennium Rematch".
- Cerra, V., C. S. Sweta, (2005) "Growth Dynamics: The Myth of Economic Recovery", *IMF Working Paper*, v.05/147.
- Corden, W. M., (2002) Too Sensational: On the Choice of Exchange Rate Regimes, MIT Press, Cambridge, Mass.
- Cutler, D. M., J. M. Poterba, L. H. Summers, (1990) "Speculative Dynamics and the Role of Feedback Traders", *The American Economic Review*, v.80-2, pp.63-68.
- Díaz, Alejandro, C., (1976) *Foreign Trade Regimes and Economic Development. Colombia*, National Bureau of Economic Research, New York.
- Domac, I., A. Mendoza, (2004) "Is There Room for Foreign Exchange Interventions under an Inflation Targeting Framework?", *World Bank Policy Research Working Paper*, v.3288.
- Dornbusch, R., (1976) "Expectations and Exchange Rate Dynamics", *Journal of Political Economy*, v.84, pp.1161-1176.
- Echavarría, J. J., (2000) "Colombia en la Década de los 90s: Neoliberalismo y Reformas Estructurales en el Trópico", *Coyuntura Económica*, v.30-3, pp.121-148.
- Echavarría, J. J., M. A. Arbeláez, (2005) "Tasa de Cambio y Crecimiento Económico en Colombia durante la Última Década", *Borradores de Economía*, v.338, Banco de la República.
- Echavarría, J. J., E. López, M. Misas, (2008) "La Tasa de Cambio Real de Equilibrio en Colombia y su Desalineamiento. Estimación a través de un Modelo SVEC", *Ensayos de Política Económica*, v.26, pp.1-39.
- Echavarría, J. J., E. López & M. Misas, (2009), "El Impacto de las Crisis Bancarias y Cambiarias sobre el Crecimiento de América Latina", (mimeo).
- Echavarría, J. J., D. Vásquez, M. Villamizar, (2005) "La Tasa de Cambio en Colombia. Muy Lejos del Equilibrio?", *Ensayos Sobre Política Económica*, v.49, pp.134-191.
- Echavarría, J. J., M. Villamizar, (2006) "El Proceso Colombiano de Desindustrialización", J. Robinson, M. Urrutia, *Economía Colombiana en el Siglo XX. Un Análisis Cuantitativo*, Banco de la República, pp.173-231.
- Edwards, S., (1989) *Real Exchange Rates, Devaluation and Adjustment*, The MIT Press., Cambridge, Mass.
- , (2005) "Thirty Years of Current Account Imbalances, Current Account Reversals, and Sudden Stops", *IMF Staff Papers*, v.51, pp.1-49.
- Edwards, S., M. Savastano, (1999) "Exchange Rates in Emerging Economies: What Do We Know? What Do We Need to Know?", *NBER: Working Paper Series*, v.7228.
- Eichengreen, B. J., A. K. Rose, C. Wyplosz, (1996) "Contagious Currency Crises", *NBER Working Paper Series*, v.5681.
- Engel, C., J. D. Hamilton, (1990) "Long Swings in the Dollar: Are They in the Data and Do Markets Know it?", *American Economic Review*, v.80-4, pp.689-713.
- Frankel, J. A., A. K. Rose, (1996a) "Currency Crashes in Emerging Markets: An Empirical Treatment", *Journal of International Economics*, v.41, pp.351-366.
- , (1996b) "Currency Crashes In Emerging Markets: Empirical Indicators", *NBER Working Paper*, v.5437.
- Freund, C., F. Warnock, (2007) "Current Account Deficits in Industrial Countries. The Bigger They Are, the Harder They Fall?", R. H. Clarida, *G7 Current Account Imbalances*, National Bureau of Economic Research, pp.133-168.
- Goldfajn, I., R. Valdés, (1999) "The Aftermath of Appreciations", *Quarterly Journal of Economics*, v.114-1, pp.229-262.
- Goldstein, M., G. Kaminsky, C. Reinhart, (2000) *Assessing Financial Vulnerability. An Early Warning System for Emerging Markets*, Institute for International Economics, Washington D.C.
- Hamilton, J. D., (1990) "Analysis of Time Series Subject to Changes in Regime", *Journal of Econometrics*, v.45, pp.39-70.
- , (1994) *Time Series Analysis*, Princeton University Press, Princeton.
- , (1996) "Specification Testing in Markov-Switching Time Series Models", *Journal of Econometrics*, v.70, pp.127-157.
- Hommel, R., A. Montenegro, P. Roda, (1994) *Una Apertura hacia el Futuro: Balance Económico 1990-94*, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.
- International Monetary Fund, (2001), "Colombia - Selected Issues and Statistical Appendix", *Documento SM/01/92*.
- , (2001), "Colombia - Staff Report for the 2001 Article IV Consultation and Second Review under the Extended Arrangement", *Documento EBS/01/34*.
- Julio, J. M., H. Zárate, (2008) "The Price Setting Behavior in Colombia: Evidence from PPI Micro Data", *Ensayos sobre Política Económica*, v.26-56, pp.12-46.
- Junta Directiva del Banco de la República, (2000), Informe de la Junta Directiva del Banco de la República al Congreso, Bogotá.

- , (2000), Informe de la Junta Directiva del Banco de la República al Congreso, Bogotá.
- López, E., (2008) "Algunos hechos Estilizados sobre el Comportamiento de los Precios Regulados en Colombia", *Borradores de Economía*, v.527.
- Machlup, F., (1958) "Equilibrium and Disequilibrium: Misplaced Concreteness and Disguised Politics", F. Machlup, *Economic Semantics*, New Brunswick, pp.43-72.
- Milesi-Ferretti, G. M., A. Y. Razin, (1998) "Current Account Reversals And Currency Crises: Empirical Regularities", *NBER Working Papers*, v.6620.
- Misas, M., M. T. Ramírez, (2007) "Depressions in the Colombian Economic Growth During the XX Century: A Markov Switching Regime Model", *Applied Economic Letters*, v.(forthcoming), Banco de la República.
- Ocampo, J. A., (1986) "Crisis y Política Económica en Colombia, 1980-1985", R. Thorp, *La Crisis de la Deuda en América Latina*, Fedesarrollo - Siglo XXI Editores, pp.213-241.
- Partow, Z., (2003) "Aspectos Fiscales y Macroeconómicos", M. M. Giugale, O. Lafourcade, C. Luff, *Colombia. Fundamentos Económicos de la Paz*, Banco Mundial, pp.107-133.
- Razin, A. Y., S. Collins, (1997) "Real Exchange Rate Misalignments and Growth", A. Y. Razin, E. Sadka, *International Economic Integration: Public Economics Perspectives*, Cambridge University Press.
- Rigobón, R., (2008) "Exchange Rate Volatility", S. N. Durlauf, L. E. Blume, *The New Palgrave Dictionary of Economics*.
- Sarno, L., M. P. Taylor, (2001) "Official Intervention in the Foreign Exchange Market: Is it Effective and, if so, how does it work?", *Journal of Economic Literature*, v.39, pp.839-868.
- Terra, M. C., F. Carneiro, (2003) "Real Exchange Rate Misalignments", *Ensaio Econômicos*, Escola de Pós Graduação em Economia da Fundação Getulio Vargas, v.493.
- Villar, L., P. Esguerra, (2006) "El Comercio Exterior Colombiano en el Siglo XX", J. Robinson, M. Urrutia, *Economía Colombiana en el Siglo XX. Un Análisis Cuantitativo*, Banco de la República, pp.81-126.



# The Colombian banking sector - a contingent claims analysis\*

---

Marcos Souto\*\*  
Lisandro Abrego\*\*

## Abstract

*This paper uses contingent claims analysis to assess the credit risk of the Colombian banking sector. Moody's-KMV estimates of expected default frequencies (EDFs) based on market data are used to measure likelihood of default for a sample of five banks. This indicator has several advantages over traditional balance sheet measures of bank vulnerabilities, notably by incorporating market participants' forward-looking, collective view of banks' risk, as well as the effects of market volatility on the bank's risk of default. The paper assesses the effects of key macroeconomic and financial variables on EDFs for Colombian banks for which Moody's-KMV EDFs are available. Step-wise regressions for both individual banks and the aggregate system are estimated, as well as panel regression for the pooled data for individual banks. Consistent with the heterogeneity of banks included in the sample, step-wise regression results differ significantly across banks, although they generally show the vulnerability of banks to changes in key economic activity variables and financial market conditions. Granger causality tests show that EDFs are a leading indicator of non-performing loans.*

## Resumen

*Este documento utiliza el análisis de créditos contingentes para evaluar el riesgo de crédito del sector bancario de Colombia. Las estimaciones de frecuencias de suspensión de pago esperadas (FQE) realizadas por Moody's-KMV miden la probabilidad de riesgo de quiebra para una muestra de cinco bancos. Este indicador tiene varias ventajas en comparación con los tradicionales obtenidos de los balances de los bancos, en particular mediante la incorporación de expectativas de los participantes en el mercado, una visión colectiva de los riesgos de los bancos y los efectos de la volatilidad de los mercados en los pagos de los bancos. El documento evalúa los principales efectos de las variables macroeconómicas y financieras sobre las FQE para los bancos colombianos en las que están estimadas por Moody's-KMV. Se estiman regresiones por etapas para cada banco y a nivel agregado así como una regresión de datos panel para los datos individuales (a nivel de banco). Los resultados de las regresiones por etapas difieren entre bancos debido a la presencia de heterogeneidad entre los mismos, aunque todos presentan vulnerabilidad a los cambios en las variables de la actividad económica y financieras. Las pruebas de causalidad de Granger indican que las FQE son un indicador que antecede el comportamiento de la calidad de la cartera.*

Key words: Contingent Claims Analysis, Credit Risk, Banking Sector, Colombia.  
Palabras Clave: Contingent Claims Analysis, Credit Risk, Banking Sector, Colombia.  
Clasificación JEL: G20

Primera versión recibida en marzo 3 de 2009; versión final aceptada en mayo 26 de 2009.  
Coyuntura Económica, Vol. XXXVIII, No. 2, segundo semestre de 2008, pp. 85-96. Fedesarrollo, Bogotá – Colombia.

---

\* Este trabajo originalmente fue publicado como un working paper del Fondo Monetario Internacional.

\*\* Funcionario del Fondo Monetario Internacional.



## A. INTRODUCTION

**The effects on macroeconomic and financial shocks on the banking system are of great interest to policymakers.** Given the important linkages between the real and the financial sectors, particularly during volatile periods, a quantification of these effects may prove useful to anticipate potential changes in the level of risk faced by financial institutions. An option for estimating such effects is a modeling framework of banking system risk, combined with econometric models incorporating relevant macroeconomic and financial sector variables.

**This paper uses contingent claims analysis (CCA) to assess risks to the Colombian banking sector.** The CCA approach is based on the estimation of the default probability by an entity on its obligations, and is widely used by rating agencies to assess creditworthiness in the corporate sector. The paper builds on recent work using the CCA methodology undertaken in other Latin American countries (e.g., Gray and Walsh, 2008; Souto, 2008). It uses Moody's-KMV estimates of expected default frequencies (EDFs) for Colombian banks, which are constructed with market-based data<sup>1</sup>. The advantage of this indicator is that it incorporates a forward-looking, collective view of risk by market participants. Such a forward-looking element cannot be captured by traditional balance sheet measures of bank vulnerabilities. In addition, EDFs directly incorporate the effects of volatility on risk, and thus better capture the nonlinearities that are particularly important during periods of distress.

**The paper estimates the effects of changes in selected macroeconomic and financial variables on default probabilities for a sample of Colombian banks.** The sample includes five banks for which market-based default probabilities are available. These account for over one-half of the Colombian banking sector. The paper estimates step-wise regressions for both individual banks and the aggregate system, as well as panel regression for the pooled data for individual banks. Reflecting the heterogeneity of the financial institutions included in the sample, results from step-wise regressions differ significantly across banks, although they generally show the vulnerability of banks to changes in key economic activity variables and financial market conditions. The paper also tests for Granger causality between default probabilities and a traditional indicator of bank credit vulnerability (the ratio of non-performing loans to total loans—NPL ratio) for the banking sector as a whole. The results show that EDFs are a leading indicator of NPL ratios.

**Our findings are comparable to those from similar studies undertaken for other emerging markets in Latin America.** Using market data, Gray and Walsh (2008, on Chile), and Souto, Tabak, and Vazquez (2008, on Brazil) find that bank soundness is significantly related to macro-financial variables, while also finding evidence of heterogeneity between banks. Blavy and Souto (2008, on Mexico) using risk indicators estimated with book value data for the Mexican banking sector find equally consistent results. In a similar vein, Souto (2007) finds

---

<sup>1</sup> Other CCA-based indicators of risk include distance-to-distress and expected losses given a default. Gray and Walsh (2007) presents a brief description of these indicators and estimates for the Chilean banking system.



that CCA indicators capture well the episodes of bank stress in Uruguay.

**The paper is organized as follows. Section B presents a brief description of the CCA methodology.** Section C provides some background on the Colombian banking system. Section D discusses the data and results of the CCA analysis. Section E presents some concluding remarks.

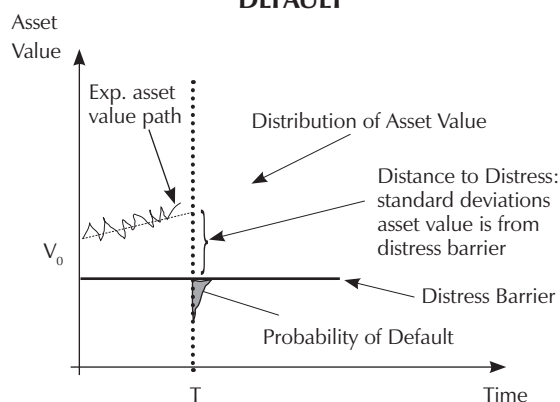
## B. THE CCA FRAMEWORK

**The CCA offers some distinct advantages over other approaches to vulnerability analysis<sup>2</sup>.** First, the CCA takes balance sheet information and combines it with current and forward-looking financial market prices to compute risk-adjusted, marked-to-market balance sheets (i.e. asset values). Using financial market price information to derive forward-looking risk-adjusted balance sheets is a significant advantage compared to an analysis based on past balance sheet information. Second, the CCA distinguishes itself from other vulnerability analysis in that it incorporates market volatility when estimating credit risk. Volatility is crucial in capturing non-linear changes in risk, especially during times of stress, when small shocks can gain momentum and trigger systemic repercussions.

**Under the CCA model, a firm's equity can be viewed as a (junior) contingent claim on the residual value of its assets.** In the event of default, all the firm's assets are used to pay the senior stakeholders (e.g. debt holders); otherwise equity holders receive the difference between

the value of assets and debt. Thus, the equity of the firm can be seen as a call option on the residual value of the firm's assets. This framework enables a rich characterization of a firm's (or sovereign's) balance sheet.

**Graph 1. ASSET VALUE & PROBABILITY OF DEFAULT**



Source: Author estimates.

**With information on the market value and volatility of equity and the value of debt, it is possible to estimate the implied value for assets and volatility through the Black and Scholes option formula.** Firms are assumed to default whenever the value of assets fall below a given “distress” barrier. It is then possible to estimate a set of credit risk indicators, including distance-to-distress, default probability, credit spread, and expected losses in the event of default.

**At the same time, the CCA is only a tool to help understand credit risk, and certain caveats need to be kept in mind.** First, as with any model that uses market information, the quality of the output of the CCA depends on how well market information reflects changes

<sup>2</sup> See Gapen, Gray, Lim and Xiao (2004) for a more in-depth discussion of the advantages and disadvantages of the CCA approach.

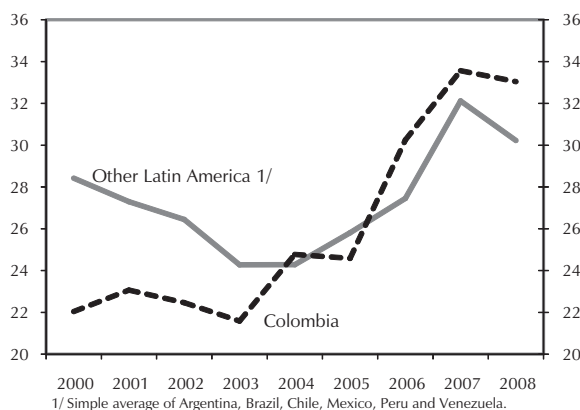
in fundamentals. If markets are imperfect, or react excessively to changes in fundamentals, the CCA indicators may overstate risk. It should also be noted that the CCA's capacity to capture off-balance sheet risks is also imperfect, as it depends on how well these are incorporated into equity prices.

## C. SOME BACKGROUND ON THE COLOMBIAN BANKING SYSTEM

**Financial intermediation in Colombia has grown considerably in recent years and compares well with regional levels.** The recovery from the crisis of the late 1990s and strong economic growth have contributed to a sizeable expansion of financial intermediation during the current decade. As of mid-2008, credit to the private sector was equivalent to 33 percent of GDP, over 10 percentage points up from the beginning of the decade, and slightly above the average for the largest economies in the region. Credit growth in Colombia was very strong in 2005-07 but decelerated significantly over the last year, following substantial monetary tightening by the Banco de la República aimed at containing inflationary pressures and protecting financial sector stability<sup>3</sup>. Consumer credit expanded particularly fast, and currently accounts for slightly under 30 percent of total credit to the private sector.

**The Colombian banking system exhibits somewhat high levels of concentration.** The system is made up of 17 institutions, all but one privately-owned. In mid-2008, the 5 largest

**Graph 2. CREDIT TO THE PRIVATE SECTOR, 2000-08 (in percent of gdp)**



Source: IMF.

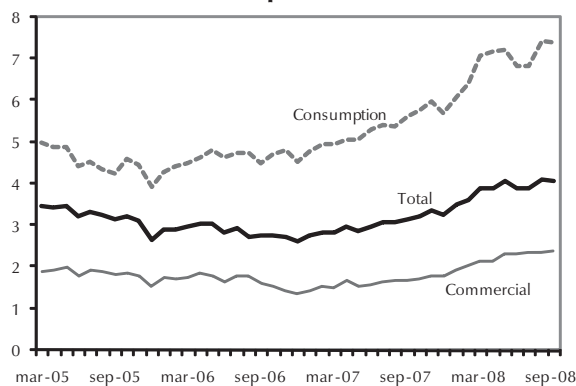
banks accounted for about 70 percent of the system's total assets and liabilities. This level of concentration is comparable to that in other large Latin American countries.

**Foreign presence in the sector is relatively modest.** As of mid-2008, subsidiaries of foreign banks accounted for slightly over 20 percent of the system's total assets and liabilities. While featuring a rising trend over the last few years, this level of foreign participation is significantly smaller than the average for the region, which currently exceeds 30 percent.

**Financial soundness indicators for the banking system are solid.** The ratio of non-performing loans (NPLS) to total loans has risen over the last couple of years - especially for consumer credit - but remains low at about 4 percent, and NPLS are well provisioned<sup>4</sup>. The system is well capitalized, with risk-adjusted capital ad-

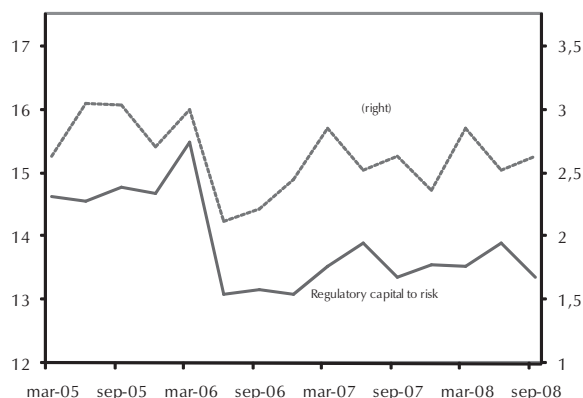
<sup>3</sup> The Banco de la República raised its policy rate by 400 basis points, to 10 percent, between April 2006 and July 2008. It also increased marginal reserve requirements in May 2007, although these were lowered in late 2008 as a preventive measure to ensure adequate levels of liquidity in the system.

**Graph 3. NON-PERFORMING LOANS**  
(in percent)



Source: Author estimates.

**Graph 4. CAPITAL ADEQUACY AND PROFITABILITY**



Source: Author estimates.

equacy well above minimum requirements (9 percent) for most banks. Despite the recent rise in NPL ratios, indicators of profitability have remained strong, with returns on assets hovering around 2½ percent over the last year. Liquidity levels appear adequate, with short-term assets exceeding short-term liabilities by a comfortable margin. With the pace of economic activity decelerating rapidly from the high levels of

2006-07<sup>5</sup>, credit risk has become an important source of risk in the banking system (Banco de la República, 2008).

## D. THE MODELS

**Separate models are estimated for individual banks and the banking system as a whole.**

Table 1 presents the variables included in the models, along with their expected signs and their data sources. The dependent variables are the EDFs of individual banks (Bank KMV EDF), as estimated by Moody's-KMV; and the banking system's EDF (System KMV EDF), estimated as the weighted average (by banks' total assets) of individual banks' EDFs. Four main channels of propagation are considered: (i) a bank-specific channel; (ii) systemic bank effects; (iii) domestic macrofinancial factors; and (iv) an external macrofinancial channel.

**On the bank-specific channel, credit risk from borrowers plays the central role.** As the credit quality of banks' lending portfolios deteriorates, there should be a negative impact on their EDFs. We proxy the quality of the loan portfolio by the NPL ratio. Another important variable is bank credit growth, measured as the quarter-on-quarter percentage change in individual banks' total lending. The expected sign of this variable is not clear. On the one hand, a more aggressive bank lending strategy could be associated with lower lending standards, leading higher NPLs and EDFs. However, the same strategy could also lead, at least initially, to an increase in net income, lowering EDFs.

<sup>4</sup> The data referred to in this paragraph are for September 2008.

<sup>5</sup> GDP growth declined from an average of 7¼ percent in 2006-07 to about 4 percent in the first half of 2008. It is expected to decelerate further in 2009, against the backdrop of weaker global growth and less buoyant domestic demand conditions.

**The systemic variables are defined, and are related to EDFs, in a very similar way.** The variable System NPL is estimated as the weighted average (by banks' total assets) of individual banks' NPL ratios. Its sign is as in the specific-

bank channel. A variable on credit growth for the banking system is also included. Again, for the reasons discussed above, the sign of this variable is not clear.

**Table 1. MODEL VARIABLES - DEFINITION, EXPECTED SIGNS AND DATA SOURCES**

Variable	Definition	Expected signs	Data sources
Bank KMV EDF	Individual bank expected default frequency, as estimated by Moody's-KMV.		Moody's-KMV Database
System KMV EDF	Aggregated expected default frequency estimated as a weighted average (by banks' total assets), using the individual banks EDF.		Moody's-KMV Database and authors' estimation
Bank Credit Growth	Percentage growth rate from quarter to quarter on individual banks total loans.	+ or -	Superfinanciera
Bank NPL	Non-performing loans divided by total loans (which include both performing and non-performing loans).	+	Superfinanciera
System Credit Growth	Percentage growth rate from quarter to quarter on the banks aggregated total loans.	+ or -	Superfinanciera and authors' estimation
System NPL	Aggregated banks NPL.	+	Superfinanciera and authors' estimation
IGBC	Colombian broad equity market index.	-	DataStream
FX Rate	Colombia Peso/US Dollar exchange rate.	+	Bloomberg
Domestic Interest Rate	Interest rate of 90 day certificate of deposit for banks and financial corporations.	-	Banco de La Republica
CPI Inflation	y-o-y inflation rate.	+	DANE
Unemployment Rate	Quarterly unemployment rate for Colombia.	+	DANE
Real GDP Growth	y-o-y percentage change in the real domestic GDP.	-	DANE
EMBI Spread	The J.P. Morgan Emerging Markets Bond Index (EMBI). It is a total return index that tracks the traded market for U.S. dollar denominated Brady and other similar sovereign restructured bonds.	+	Bloomberg
VIX	Chicago Board options exchange volatility index.	+	Bloomberg
S&P 500	US broad equity market index.	+	Bloomberg
Commodities Price	Index for fuel and non-fuel products.	-	International Financial Statistics
US Federal Rate	US interest rate at which depository institutions lend balances at the Federal Reserve to other depository institutions overnight.	+	Federal Reserve

Source: Authors' elaboration.

**Domestic macrofinancial factors come from a number of sources, with different impacts on banks' EDFs.** The IGBC is the broad index for the Colombian equity market. In the model, decreases in IGBC would be associated with a deterioration in banks' equity, relative to other more senior claims, and thereby with higher banks' EDFs. A depreciation (decrease) of the exchange rate would imply higher bank exposure to foreign currency, which in the model is expected to lead to an increase in banks' EDFs. Increases in the domestic interest rate are expected to lead to an appreciation of the exchange rate, and an improvement in banks' EDFs. Higher domestic inflation and unemployment, as well as lower GDP growth, would be linked to a deterioration of the macroeconomic environment, which would increase the rate of loans in arrears and banks' EDFs.

**Finally, a few external macrofinancial variables are assumed to affect bank credit risk.** The VIX (the Chicago Board Options Exchange Volatility Index) is used as a proxy for risk volatility, risk aversion, and the required premia to bear risk. An increase in the VIX is thus expected to cause EDFs to rise. The S&P500 is the broad U.S. market index. Increases in the S&P500 index are expected to lead investors to migrate from emerging equity markets to U.S. equity markets. This would have a negative impact on the local equity market, causing an increase in banks' EDF. Increases in the the U.S. Federal Funds Rate would be associated with exchange rate depreciation, which, as mentioned above, would lead to a deterioration of banks' EDFs. For commodity prices, we use an index which includes both fuel and non-fuel price export products. An increase in this index would be associated with higher exports by Colombia and an improved macro-

economic environment, which would lead to lower EDFs.

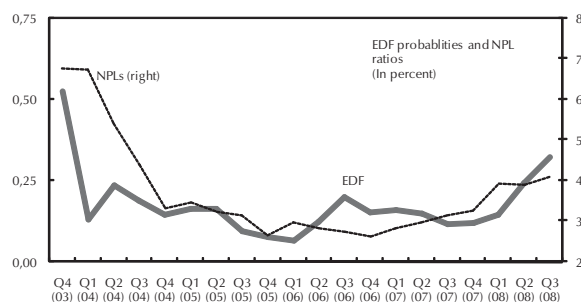
## E. IMPLEMENTING THE CCA APPROACH FOR COLOMBIA DATA

### Available market-based EDF estimates for Colombia cover about half of the banking system over a relatively short time period.

Moody's-KMV estimates of EDFs are available for five banks (two domestically-owned institutions and three foreign subsidiaries), which as of mid-2008 accounted for about 55 percent of total banking system assets and liabilities. The data series starts in the fourth quarter of 2003. While data on EDFs are available on a monthly (and even daily) frequency, this paper uses a quarterly series, given that information for key macroeconomic variables affecting bank risk are available only on a quarterly basis.

**Estimated EDFs are highly correlated with traditional measures of bank risk.** The market-based EDF data show a decline in bank risk through the first quarter of 2006, and a subsequent upward movement of risk. These trends are strongly correlated with the evolution of the banking system's non-performing loan ratio over the sample period.

**Graph 5. ESTIMATED EDFs AND BANK RISK**



Source: Creditedge (Moody's - KMV).

# MAIN RESULTS

**Stepwise regressions reveal that economic activity and financial market conditions have an important impact on EDFs, but with significant differences across banks.** OLS stepwise regressions were ran over time series for individual banks and a set of macrofinancial variables (Table 1). We started with the full set of variables and allowed the regressions to extract the variables for which the covariate coefficient were found to be significant at the 10 percent level or greater. The optimal model specification differed across banks (Table 2). Among the most salient results are the following:

- An increase in the Colombian stock market index (IGBC) is associated with a decrease in the individual KMV EDF for two of the five banks. This

is consistent with the CCA framework, in which a higher equity/capital would result in an improved credit risk profile for banks. For one bank, an increase in risk aversion (as measured by the VIX index) is associated with a decrease in the KMV EDF. This would be consistent with the view that, as the degree of risk aversion increases, investors would shift their investment positions away from Colombia and into safer assets.

- For another bank, real GDP growth is associated with an improvement in the KMV EDF, reflecting the impact of real sector ‘good periods’ into the financial sector.
- The differences in the optimal specification are surprising. The fit of the equations is good, even though the same variable is rarely significant across different banks. These results mirror those of Gray and Walsh (2008).

Table 2. VARIABLES USED IN REGRESSIONS

Dependent Variable:			
Bank KMV EDF			
System KMV EDF			
Covariates:			
Bank Specific	Bank System	Macrofin Domestic	Macrofin Foreign
- Bank Cred. Growth	- Syst. Cred. Growth	- IGBC	- VIX
- Bank NPL	- System NPL	- FX Rate	- S&P 500
		- Dom. Int. Rate	- Comm. Prices
		- CPI Inflation	- US Federal Rate
		- Unemp. Rate	
		- Real GDP growth	
		- EMBI Spread	

Source: Authors’ elaboration.

**A stepwise regression for the aggregate banking system also underscores these macro-financial linkages (Table 3).** The results suggest that the Moody’s-KMV EDF indicator would improve (decrease) if: (i) real GDP growth increases; (ii) the Colombian stock market increases (re-

vealing an increase in equity/capital); (iii) credit growth increases (potentially associated with the higher returns that banks can reap from these loans)<sup>6</sup>; and (iv) the U.S. S&P500 index decreases (in which case investors may look for better returns in other markets such as Colombia).



**Table 3. STEPWISE REGRESSIONS FOR INDIVIDUAL BANKS**

	Bank 1	Bank 2	Bank 3	Bank 4	Bank 5
VIX	0.002 **				
IGBC			-0.004 ***	-0.002 **	
FX Rate			0.009 **		
Real GDP Growth					-0.046 **
Bank NPL				-0.132 *	
Domestic Int. Rate		9.636 **			
US Federal Rate		0.081 *			-0.181 ***
R-Square	31.2%	33.4%	68.6%	37.8%	55.0%
F-Stat	6.81 **	3.51 *	15.32 ***	4.25 **	8.54 ***

Note: \*\*\*, \*\*, \* indicate that the regression coefficients are statistically different than zero at the 1%, 5%, and 10% significance levels respectively.

Source: Authors' estimates.

**Table 4. STEPWISE REGRESSION FOR THE BANKING SYSTEM**

	Bank System
Real GDP Growth	-0.009 **
System Credit growth (LC)	-0.002 *
IGBC	-0.003 ***
S&P 500	0.007 ***
R-Square	82.9%
F-Stat	14.55 ***

Note: \*\*\*, \*\*, \* indicate that the regression coefficients are statistically different than zero at the 1%, 5%, and 10% significance levels respectively.

Source: Authors' estimates.

**Panel regressions reveal similar results.** In order to use all available market-based information for Colombian banks, we ran a linear dynamic panel-data model with fixed effects, based on the Arellano and Bond (1991) GMM es-

timator. The results (Table 4) show that: (i ) an increase in the Colombian stock market index is associated with a decrease in EDFs, as predicted by the underlying framework; (ii) an increase in NPLs is also associated with a decrease in EDFs, consistent with the result found for credit growth in the stepwise regression for the aggregate banking system; and, finally, (iii) an increase in the interest rate is contemporaneously associated with an increase in EDFs. It is important to clarify that the interest rate used was the U.S. interest rate for the 3-month T-bill (proxy for the “risk-free” asset) plus the EMBI spread. Thus, an increase in this interest rate is consistent with a expected deterioration in the banks’ EDFs.

**Causality tests reveal that the system EDF is a leading indicator of the system NPL ratio, with**

<sup>6</sup> There are two counterbalancing forces at play here. On one side, an increase in credit growth is usually associated with an increase in NPLs, which would reduce banks’ capital and deteriorate the credit risk indicator. On the other side, these loans also earn a substantial rate of return that may more than compensate for the NPL-related losses (and increase in provisioning). That seems to be the case in Colombia, which would also be consistent with the view that banks have continued to pursue an aggressive policy of credit extension during most of the sample period.

**a one-quarter lag.** Granger causality tests fail to reject the hypothesis that the system EDF cannot explain the system NPL at the one percent confidence level<sup>7</sup>. At the same time, the tests indicate that the NPL ratio does not explain future movements in the EDF. These results suggest that the system EDF provides useful information beyond what is contained in the NPL ratio and can thus be useful in early warning systems.

**Table 5. DYNAMIC PANEL RESULTS**

	Bank EDF
Bank EDF (lag1)	0.185 ***
Domestic Int. Rate	1.670 ***
IGBC	-0.002 ***
Bank NPL	-0.015 ***

Note: \*\*\*, \*\*, \* indicate that the regression coefficients are statistically different than zero at the 1%, 5%, and 10% significance levels, respectively.

Source: Authors' estimates.

## E. CONCLUDING REMARKS

**Contingent claims analysis can be a useful tool to assess risk in the Colombian financial sector.** When compared to traditional measures of bank risk, EDF estimates capture well developments in banking system over the period for which EDF market-based data are available. Importantly, Granger causality analysis shows that the EDFs are a leading indicator of traditional measures of bank risk. Given the availability of EDF estimates on a high frequency, CCA could thus be a helpful tool in improving the monitoring of the financial system's health.

**Table 6. RESULTS FOR GRANGER CAUSALITY TESTS**

Equation	Excluded	Chi-Square
System EDF	System NPL	16.36
System NPL	System EDF	3.53

Source: Authors' estimates.

**Empirical estimates show that macroeconomic and financial shocks have an important bearing on banking sector vulnerabilities.** Econometric results show that a positive shock to economic growth reduces risk for the banking system as a whole. Interest rate increases and downward movements in the domestic stock market are associated with a rise in bank risk. Results for individual banks vary widely, reflecting the heterogeneity of the Colombian banking sector. However, financial institutions in general show vulnerability to changes in key domestic macroeconomic variables, as well as to changes in domestic and international financial market conditions. These results are consistent with findings for other Latin American countries in studies using CCA.

**There is scope to improve and extend the application of the current analysis of the Colombian banking system.** The quality of the estimates for the relationship between macroeconomic and financial market variables, and banking sector risk could be strengthened through the use of longer time series. This could be done by using higher frequency data,

<sup>7</sup> This result holds even when we exclude the observations for 2004, a period when the system EDF clearly seems to cause the system NPL.



which are readily available for all variables included in the various models, except for economic growth. The latter could, however, be proxied by combined forward-looking indicators of economic activity currently produced on a monthly basis in Colombia (e.g., indus-

trial production, retail sales, etc.)<sup>8</sup>. Another approach could be to use principal component analysis to summarize the impact on bank risk of changes in diverse macrofinancial variables, building, for example, on work done for Chile by Gray and Walsh (2008).

---

<sup>8</sup> Principal component analysis could be used to produce a leading indicator of economic activity that incorporates existing indicators.

## REFERENCES

- Arellano, M., and S. Bond. 1991. "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations." *Review of Economic Studies* 58: 277-297.
- Blavy, R. and M. R. Souto, 2008, "Examining Macrofinancial Linkages in the Mexican Banking Sector Using Book Value Credit Risk Indicators," Selected Issues Paper in the 2008 Article IV Consultation for Mexico, forthcoming.
- Banco de la República, 2008, *Reporte de Estabilidad Financiera*. Bogotá: Banco de la República. September issue. Available at: [http://www.banrep.gov.co/publicaciones/pub\\_es\\_fin.htm](http://www.banrep.gov.co/publicaciones/pub_es_fin.htm)
- Gapen, Michael T., Dale F. Gray, Yingbin Xiao, and Cheng Hoon Lim, 2004, "The Contingent Claims Approach to Corporate Vulnerability Analysis: Estimating Default Risk and Economy-wide Risk Transfer," IMF Working Paper 04/121 (Washington: International Monetary Fund), available on the web at: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2004/wp04121.pdf>
- Gray, Dale F. and J. Walsh, 2008, "Factor Model for Stress-testing with a Contingent Claims Model of the Chilean Banking System," IMF Working Paper 08/89 (Washington: International Monetary Fund), available on the web at: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2006/wp06223.pdf>
- Segoviano, Miguel, and P. Padilla, 2006, "Default, Credit Growth, and Asset Prices," IMF Working Paper 06/223 (Washington: International Monetary Fund), available on the web at: <http://www.imf.org/external/pubs/cat/longres.cfm?sk=19902.0>
- Souto, M. R., 2008, "Has the Uruguayan Financial System Become More Resilient to Shocks? An Analysis Adapting the Merton Framework to a Country Without Equity Market Data," in Piñón Farah, M., G. Gelos, and A. López Mejía, *Macroeconomic Implications of Financial Dollarization: The Case of Uruguay*, IMF Occasional Paper No. 263 (Washington: International Monetary Fund), available on the web at: <http://www.imf.org/external/pubs/cat/longres.cfm?sk=21761.0>
- Souto, M.R., B. M. Tabak, and F. Vazquez, 2008, "Linking Financial and Macroeconomic Factors to Stress-Test Credit Risk Indicators for Brazilian Banks." Central Bank of Brazil Working Paper, forthcoming.

# Flujos de capitales, restricciones de liquidez y paradas súbitas: lecciones de países emergentes<sup>1</sup>

---

Andrés Mauricio Vargas P.<sup>2</sup>

## Abstract

*This paper argues that high external short-term debt is the main determinant of sudden stops in capital flows. Large external short-term debt increases macroeconomic vulnerabilities through negative balance sheet effects. Crises can also occur due to changes in liquidity conditions or risk aversion. A model that jointly determines maturity and cost of external debt is used, covering 39 emerging economies for the period 1984-2005. The main results may be summarized as follows: higher external-short-term debt increases the probability of crisis, as well as current account deficits and contagion effects, whereas more financial openness leads economies to be more vulnerable to capital reversal, especially for those countries which undergone financial liberalization at a faster pace.*

## Resumen

*¿Por qué suceden las paradas súbitas en los flujos de capitales? La hipótesis de este artículo es que es por la elevada deuda externa de corto plazo. La financiación de la inversión de largo plazo con recursos de corto plazo deja a la economía expuesta a una restricción de crédito. Se utiliza un modelo en el que se determinan conjuntamente la madurez y el costo del endeudamiento externo. En estas circunstancias la conjetura de los prestamistas sobre la capacidad de pago del deudor ocasiona la parada súbita. El evento también puede ser desencadenado por cambios en las condiciones globales de liquidez y/o del apetito por riesgo. La estimación se hizo para un grupo de 39 países emergentes en el periodo 1984-2005. Los resultados confirman el papel desestabilizador de la deuda externa de corto plazo, el déficit en cuenta corriente y el contagio. Se encuentra además que el grado de apertura al capital no incrementa sustancialmente la probabilidad de crisis, mientras que los países que experimentan una liberalización financiera rápida son más proclives a la crisis.*

*Key words: Sudden Stops, Short-term Debt, Capital Mobility, Contagion, Financial Liberalization.*

*Palabras Clave: Paradas súbitas, Deuda de corto plazo, Contagio, Liberalización financiera.*

*Clasificación JEL: F3, F32, F34, C25*

*Primera versión recibida en mayo 13 de 2009; versión final aceptada en julio 14 de 2009.*

*Coyuntura Económica, Vol. XXXVIII, No. 2, segundo semestre de 2008, pp. 97-121. Fedesarrollo, Bogotá – Colombia.*

---

<sup>1</sup> El autor agradece los comentarios de Eduardo Sánchez, Germán Nova, Jaime Andrés Niño, Gustavo Junca y Rafael Villarreal, así como las sugerencias del evaluador anónimo de la Revista. Este trabajo contó con el apoyo de la Escuela de Economía y Civilizar de la Universidad Sergio Arboleda.

<sup>2</sup> Investigador de la Escuela de Economía de la Universidad Sergio Arboleda, Bogotá. andresm.vargas@usa.edu.co.

## I. INTRODUCCIÓN

Los periodos de tranquilidad suelen ser peligrosos. La idea de que no se comete el mismo error dos veces lleva a la complacencia. Sin embargo, esta misma complacencia es la que incuba los desequilibrios que desencadenan la crisis. El ciclo de auge-recesión que marcó al mundo emergente durante la década de los noventa es prueba de ello. Las reformas de liberalización iniciadas a mediados de los años ochenta y las bajas tasas de interés en Estados Unidos hacia 1990 se conjugaron para movilizar los capitales hacia estos países. Es así como la repentina abundancia se tradujo en inestabilidad financiera y posteriormente en crisis.

¿Por qué suceden las paradas súbitas en los flujos de capitales? La hipótesis de este artículo es que es la elevada deuda externa de corto plazo la que ocasiona la crisis. La financiación de una inversión de largo plazo con recursos de corto plazo deja a la economía expuesta a una restricción de crédito. La conjetura que haga el prestamista sobre la capacidad de pago del deudor, así como cambios en las condiciones globales de liquidez y/o de apetito por riesgo producen un cese abrupto en los recursos de financiación.

Para poner a prueba la hipótesis se utiliza un modelo en el espíritu de Rodrik y Velasco (1999), que se extiende para examinar las decisiones del prestamista. La contraparte empírica es un modelo probit en datos panel en el que se estudian los determinantes de la parada súbita. Se encuentra que la probabilidad de crisis aumenta con la deuda externa de corto plazo, el déficit en cuenta corriente, el grado de apertura financiera, la ocurrencia de la crisis en otro país (contagio).

En términos de magnitud tienen un efecto mayor el déficit en cuenta corriente, la deuda de corto plazo y el contagio. El nivel de apertura financiera tiene un efecto relativamente pequeño, pero no así la velocidad de liberalización. Esto último señala que el problema principal no radica en la apertura financiera en si misma sino en la manera como se hace. La evidencia indica que los procesos de apertura rápida dan lugar a la toma excesiva de riesgos por parte de los agentes domésticos.

El trabajo está organizado así: en la primera sección se revisa la literatura de crisis financieras. En la segunda se presenta el modelo propuesto. En la tercera sección se presenta el ejercicio empírico, donde además de examinar la significancia de la variable de interés se explotan las no linealidades del modelo para analizar como interactúa la deuda de corto plazo con otros determinantes de la parada súbita. En la cuarta y última sección se concluye.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

Las crisis financieras ocurren periódicamente. Los episodios de especulación se dan con frecuencia y en algunas ocasiones conllevan grandes costos económicos. Kindleberger (2005) registra 38 periodos de inestabilidad financiera desde 1618 hasta 1998. Si bien es cierto que cada uno de estos eventos tiene sus características distintivas, también es cierto que los unen elementos comunes. Abundante liquidez, incremento en el precio de algunos activos, toma excesiva de riesgos, euforia, incertidumbre y pánico.

Bordo (2007) muestra como ha cambiado la incidencia de diferentes tipos de crisis, toman-

do como referencia los periodos 1880-1913 y 1980-2004. Mientras la frecuencia con que ocurren reversiones de la cuenta corriente y paradas súbitas en los flujos de capital se ha reducido levemente el incremento ha sido notorio en el caso de las crisis bancarias, cambiarias y de deuda<sup>3</sup>.

Los periodos utilizados por el autor se caracterizaron por una mayor movilidad de capitales. La evidencia histórica (Reinhart y Rogoff, 2008) y estadística (Kaminsky y Reinhart, 1999) muestran que los periodos de alta movilidad internacional de capitales han precedido crisis financieras de alguna índole. Las crisis financieras parecen ser un producto inevitable de la liberalización.

Cada oleada de crisis alimenta una nueva generación de modelos. Es así como en la literatura se distinguen aquellos llamados de primera, segunda o tercera generación. Los de primera generación hacen énfasis en la inconsistencia de políticas y por lo tanto la crisis es un fenómeno puramente fundamental. Los de segunda generación por su parte explican la crisis como consecuencia de cambios en las expectativas, las llamadas profecías auto-cumplidas. Por último, los de tercera generación se inspiran en la crisis asiática y se concentran en los flujos de capitales y la fragilidad financiera.

Los modelos catalogados como de primera generación, inspirados en el trabajo seminal de Krugman (1979), trabajan sobre la incoheren-

cia entre la política fiscal y monetaria. En un esquema de tipo de cambio fijo la expansión fiscal lleva necesariamente al abandono del régimen, el momento en que ello ocurre depende de nivel de reservas.

En una versión estocástica de este modelo, Flood y Garber (1984) muestran como a medida que el nivel de reservas disminuye la probabilidad del ataque se incrementa, quedando la tasa de cambio cada vez más vulnerable a pequeños choques de crédito domésticos. Un elemento diferenciador acá es que se permite la depreciación discreta e inesperada de la moneda debido al componente no anticipado del choque.

El mensaje de política que se desprende de estos modelos es mantener una buena provisión de reservas. Sin embargo, como lo mostrarían los sucesos de 1992-1993 la acumulación de reservas no evitó la crisis del *European Monetary System* (EMS).

El colapso del EMS en 1992-1993 no podía ser explicado con los modelos a la Krugman. Obstfeld (1994) propuso entonces lo que se conocería como los modelos de segunda generación. En ellos las acciones especulativas dependen de las respuestas posibles de las autoridades, las cuales dependen a su vez de cómo cambian los precios de los activos. Esta circularidad implica la ocurrencia de crisis que de otra manera no hubiesen sucedido, pero que pasan porque los agentes lo esperan.

---

<sup>3</sup> La frecuencia se mide como el número de años que el país estuvo en crisis en relación a los años posibles. Así, para los dos periodos, 1880-1913 y 1980-2004, la frecuencia de las paradas súbitas pasó de 7% a 6.45%, de las reversiones en cuenta corriente de 6.1% a 4.88%, de las crisis bancarias de 3.5% a 17.8% y de las crisis de deuda de 1% a 9%.

Obstfeld propone dos modelos. En el primero las expectativas de devaluación se transmiten a las tasas de interés obligando al gobierno a realizar el reacomodo. En el segundo modelo el gobierno minimiza una función de pérdida que penaliza las desviaciones de la inflación y el producto o el empleo de un objetivo. Cualquier choque que afecte negativamente el producto cambia la expectativa de los agentes y hace que para el gobierno sea demasiado costoso mantener la paridad. En estos modelos las reservas se agotan como consecuencia del ataque especulativo y no es su disminución paulatina la que lo produce.

Dentro de este tipo de modelos también se destaca el propuesto por Cole y Kehoe (2000). En él los autores muestran como para determinados niveles de los fundamentales, por ejemplo que el nivel de deuda es superior a un nivel crucial, la economía entra en una zona de crisis en la cual los prestamistas perciben que el gobierno no podrá pagar y no acceden a hacer el *roll-over* de la deuda. Esta restricción de liquidez hace inevitable el *default*, validando así la expectativa de los prestamistas.

Este tipo de modelos representaron un avance significativo, pues no dependen de la incompatibilidad de la política fiscal y monetaria y el ataque no es un hecho determinístico, como en el modelo de Krugman (1979). Sin embargo no fueron suficientes para explicar la crisis asiática.

Los efectos de hoja de balance y la toma excesiva de riesgos por parte de los bancos son la causa de la fragilidad financiera. A esta nueva ola de contribuciones se les conoce como modelos de tercera generación. Una de las carac-

terísticas comunes de estos modelos es que los países pasan de una situación de amplio crédito a una de racionamiento, cuyo impacto en la actividad real se amplifica vía el acelerador financiero (Bernanke, Gertler y Gilchrist, 1996).

Aghion, Bacchetta y Banerjee (2000) muestran que con precios fijos la devaluación de la moneda tiene un efecto negativo en las firmas, vía mayor servicio de deuda y menos ingresos. Bajo esta situación las firmas enfrentan racionamiento de crédito y por ende el producto de la economía cae. La posición de pasivos en moneda extranjera diluye el efecto competitividad de la devaluación y obliga a las autoridades a intervenir en el mercado cambiario.

En esta misma línea se destacan los trabajos de Krugman (1999) y Calvo, Izquierdo y Mejía (2004). En ellos las entradas de capitales y la apreciación de la tasa de cambio real suponen un ajuste considerable vía absorción. La dolarización de pasivos y la combinación de pasivos en moneda extranjera y activos en moneda local son los factores de vulnerabilidad.

Calvo y Talvi (2005) realizan un análisis comparativo del desempeño de las economías de Argentina y Chile antes, durante y después de la crisis. Los autores atribuyen el mejor desempeño de la economía chilena después de la crisis a la mayor apertura comercial y a que no contaban con el grado de dolarización de pasivos que poseía Argentina.

Otros autores han privilegiado los problemas en el sistema bancario como los causantes de las crisis, donde el riesgo moral, las corridas y la pérdida de confianza son los elementos centrales. Como lo menciona Desai (2003), la en-

trada masiva de capitales de la primera mitad de los noventa, buena parte de los cuales era de corto plazo, se dio en un ambiente de pobre regulación y supervisión financiera, lo que propició la toma excesiva de riesgos que desembocó en la crisis del sistema.

Al respecto, MacKinnon y Pill (1997) muestran como después de reformas que llevan a la economía de un estado de represión financiera a uno de liberalización, los bancos encuentran óptimo prestar agresivamente cuando existen garantías implícitas o explícitas del gobierno sobre los depósitos bancarios.

En el análisis anterior está implícita la asimetría de información entre los bancos y el resto de la economía. La introducción de información imperfecta ha sido otra de las estrategias de modelación utilizadas. Chinn y Kletzer (2000) proponen un modelo en el que los bancos domésticos intermedian el crédito interno y externo y actúan teniendo en cuenta las garantías de rescate del gobierno. De esta manera los bancos financian crédito interno con endeudamiento externo y debido a las garantías sus decisiones presentan selección adversa. Adicionalmente el endeudamiento de las firmas crece más rápido que la producción. En este proceso los bancos se endeudan en el exterior progresivamente hasta quedar insolventes y al final el gobierno asegura los pagos a los inversionistas foráneos y los depositantes.

En complemento con esta visión autores como Chang y Velasco (2001) plantean que el origen de la crisis es la liquidez. Más allá de la solvencia es la composición de la deuda en términos de madurez lo que importa. Chang y Velasco (2001) plantean un modelo en el espíritu de

las corridas bancarias de Diamond y Dybvig (1983). Nuevamente en el pasivo de los bancos están las deudas en moneda extranjera y los depósitos y en el activo el crédito en moneda local. En este escenario los flujos de capitales de corto plazo agravan el problema de liquidez de los bancos, sobre todo cuando simultáneamente entran en pánico los depositantes y los inversionistas foráneos. En analogía con los modelos de corridas bancarias la corrida puede evitarse a través del prestamista de última instancia, aunque no dice nada respecto al riesgo moral asociado a esta figura.

La liquidez también puede estudiarse desde la perspectiva de las posibilidades de renovación, *roll-over*, de la deuda de corto plazo que se va venciendo. En esta línea se encuentra el influyente artículo de Radelet y Sachs (1998) y la contribución de Rodrik y Velasco (1999).

En el primer artículo la inestabilidad de los mercados financieros se atribuye a cambios en las expectativas de los prestamistas acerca del comportamiento de otros prestamistas, creando así un pánico financiero auto-inducido.

En el segundo artículo se plantea formalmente el mismo problema. La presencia de pasivos líquidos y activos ilíquidos hace de esta una economía vulnerable. Ex ante los agentes locales encuentran óptimo financiar completamente el proyecto con deuda de corto plazo, sin embargo esto configura una situación en la que el óptimo social difiere del individual.

Salta a la vista que en la transición hacia los modelos de tercera generación el régimen cambiario perdió importancia como originador de la crisis. Mientras los modelos de primera y



segunda generación se construyeron teniendo como referente histórico y conceptual los arreglos de tasa de cambio fija, en los de tercera generación priman problemas que están presentes aún con tasa de cambio flotante. Incluso, el desempeño macroeconómico durante el ciclo de auge y recesión que caracteriza las crisis financieras no es sistemáticamente diferente en cada uno de los regímenes (Razin y Rubinstein, 2005; Tornell y Westermann, 2005).

Un aspecto importante de los modelos hasta acá citados es que hacen énfasis en las condiciones propias de cada economía, en sus debilidades estructurales, que explican porque ante un choque externo se deba sufrir un ajuste considerable. De acuerdo a Caballero, Cowan y Kearns (2004) es la falta de confianza en la moneda y en el país la que precipitan la salida de los inversionistas. Sin embargo, en este grupo de estudios está ausente uno de los fenómenos más importante de las últimas crisis, el contagio.

Con esto en mente, diversos autores (Calvo y Mendoza, 2000; Schinasi y Smith, 1999; Kaminsky, Lyons y Schmukler, 2004; Rigobon, 2001; Kaminsky y Reinhart, 2000; López, 2006) muestran diferentes canales financieros a través de los cuales las crisis se expanden a diferentes regiones, tales como el costo de adquirir información, el alto nivel de apalancamiento, la exposición a un prestamista común o la pertenencia a un asset class, entre otros.

Dentro de la literatura colombiana se destacan los aportes de Caballero y Urrutia (2006), quienes realizan un recuento y análisis de los diferentes momentos de crisis financiera en Colombia durante el Siglo XX. Estos autores

identifican cuatro periodos de profundización financiera -1932-1935, 1956-1959, 1984-1991, 1998-2004- cada uno de los cuales estuvo caracterizado primero por entrada de capitales y términos de intercambio favorables, para luego finalizar con una reversión de dichos capitales. De estos periodos tal vez el único que no sucede en paralelo con una crisis externa es el de 1956-1959. Fue producto del endeudamiento excesivo que significó el boom importador de la época.

Aguilar, Echeverry, Ferguson y Steiner (2003) se concentran en los eventos que llevaron a la recesión del final de los noventa, en especial la relevancia de la hipótesis de hoja de balance para explicar la magnitud de la contracción del producto ante el choque externo experimentado. Los autores encuentran que si bien las firmas contaban con un endeudamiento externo superior al del pasado en su mayoría eran firmas exportadoras, con lo cual el efecto de la devaluación en el balance tiende a neutralizarse.

Otra hipótesis que ha sido estudiada es la de la amplificación de los choques a través del canal de crédito y el acelerador financiero (López y Tenjo, 2003; Charry, López, Ramirez y Tenjo, 2007). En este escenario el endeudamiento de las firmas y los hogares y el deterioro del balance de los bancos son los factores relevantes para explicar la crisis de finales de los años noventa.

## **A. UN MODELO SENCILLO**

En lo que sigue se presenta un modelo de liquidez, construido sobre la propuesta de Rodrik y Velasco (1999) y presentado en Tamayo y Vargas (2007). El modelo se extiende para incor-



porar el comportamiento de los inversionistas foráneos, pues es la decisión de estos la que provoca el racionamiento de crédito.

En forma breve el modelo es como sigue. El inversionista local emprende un proyecto que rinde sus frutos en el periodo 2. El proyecto los financia con crédito externo de corto y largo plazo. El crédito de corto plazo entraña un riesgo de liquidez que se traslada a las tasas de interés. Existe una prima sobre la tasa cero riesgo que depende del nivel de endeudamiento de corto plazo. Los prestamistas perciben que habrá *default* sobre una parte de la deuda, luego deciden retirarse y no aceptan el *roll-over* de la deuda de corto plazo, comportamiento que lleva al deudor a caer en *default*. El prestamista también puede decidir retirarse ante cambios en las condiciones globales de liquidez y/o del apetito por riesgo.

La economía es pequeña y abierta, poblada por un inversionista-consumidor. En el periodo 0 se toman las decisiones, en  $t=1$  hay o no *roll-over* de la deuda de corto plazo y en  $t=2$  se paga la deuda y se consume el remanente. El inversionista local tiene acceso a una inversión de  $K$  unidades de un bien transable, financia esta inversión completamente con crédito externo de corto y largo plazo. Siguiendo la literatura sobre problemas de liquidez, se supone que si la inversión se mantiene hasta 2 el rendimiento es  $R>1$ , mientras que si en  $t=1$  una magnitud  $I$  menor o igual a  $K$  es liquidada en el periodo 1 tiene un rendimiento de  $\rho I$ , donde  $\rho<1$ .

El inversionista-consumidor local maximiza la función de utilidad

$$U(C_2) = C_2(1)$$

Sean  $r_s$  y  $r_l$  la tasa de interés real de la deuda de corto y largo plazo respectivamente. Si hacemos  $K=1$ , entonces  $d_0 + (1 - d_0) = K = 1$ . Llamamos además  $i$  a la tasa de interés promedio ponderado del endeudamiento total, de tal manera que la restricción presupuestaria queda como:

$$D_0 = \frac{Y_2 - C_2}{(1+i)^2} \quad (2)$$

Si llamamos  $p$  a la probabilidad de que no haya *roll-over* sobre la deuda de corto plazo, entonces el ingreso esperado del inversionista local es:

$$EY_2 = pF(\hat{K}) + (1-p)F(K) \quad (3)$$

Donde  $\hat{K} = K - \frac{d_0(1+r_s)}{\rho}$ , es decir, el capital

disponible después de la liquidación para pagar la deuda de corto plazo. Como  $\rho \in (0,1)$  entonces  $pF(\hat{K})$  solo es positivo para niveles de deuda  $st$  cercanos a cero, para simplificar suponemos  $pF(\hat{K}) = 0$ . De esta manera la maximización de (1) sujeto a (2) y reescribiendo  $(1+i) = d_0(1+r_s) + (1-d_0)(1+r_l)$  permite obtener la demanda de deuda de corto plazo

$$d_0 = \frac{-(1+r_l)}{(r_s - r_l)} \quad (4)$$

Como se observa en (4), la demanda de deuda de corto plazo aumenta conforme se incrementa la diferencia entre la tasa de largo plazo y la de corto plazo.

El inversionista foráneo decide la composición de un portafolio con dos activos riesgosos y uno libre de riesgo. Como es usual, la composición del portafolio con los activos riesgosos es aquella que presenta la mejor relación retorno

riesgo,  $S$ , es decir el portafolio óptimo sobre la frontera eficiente.

$$\text{Max}_{d_0} S = \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p} \quad (5)$$

Donde  $R_p$  es el retorno del portafolio riesgoso<sup>4</sup>, compuesto por el activo de corto plazo,  $s$ , y el de largo plazo,  $l$ .  $R_f$  es el retorno del activo libre de riesgo,  $d_0$  es la participación del activo de corto plazo en el portafolio riesgoso y  $\sigma_{R_p}$  es la desviación estándar.

De las condiciones de primer orden (6)

$$d_0 = \frac{E(R_s)\sigma_{R_l}^2 - E(R_l)\text{cov}(R_s, R_l)}{E(R_s)\sigma_{R_l}^2 + E(R_l)\sigma_{R_s}^2 - [E(R_s) + E(R_l)]\text{cov}(R_s, R_l)}$$

La rentabilidad esperada y las varianzas del activo de corto y largo plazo están dadas por:

$$E(R_s) = (1-p)R_s + pq_s R_s$$

$$E(R_l) = (1-p)R_l + pq_l R_l$$

$$\sigma_s^2 = R_s^2 [(p - pq_s)^2 (1-p + pq_s)]$$

$$\sigma_l^2 = R_l^2 [(p - pq_l)^2 (1-p + pq_l)]$$

Donde  $q_s = \frac{\rho}{d_0 R_s}$ , es decir la probabilidad de

pago de la deuda de corto plazo en caso de que haya corrida. De igual manera  $q_l = \frac{F(K)}{(1-d_0)R_l}$

es la probabilidad de pago de la deuda de largo plazo en el evento de la corrida.

Como  $q_l > q_s$  entonces el activo de largo plazo tiene asociada una probabilidad de *default* más

alta que el de corto plazo. Lo anterior implica que  $R_l > R_s$  para que el retorno esperado de cada activo sea el mismo. Esto además lleva a que  $\sigma_s^2 < \sigma_l^2$ . De acuerdo a (6) esto implica que el inversionista le dará una mayor participación al activo de corto plazo en el portafolio riesgoso.

Una vez obtenido el portafolio riesgoso óptimo, el inversionista reparte su riqueza entre el activo sin riesgo y el portafolio riesgoso. Como es usual, la porción de la riqueza invertida en el portafolio riesgoso,  $w$ , suponiendo que el activo libre de riesgo tiene un retorno de cero, es

$$w = \frac{E(R_p)}{\theta \sigma_p^2} \quad (7)$$

Como es de esperarse, la porción de la riqueza invertida en el portafolio riesgoso depende positivamente del retorno esperado y negativamente de la prima por riesgo, donde  $\theta$  es el grado de aversión al riesgo. La importancia de esto radica en que los cambios en la percepción de riesgo reducen la oferta de crédito a corto y largo plazo en moneda extranjera, con lo cual la cantidad de liquidez internacional es baja en relación a las necesidades domésticas, dando lugar a la parada súbita (Calvo, 1998).

Hasta acá se observa que el monto de la deuda de corto plazo y las tasas de interés se fijan simultáneamente. La demanda de deuda de corto plazo depende de que la tasa de interés de corto plazo sea menor a la de largo plazo. A su vez la estructura de tasas de interés depende del nivel de la deuda de corto plazo, a través de la probabilidad de pago. Ahora, en la pre-

<sup>4</sup> Para simplificar la notación definimos  $R_i = (1 + R_i)$

sencia de distorsiones los inversionistas locales no se percatan de que las tasas de interés dependen de su propio endeudamiento.

El inversionista local toma su decisión óptima de endeudamiento tomando como dada la del resto de la economía, él no se desvía para evitar la crisis, con lo cual adquiere un mayor endeudamiento a corto plazo y en consecuencia la tasa de interés de esta deuda es inferior a la de largo plazo.

El siguiente paso es modelar  $p$ . Como lo sugiere Blanchard (2004), escribimos la ecuación de dinámica de la deuda condicional en no corrida.

$$D_t = d_{t-1}R_s + (1-d_{t-1})R_l - Y_{t-1} \quad (8)$$

De (7)  $E(R_p) = w\theta\sigma_p^2$ , es decir que el retorno esperado del portafolio con riesgo es igual al retorno del activo libre de riesgo más la prima por riesgo. El retorno esperado del portafolio riesgoso es  $E(R_p) = d_0 E(R_s) + (1-d_0)E(R_l)$ , con lo cual se obtiene

$$d_0 R_s + (1-d_0)R_l = \frac{\theta w \sigma_p^2 - p(\rho + F(\hat{K}))}{(1-p)}$$

Que al reemplazar en (8)

$$D_t = \frac{\theta w \sigma_{Rp}^2 - p(\rho + F(\hat{K}))}{(1-p)} - Y_{t-1}$$

Se observa como un aumento de  $p$  ocasiona una deuda futura mayor, a través de una mayor tasa de interés para mantener el valor esperado igual a la tasa libre de riesgo. De igual manera, incrementos en la percepción de riesgo aumentan la deuda futura. Ahora, si se entiende la probabilidad de la corrida como la probabi-

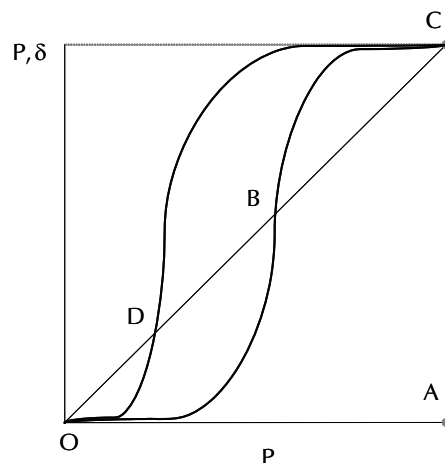
lidad de que la deuda exceda un umbral estocástico, entonces se tiene

$$p = \delta(D_t) \dots \delta' > 0 \quad (9)$$

Donde  $\delta(.)$  es una función de distribución acumulada, lo que permite establecer una relación no lineal entre el nivel de deuda y la corrida. Para niveles bajos de deuda de corto plazo la probabilidad no aumenta mucho, pero una vez cruza un umbral se incrementa rápidamente.

De (9) se observa cómo  $p$  depende de la deuda y de ella misma. La línea de 45 grados (Gráfico 1) muestra a  $p$  como función de  $p$ . Para niveles de deuda  $st$  muy bajos el segmento  $OA$  es el relevante. No importa que tanto aumente  $p$ ,  $\delta$  no se incrementa. Para niveles superiores de deuda de corto plazo tomada en el periodo cero, hay primero una zona en la que los incrementos de  $p$  no alteran  $\delta$  para luego aumentar aceleradamente. El tamaño de la primera zona plana de la distribución depende de la deuda de corto plazo inicial. Un valor superior mueve la función a la izquierda, como lo muestran las curvas de los equilibrios  $D$  y  $B$ .

**Gráfico 1. P Y D COMO FUNCIONES DE P**



Fuente: Tamayo y Vargas (2007)

Los equilibrios del estilo B y D son inestables. Si los prestamistas conjeturan que  $p$  excede el valor de  $p$  correspondiente a B o D, entonces la tasa de interés necesaria para que mantengan la deuda es superior a la vigente, con lo cual  $\delta$  es superior. Esta dinámica sucede hasta el equilibrio marcado por C. La ausencia de coordinación de expectativas de los prestamistas lleva fácilmente a la economía al equilibrio C.

La situación anterior puede darse si la aversión al riesgo es mayor. No es solamente la conjetura de los prestamistas sobre las decisiones de los otros prestamistas lo que desata la corrida, sino que cuando se agrega la prima por riesgo es suficiente con que se dé un cambio en  $\theta$  para que se pase del punto D al C en la Gráfica 1. Un evento exógeno que no tiene nada que ver con la percepción de que el inversionista local caerá en default produce un cambio en  $\delta$  suficiente para que precipite a la economía a una crisis. De (8) también se deduce que esto implica que la oferta de recursos internacionales se reduce.

Lo anterior quiere decir que los cambios en la percepción de riesgo aumentan la probabilidad de crisis por dos vías. Primero, porque el inversionista foráneo reduce la porción de su riqueza invertida en el portafolio riesgoso, reduciendo la oferta global de recursos para el inversionista doméstico. Segundo, a través de la mayor tasa de interés que se exige para que el retorno esperado de la inversión en los activos con riesgo sea el mismo, deteriorando la solvencia del deudor.

### III. MARCO EMPÍRICO

#### A. ESTRATEGIA DE ESTIMACIÓN

En línea con la literatura sobre paradas súbitas (Rodrik y Velasco, 1999; Razin y Rubinstein, 2005; Detragiache y Spilimbergo, 2001; Cavallo y Frankel, 2004; Ranciere, Tornell y Westermann, 2006), la contraparte empírica del modelo propuesto es un modelo *probit*. Sin embargo hay que notar que la estimación realizada acá difiere de las anteriores al usar una especificación de datos panel y no de sección cruzada, como lo han sugerido recientemente Edwards (2007) y Calvo, Izquierdo y Mejía (2008).

En este caso, la ocurrencia de la parada súbita es el resultado de una variable latente  $y_{it}^*$  (no-observable), que se relaciona con la variable observada de la siguiente forma

$$y_{it}^* = \beta X_{it} + v_{it}$$

$$y_{it} = \begin{cases} 1 & \text{si } y_{it}^* > 0 \\ 0 & \text{si } y_{it}^* \leq 0 \end{cases}$$

La variable  $Y_{it}$  es una dummy que toma el valor de 1 si ocurre el episodio, la parada súbita, y 0 en caso contrario. En el contexto descrito acá la variable latente se define como la expectativa de los prestamistas de que el deudor pagará en  $t=2$ . De acuerdo a esto la ocurrencia de la parada súbita depende de un vector de variables  $X$ , que incluyen la deuda externa de corto plazo, la deuda externa total, el balance en cuenta corriente, el grado de apertura al capital, el contagio, la tasa de cambio real, las reservas internacionales y el crédito doméstico.

<sup>5</sup> Ver Anexo 1.

Todos los datos provienen del Institute of *International Finance* (IIF)<sup>5</sup>, excepto las variables contagio, flotación y el grado de apertura al capital. La variable flotación se tomó de Levy-Yeyati y Sturzenegger (2002), mientras que el grado de apertura al capital se construyó con la base de datos provista en Lane y Milesi-Ferreti (2006). De acuerdo con Obstfeld y Taylor (2002) la relación de activos externos netos a PIB es una buena manera de capturar la integración financiera a lo largo del tiempo.

La variable de contagio se construye con el propósito de responder si la probabilidad de sufrir una parada súbita en un país en un momento del tiempo está correlacionada con la incidencia del evento en otros países al mismo tiempo (Eichengreen, Rose y Wyplosz; 1995). Esta definición de contagio se clasificaría como *fundamental contagion* en la terminología de Kaminsky, Lyons y Schmukler (2004). Este tipo de contagio recoge la transmisión rápida de una perturbación entre países económicamente interdependientes. La perturbación puede ser interna o común a todos.

Para hacer operativa esta definición se construyó una matriz por año que refleja la competencia por recursos en los grandes centros bancarios, siguiendo la metodología propuesta por Hernández y Valdés (2001). Estos autores construyen la matriz para un año en particular y por lo tanto suponen que la interdependencia entre países no cambia; sin embargo, como en este trabajo se utiliza un periodo de tiempo relativamente largo, 1984-2005, este supuesto no parece ser apropiado, sobre todo cuando el periodo cubre una etapa de rápida integración financiera.

Al utilizar esta metodología se está suponiendo que los bancos actúan como un propagador de choques, especialmente los de liquidez. En un trabajo reciente, Cetorelli y Goldberg (2008) encuentran que los choques negativos y positivos sobre los activos de los bancos de Estados Unidos se propagan al resto de países donde estos operan. Por su parte, Van Rijckeghem y Weder (2003) muestran que en el caso de la crisis asiática y mexicana de 1994 los países que compartían un prestamista común con el país en crisis experimentaron una reducción en los flujos de capitales recibidos.

La competencia absoluta por fondos para los países  $i, j$  para cada año se define como:

$$M_{ij} = \sum_c \frac{b_{jc} + b_{ic}}{b_j + b_i} \left( 1 - \frac{|b_{jc} - b_{ic}|}{b_{jc} + b_{ic}} \right)$$

Donde  $b_{ic}$  es el stock de deuda del país  $i$  con el centro bancario  $c$ . De esta manera la primera parte de la ecuación mide la importancia del centro bancario  $c$  para los países  $i, j$ , mientras que la segunda parte mide la diferencia en la importancia de cada centro bancario para los dos países. Así, para cada año queda una matriz  $M$  de dimensiones  $N \times N$ , donde  $N$  es el número de países, que se multiplica por el vector fila que tiene la dummy de parada súbita,  $SS$ , cuya dimensión es  $1 \times N$ . Así, esta variable,  $contagio1$ , pondera la ocurrencia de una  $SS$  en otro país por el grado de competencia que hay entre cada par de países.

Los datos para la construcción de esta matriz provienen del cuadro 9B de la encuesta trimestral que lleva a cabo el *Bank for International Settlements* (BIS), la cual compila la deuda de

cada país con los grandes centros bancarios<sup>6</sup>, según lo reportado por estos últimos. Se toma el dato de diciembre para cada año. También se utilizó como medida de contagio la incidencia de paradas súbitas por año, es decir cuantos países experimentaron una parada súbita en relación al número total de países, excluyendo el país en cuestión, contagio2.

La parada súbita se define como una salida neta de flujos de gran magnitud, es decir cuando se cumple que: (i) los flujos de capital privado como porcentaje del PIB en el período  $t_{-1}$  son positivos y, (ii) caen 5 puntos porcentuales entre  $t_{-1}$  y  $t$ .

En este caso los flujos de capital privado se definen como la suma de: (i) desembolsos netos de bancos comerciales excluyendo créditos garantizados bajo programas gubernamentales y (ii) financiamiento externo neto incluyendo bonos y activos financieros denominados en moneda local y extranjera. También se usaron las definiciones propuestas por Edwards (2006), las crisis definidas por Frankel (2004) y por Calvo, Izquierdo y Mejía (2008)<sup>7</sup>.

Estos episodios<sup>8</sup> se caracterizaron por entradas masivas de capital y deterioro de la cuenta corriente, financiado con endeudamiento de corto plazo. Se observa también una tendencia ascendente de las reservas internacionales, apreciación real de la tasa de cambio y expansión económica explicada principalmente por el sector no transable (Tornell y Westermann, 2005).

La corrida produce un ajuste de la absorción que se refleja en la reducción del déficit en cuenta corriente, abandono de los regímenes de tipo de cambio fijo, depreciación de la tasa de cambio real y racionamiento de crédito, lo que profundiza la contracción del producto. Esta secuencia de eventos racionaliza la escogencia de las variables de control.

## B. RESULTADOS

Los resultados de la estimación base se encuentran en el Cuadro 1. Como se observa, la deuda de corto plazo aumenta la probabilidad de crisis mientras que la deuda de largo plazo deja de ser significativa una vez se incluye la de corto, en línea con el modelo propuesto. Ahora, de las medidas de endeudamiento de corto plazo, la relación a PIB,  $stdebpib$ , y como proporción de la deuda total,  $stdebtot$ , son las que resultan significativas en las diferentes especificaciones. Lo contrario sucede con la relación deuda de corto plazo a reservas,  $stdebtreser$ . Adicionalmente, para diferentes definiciones de parada súbita y razón de deuda de corto plazo el indicador de reservas a servicio de la deuda,  $reserser$ , no resulta significativos.

Se destaca la importancia del balance en cuenta corriente, resultado común en la literatura (Rodrik y Velasco; 1999; Edwards, 2007; Tamayo y Vargas, 2007). En efecto, dado que la cuenta corriente refleja el balance macroeconómico y las decisiones de consumo inter-temporal de

<sup>6</sup> Los grandes centros bancarios son 17 países dentro de los que se destacan Estados Unidos, Japón, Reino Unido, Alemania y Suiza.

<sup>7</sup> Ver Anexo 2 para una lista de episodios y la correlación entre las diferentes definiciones de crisis.

<sup>8</sup> Ver Anexo 3.



los agentes, el comportamiento de otras variables que se han documentado importantes durante las crisis (apreciación real, expansión del

crédito, inversión) ya estaría capturada y por lo tanto no se ha encontrado sistemáticamente que sean significativas.

**Cuadro 1. PANEL PROBIT CON SS1**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Deuda C.P./PIB</b>	2.215***		1.994***	1.751**	1.818**	1.926**	1.789**	1.682**	9.308*
<b>Deuda total/PIB</b>		1.403**							
<b>Cuenta corriente/PIB</b>	-3.308*	-4.141**	-3.582**	-4.572**	-4.879**	-4.572**	-4.442**	-4.502**	-11.065**
<b>Dummy flexible</b>			-0.29	-0.267	-0.351*	-0.321	-0.302	-0.263	-1.118**
<b>Learn</b>									15.838**
<b>Apertura financiera/PIB</b>				0.197**	0.187**	0.209**	0.179**	0.194**	
<b>Apreciación RER</b>								0.004	
<b>Crédito doméstico</b>							-0.001		
<b>Contagio1</b>					0.733***				
<b>Contagio2</b>						4.667***			
<b>Constante</b>	-1.983***	-2.088***	-3.586***	-2.076***	-2.211***	-2.461***	-1.976***	-2.060***	-3.062***
<b>No. de observaciones</b>	742	742	733	702	702	702	662	694	261
<b>No. de países</b>	38	38	38	38	38	38	38	38	19
<b>Log likelihood</b>	-155.201	-157.401	-152.328	-144.517	-141.038	-134.716	-142.043	-143.981	-49.845
<b>Rho</b>	0.136	0.187	0.135	0.076	0.072	0.113	0.068	0.074	0.509
<b>LR rho</b>	5.083	8.434	4.863	1.572	1.398	2.908	1.249	1.458	3.69

\*, \*\*, \*\*\* significativo al 10%, 5%, y 1%, respectivamente.

Fuente: Cálculos propios.

Por el lado de la apertura a los flujos de capitales, se confirma su relación positiva con las paradas súbitas. Un mayor grado de apertura al capital aumenta la probabilidad de sufrir una crisis. Más interesante aún es el resultado cuando se utiliza la variable learn, pues además de tener un coeficiente mayor al de apertura financiera, el coeficiente de las demás variables de la regresión también aumenta. Es decir que entre más rápido se dé el proceso de liberalización más vulnerable es la economía. Lo anterior es evidencia a favor de la idea de que el problema no es la liberalización como tal sino la velocidad con que se haga.

Se aprecia además la relación positiva y significativa del contagio con la probabilidad de cri-

sis. De las definiciones de contagio utilizadas, contagio2 tiene un efecto superior a contagio1, lo cual puede estar explicado por el hecho de que la primera medida captura la transmisión de choques entre países a partir de comportamientos de manada, mientras que en la segunda es necesario algún grado de cercanía económica.

Para tener una idea clara de la magnitud se presentan los efectos marginales evaluados en diferentes valores de las variables, lo que permite explotar la no linealidad de los modelos de probabilidad. En la primera columna se evalúan los efectos marginales en la media de las variables, promedio, y para dos niveles de endeudamiento a corto plazo, bajo y alto, que

corresponden al percentil 5 y 95 de la distribución de la variable deuda de corto plazo/PIB.

Así, “promedio” es la referencia para comparar el resto de resultados.

**Cuadro 2. EFECTOS MARGINALES PANEL PROBIT CON SS1**

	DEUDA DE CORTO PLAZO			Apertura financiera percentil 5		Apertura financiera percentil 95	
	Promedio	Bajo	Alto	Bajo	Alto	Bajo	Alto
<b>Deuda C.P./PIB</b>	14.8%	11%	24.4%	8.4%	19.3%	15.7%	31.0%
	(0.025)	(0.007)	(0.092)	(0.019)	(0.121)	(0.005)	(0.074)
<b>Cta corriente/PIB</b>	-35.6%	-27.4%	-58.5%	-20.3%	-46.4%	-37.6%	-74.0%
	(0.03)	(0.049)	(0.022)	(0.058)	(0.028)	(0.056)	(0.024)
<b>Dummy tasa de cambio flexible</b>	-2.9%	-2.2%	-4.8%	-1.6%	-3.8%	-3.1%	-6.2%
	(0.037)	(0.045)	(0.048)	(0.064)	(0.067)	(0.042)	(0.041)
<b>Apertura financiera/PIB</b>	1.6%	1.2%	2.6%	0.9%	2.0%	1.7%	3.2%
	(0.026)	(0.038)	(0.026)	(0.011)	(0.008)	(0.089)	(0.058)
<b>Contagio1</b>	11.3%	8.7%	18.6%	6.4%	14.7%	11.9%	23.6%
	(0)	(0.001)	(0.002)	(0.005)	(0.007)	(0.001)	(0.001)

Nota: p-values en paréntesis  
Fuente: Cálculos propios.

En las dos columnas siguientes, además de evaluar el efecto para los niveles alto y bajo endeudamiento se toma la variable de apertura al capital en un nivel bajo, percentil 5, y se compara cuando se toma la variable en su nivel alto, percentil 95. Esto permite saber como cambia el efecto marginal del endeudamiento a corto plazo para diferentes grados de apertura al capital. De igual manera, se puede observar bajo que circunstancias la cuenta corriente y el contagio tienen una mayor importancia en la ocurrencia de las paradas súbitas.

Como se espera, la probabilidad de sufrir una parada súbita ante un aumento en el endeudamiento de corto plazo es mayor conforme aumenta el grado de apertura al capital. Pero se destaca que la diferencia entre el “promedio” y la combinación bajo endeudamiento y alta apertura al capital solo aumenta la probabilidad

marginal de la deuda de corto plazo de 14.8% a 15.6%, mientras que la probabilidad marginal de la apertura al capital se mantiene prácticamente inalterada en 1.6%. Es decir, si un país pasa de un endeudamiento de corto plazo de 7.6% del PIB. a uno de 2% y además la apertura al capital pasa de 100% del PIB. a 200% del PIB. el efecto marginal de la deuda de corto plazo solo sube 0.84%, el de la cuenta corriente solo 2% y en el caso del contagio 0.6%. La combinación más peligrosa es alto grado de apertura con alto endeudamiento a corto plazo.

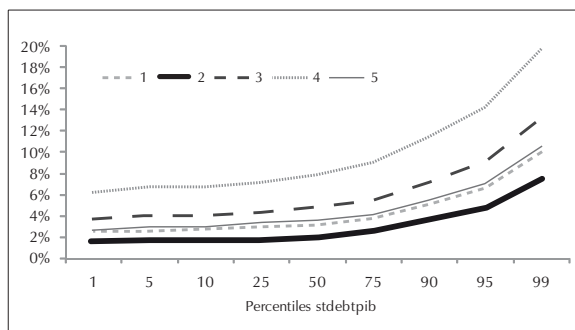
Nótese que un país en esta situación obtiene una mayor reducción en su vulnerabilidad externa si logra pasar a razones de endeudamiento de corto plazo más pequeñas, no solamente porque se reduce la probabilidad marginal de esta variable sino también la de la cuenta corriente.



En todos los casos pasar a un régimen de tipo de cambio flexible reduce la probabilidad de crisis entre 1.6% y 6.2%. Además, los cálculos indican que para un país que tenga un alto grado de apertura y alta de deuda de corto plazo, es una mejor política para reducir la vulnerabilidad pasar a un régimen cambiario flexible que restringir la movilidad de capitales.

Hay que resaltar además la importancia del déficit en cuenta corriente en la ocurrencia de crisis. Se aprecia como la probabilidad marginal de esta variable oscila entre 20% y 74%, siendo los valores superiores los que corresponden a situaciones de alta deuda de corto plazo. Es interesante que la probabilidad marginal de esta variable sea superior en un escenario de alta deuda de corto plazo y baja apertura de capital que en la situación contraria, alta apertura y baja deuda. Este resultado es coherente con un escenario de alto crecimiento de la demanda financiado con recursos foráneos de corto plazo, señalando la importancia de la manera como se financia el déficit en cuenta corriente.

**Gráfico 2.  $P(SS = 1 | X)$  PARA DIFERENTES NIVELES DE DEUDA A CORTO PLAZO**



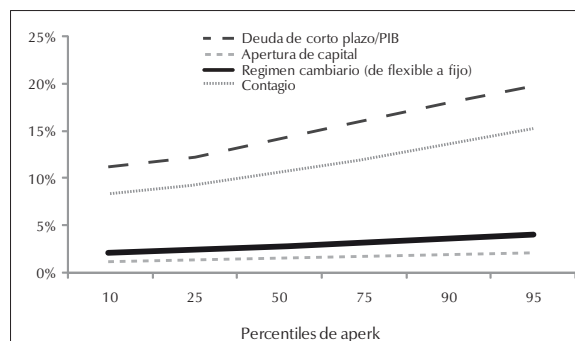
- 1: Variables en la media
- 2: Bajo grado de apertura al capital
- 3: Alto grado de apertura al capital
- 4: Tasa de cambio fija y alto déficit en cta corriente
- 5: Tasa de cambio flotante y alto déficit en cta corriente

Fuente: Cálculos propios.

En el Gráfico 2 se exploran diferentes combinaciones de cuenta corriente, apertura al capital y régimen cambiario para todos los percentiles de deuda a corto plazo. Se aprecia como frente al caso de referencia (variables en la media) la situación menos riesgosa se da cuando se pasa del promedio a un bajo grado de apertura al capital, lo que significa pasar de un 100% del PIB. a 40% del PIB. en este indicador.

La combinación más riesgosa por su parte es la que tiene un alto déficit en cuenta corriente con tasa de cambio fija, lo cual está explicado por la gran contracción de la demanda que requiere el ajuste en este escenario. Además, la diferencia entre la línea de referencia y la línea de tasa de cambio fija y alto déficit en cuenta corriente es cada vez mayor conforme aumenta la deuda de corto plazo, confirmando el papel desestabilizador de esta última.

**Gráfico 3. PROBABILIDADES MARGINALES PARA DIFERENTES NIVELES DE APERTURA DE CAPITALES**



Fuente: Cálculos propios.

El Gráfico 3 muestra las probabilidades marginales para los percentiles de apertura de capitales. Es decir, muestra como cambia la probabilidad de crisis ante aumentos marginales de cada una de las variables a medida que hay un mayor

grado de integración con los mercados globales. Se observa nuevamente que la vulnerabilidad viene dada en mayor medida por la deuda de corto plazo y los efectos de contagio, mientras que el efecto de una mayor apertura financiera es relativamente pequeño.

## C. ROBUSTEZ Y ENDOGENEIDAD

Un problema potencial con la especificación empírica llevada a cabo es que la deuda de corto plazo puede no ser exógena si los países más riesgosos solo pueden obtener crédito a corto

**Cuadro 3. IV PROBIT, AGLS CON SS1**

	1	2	3	4
<b>Deuda C.P./PIB</b>	7.536***	6.134**		
<b>Deuda C.P./Total</b>			3.523**	2.345
<b>Cuenta corriente/PIB</b>	-1.479	-3.053	-3.788**	-5.455***
<b>Contagio1</b>	0.515**	0.665***	0.521**	0.650**
<b>Dummy flexible</b>		-0.378**		-0.323*
<b>Apertura financiera/PIB</b>		0.097		0.245***
<b>Constante</b>	-2.231***	-2.261***	-2.321***	-2.454***
<b>Observaciones</b>	701	666	701	666

\*, \*\*, \*\*\* significativo al 10%, 5%, y 1%, respectivamente.

Fuente: Cálculos propios.

plazo. Teniendo en cuenta lo anterior se estimó un modelo probit con variables instrumentales, con el método de estimación de mínimos cuadrados generalizados de Amemiya, AGLS, como lo propone Edwards (2006). Este estimador permite obtener estimaciones consistentes y asintóticamente normales de los parámetros estructurales (Judge et al., 1985).

Siguiendo a Detragiache y Spilimbergo (2001) se instrumentó con la relación M2/PIB. y el PIB. per cápita. Los resultados del Cuadro 3 confirman la importancia de la deuda de corto plazo en la ocurrencia de paradas súbitas. Por su parte el déficit en cuenta corriente solo es significativo para la regresión con la deuda de corto plazo como proporción de la deuda total. El contagio, el régimen cambiario y el grado de apertura al capital se mantienen significativos en las diferentes especificaciones y los coeficientes arrojan los signos esperados.

**Cuadro 4. PANEL PROBIT: OTRAS DEFINICIONES DE SS**

	SSEdwards	SSFrankel
<b>Deuda C.P./PIB</b>	3.148**	4.854**
<b>Déficit Cta corriente/Z</b>	1.685	7.089*
<b>Apertura financiera/PIB</b>	0.067	0.266
<b>Dummy flexible</b>	-0.485*	-0.363
<b>DLD</b>	0.275	-0.961
<b>ToT</b>	-0.736	-2.282
<b>Reservas/M2</b>	0.648	1.012
<b>Depreciación real</b>	0.379	-0.725
<b>Constante</b>	-1.769***	-2.679***
<b>No. de observaciones</b>	229	230
<b>No. de países</b>	24	25
<b>Log likelihood</b>	-73.064	-49.551
<b>rho</b>	0	0.052
<b>LR rho</b>	0	0.07

\*, \*\*, \*\*\* significativo al 10%, 5%, y 1%, respectivamente.

Fuente: Cálculos propios.

En el Cuadro 4 se presentan las estimaciones utilizando la definición de Edwards (2006), según la cual hay una para súbita cuando un país experimenta una reducción de los flujos netos de capitales del orden de 5% del PIB. entre un año y otro, y los episodios señalados por Cavallo y Frankel (2004). Como se observa, la deuda de corto plazo se mantiene significativa en estas especificaciones, al igual que el déficit en cuenta corriente.

## Los efectos hoja de balance

Calvo, Izquierdo y Mejía (2008) –CIM– así como Krugman (1999) han enfatizado el efecto perverso que tiene la depreciación de la tasa de cambio sobre el balance de los agentes cuando estos presentan una alta proporción de sus

pasivos en moneda extranjera. De acuerdo a CIM la ocurrencia de una parada súbita sistémica se debe a la interacción de un choque externo que reduce la disponibilidad de crédito y con los factores internos de cada economía. En este escenario una depreciación fuerte de la moneda deteriora el balance de los bancos y de los deudores en moneda extranjera, lo que subsecuentemente induce una menor oferta de crédito doméstico.

En el Cuadro 5 se presentan las regresiones utilizando los episodios de parada súbita definidos por CIM. Además de las variables utilizadas en las regresiones base, se extiende el modelo con la inclusión de el déficit en cuenta corriente en relación a la absorción de transables, CADZ<sup>9</sup>, y la dolarización doméstica de pasivos como porcentaje del PIB, DLD. La primera va-

**Cuadro 5. PANEL PROBIT CON SSCIM**

	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Deuda C.P./PIB</b>	1.09		1.363*	5.912**	1.29	1.296	3.718**	3.539**
<b>Déficit Cta corriente/Z</b>	4.252***	4.379***	4.601***	4.637**	4.266***	4.250***	4.698**	5.915**
<b>Deuda C.P./Total</b>		1.321**						
<b>Apertura financiera/PIB</b>			-0.21		-0.313	-0.311	-0,539	-0,352
<b>Learn</b>				1.52				
<b>DLD</b>					0.003	0.004	-0.19	-0.403
<b>Dummy flexible</b>						0.03	-0.096	-0.111
<b>ToT</b>							0.95	1.288
<b>Reservas/M2</b>							0.441	0.774
<b>Depreciación real</b>							1.600*	1.806*
<b>Constante</b>	-1.778***	-1.956***	-1.605***	-2.040***	-1.425***	-1.437***	-1.443***	-1.986***
<b>Observaciones</b>	400	400	400	197	312	312	230	197
<b>No. de países</b>	36	36	36	19	32	32	25	21
<b>Log likelihood</b>	-104.247	-103.266	-103.355	-61.234	-85.103	-85.094	-64.821	-56.448

\*, \*\*, \*\*\* significativo al 10%, 5%, y 1%, respectivamente.

Fuente: Cálculos propios.

<sup>9</sup> Esta variable tiene una correlación de 95% con el déficit en cuenta corriente sobre PIB.

riable captura la depreciación potencial previa a la parada súbita. Así, entre mayor sea el valor de esta variable mayor es la depreciación requerida para garantizar la sostenibilidad de la cuenta corriente, con lo cual el ajuste no es suave sino abrupto cuando hay un choque externo inesperado. Por su parte, la variable  $DLD$  recoge la vulnerabilidad del sistema bancario a una depreciación.

Como se observa en el Cuadro 5, la deuda de corto plazo sigue siendo importante en la determinación de la parada súbita, al igual que  $CADZ$ . En la muestra utilizada acá no se encontró significativa la dolarización de pasivos. Por su parte, la depreciación de la tasa de cambio real es significativa y tiene el signo esperado, lo que corrobora la idea según la cual una depreciación hace más factible la parada súbita. Por ejemplo, la probabilidad marginal de la depreciación es de 10.8% cuando  $CADZ$  se encuentra en la media, 3.5%, mientras que sube a 22.4% si  $CADZ$  es del orden de 17%.

#### IV. CONCLUSIONES

En la discusión presentada acá se muestra como los inversionistas locales prefieren financiar un proyecto de inversión con deuda de corto plazo por su menor costo contractual. Como la capacidad de pago de la deuda de largo plazo depende del monto comprometido para pagar la de corto plazo, entonces la primera tiene una probabilidad de *default* mayor que la segunda. Lo anterior implica no solamente que la tasa de interés de la deuda de largo plazo sea mayor, sino que desde el punto de vista de la oferta, el inversionista foráneo encuentra óptimo darle una mayor participación a los activos de corto plazo en su portafolio de inversión.

De esta manera, las decisiones individuales llevan a la economía a una situación de vulnerabilidad, por cuanto ha financiado proyectos de largo plazo con deuda de corto plazo. La necesidad de hacer *roll-over* sobre la deuda que se vence significa que la economía queda expuesta a una restricción de crédito, la cual se da por un cambio en la percepción sobre la capacidad de pago del inversionista local o por un aumento en el grado de aversión al riesgo del inversionista foráneo.

El modelo empírico presentado acá comprueba la hipótesis de liquidez. La deuda excesiva de corto plazo es desestabilizadora. En términos de la liberalización financiera se encuentra que para diferentes grados de apertura al capital el efecto marginal de esta variable no cambia sustancialmente. El caso más interesante que se observa es el cambio en las probabilidades marginales cuando se pasa de la combinación alta deuda de corto plazo y baja apertura de capital a baja deuda de corto plazo y alta apertura.

La implicación de esto es importante. Un país puede aprovechar los beneficios de la liberalización, en cuanto la regulación adecuada y el desarrollo de los mercados hagan menos factible la presencia de incentivos que llevan al sobre-endeudamiento. Esta impresión se refuerza con la evidencia encontrada acá, la cual muestra que aún más importante que el grado de apertura financiera que haya alcanzado un país es la velocidad con la que lo hace. La liberalización rápida estuvo acompañada de incrementos en la deuda de corto plazo, lo cual aumentó considerablemente la vulnerabilidad de las economías.

Por último, el contagio juega un papel predominante en la ocurrencia de crisis, su efecto

marginal oscila entre 11% y 23%. En relación a lo encontrado por Edwards (2007) el efecto del contagio encontrado acá es menor, lo que se explica por la estrategia de ponderación utilizada y que implica que la intensidad con la que se transmite el choque depende del grado de interdependencia financiera de los países. Cuando se utiliza la definición de contagio como la incidencia de crisis en un periodo determinado el efecto marginal es de 34%, con las variables en la media. Esta segunda medida de contagio tendría un componente de conta-

gio puro, es decir que no está mediado por la cercanía económica de los países, lo que explica porque su efecto es superior.

Lo importante es que a pesar de las medidas de precaución que tengan las autoridades, la transmisión de crisis financieras entre países sin vínculos aparentes es una característica esencial de la globalización financiera. Esto pone de relieve la importancia de los arreglos financieros internacionales y las políticas domésticas de respuesta a las crisis.

## REFERENCIAS

- Aghion, P., P. Bacchetta, y A. Banerjee (2000) «Currency Crisis and Monetary Policy in an Economy With Credit Constraints.» *Studienzentrum Gerzensee Working Paper No. 7*, Junio.
- Aguilar, C., J.C. Echeverry, L. Ferguson, y R. Steiner (2003) «Determinants and Consequences of Foreign Indebtness in Colombian Firms» *Documentos CEDE*.
- Bernanke, B., M. Gertler, y S. Gilchrist (2006) «The Financial Accelerator and the Flight to Quality.» *The Review of Economics and Statistics*, Febrero 1-15.
- Blanchard, O. (2004) «Fiscal Dominance and Inflation Targeting: Lessons from Brazil.» *MIT Working Papers* 04-13.
- Bordo, M. (2007) «Sudden stops, financial crisis and original sin in emerging countries: déjà vu?» *Conference: global imbalances and risk management. Has the center become the periphery?*.
- Caballer, R., K. Cowan, y J. Kearns (2004) «Fear of Sudden Stops: Lessons from Australia and Chile.» *NBER Working Papers* 10159, Mayo.
- Caballero, C., y M. Urrutia (2006). *Historia del Sector Financiero Colombiano en el S.XX. Ensayos Sobre su Desarrollo y su Crisis*. Bogotá: Norma.
- Calvo, G. (1998) «Capital Flows and Capitals Market Crises: The Simple Economics of Sudden Stops» *Journal of Applied Economics*, Vol. 1 No. 1, Nov.: 35-54.
- Calvo, G., A. Izquierdo, y L.F. Mejía (2004) «On the Empirics of Sudden Stops: The Relevance of Balance of Sheet Effects» *IADB Working Paper* 509.
- Calvo, G., A. Izquierdo y L.F. Mejía (2008) «Systemic Sudden Stops: The Relevance of Balance Sheet Effects and Financial Integration» *NBER Working Papers* 1402.
- Calvo, G. y E. Mendoza (2000) «Rational Contagion and the Globalization of Securities Markets» *Journal of International Economics*, No. 51: 79-113.
- Calvo, G. y E. Talvi (2005). «Sudden Stops, Financial Factors and Economic Collpase in Latin America: Learning from Argentina and Chile.» *NBER Working Papers* 11153, Febrero.
- Cavallo, E. y J. Frankel (2004) «Does Openess to Trade Make Countries More Vulnerable to Sudden Stops, Or Less? Using Gravity to Stablish Causality.» *NBER Working Paper* 10957.
- Cetorelli, N. y L. Goldberg (2008) «Banking Globalization, Monetary Transmission and the Lending Channel.» *Mimeo*: [www.bundesbank.de/download/vfz/konferenzen/20080522\\_eltville/paper\\_cetorelli\\_goldberg.pdf](http://www.bundesbank.de/download/vfz/konferenzen/20080522_eltville/paper_cetorelli_goldberg.pdf).
- Chang, R. y A. Velasco (2001) «A Model of Financial Crises in Emerging Markets.» *The Quarterly Journal of Economics*, Mayo, 489-517.
- Charry, L., M. López, J. Ramírez, y F. Tenjo (2007) «Acelerador financiero y ciclos económicos en Colombia: un ejercicio exploratorio» *Borradores de Economía Banco de la República* 451.
- Chinn, M. y K. Kletzer (2000) «International Capital Inflows, Domestic Financial Intermediation, and Financial Crises Under Imperfect Information.» *NBER Working Papers* 7902, Septiembre.
- Cole, H. y T. Kehoe (2000) «Self-Fulfilling Debt Crises.» *The Review of Economic Studies* Vol. 67 No. 1, Enero 91-116.
- De Nicoló, G., Honohan, P., y Ize, A., (2003) «Dollarization of the Banking System: Good or Bad?» *IMF Working Paper* 03/146.
- Desai, P. (2003) *Financial Crisis, Contagion, and Containment. From Asia to Argentina*. Princeton: Princeton University Press.
- Detragiache, E. y A. Spilimbergo (2001) «Crises and Liquidity: Evidence and Interpretation.» *IMF Working Paper* 01/12.
- Diamond, D. y P. Dybig (1983) «Bank Runs, Deposit Insurance and Liquidity.» *Journal of Political Economy* Vol. 91 No. 3, June: 401-419.
- Edwards, S. (2007) «Capital Controls, External Imbalances, Capital Flows and Contagion.» *Inter American Seminar on Economics Informality, Corruption and Institutions*. NBER Fedesarrollo.
- Eichengreen, B., R. Andrew, y C. Wyplosz (1995). «Exchange Rate Market Mayhem: the Antecedents and Aftermath of Speculative Attacks.» *Economic Policy* Vol. 21, 249-312.
- Flood, R. y P. Garber (1984) «Collapsing Exchange Regimes: Some Linear Examples.» *Journal of International Economics* Vol. 17, Agosto, 1-13.
- Greenspan, A. (2007). *The Age of Turbulence. Adeventures in a New World*. New York: The Penguin Press.
- Hernández, L. y R. Valdés (2001) «What Drives Contagion: Trade, Neighborhood or Financial Links?» *IMF Working Paper* 01/29.
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Judge, G., W.E. Griffiths, R. Carter Hill, H. Lütkepohl, y T-C Lee (1985). *The Theory and practice of econometrics*. Wiley.
- Kaminsky, G., R. Lyons, y S. Schmukler (2004) «Managers, Investors and Crises: Mutual Fund Strategies in Emerging Markets.» *Journal of International Economics* No. 64, 113-134.
- Kaminsky, G. y C. Reinhart (2000) «On Crises, Contagion and Confusion.» *Journal of International Economics* No. 51: 145-168.
- \_\_\_\_\_ (1999) «The Twin Crisis: The Causes of Banking and Balance of Payments Problems.» *American Economic Review* Vol. 89 No. 3, Junio, 473-500.
- Kindleberger C. y R. Aliber (2005) *Manias, panics and crashes. A history of financial crises*. Wiley.
- Krugman, P. (1979) «A Model of Balance of Payment Crisis.» *Journal of Money, Credit and Banking* Vol. 11 No 3, Agosto: 311-325.
- \_\_\_\_\_ (1999) «Balance Sheets, the Transfer Problem and Financial Crises.» *International Tax and Public Finance* No. 6, 459-472.
- Lane, P. y G.M. Milesi-Ferreti (2006). «The External Wealth of Nations MAR II: Revised and Extended Estimates of Foreign Assets and Liabilities.» *IIIS Discussion Paper*.
- Levy-Yeyaty, E. y F. Sturzenegger (2002). «Classifying Exchange Rates Regimes: Deeds vs. Words.» *Bussines Scholl Universidad Torcuato Di Tella*.
- López, E. y F. Tenjo (2003) «Credit Bubble and Stagnation in Colombia 1999-2001.» *Colombian Economic Journal*: 152-192.
- López, N. (2006) «Crisis de Mercados de Bonos Emergentes y Contagio: Dependencia Extrema.» *Documentos CEDE*.
- McKinnon, R. y H. Pill. (1997) «Credible Economic Liberalizations and Overborrowing.» *American Economic Review* Vol. 87 No. 2, May 189-193.
- Obstfeld, M. (1994) «The logic of currency crises.» *NBER Working Paper* 4640.
- Obstfeld, M. y A. Taylor. (2002) «Globalization and capital markets.» *NBER Working Paper* 8846.
- Radelet, S. y J. Sachs (1998) «The East Asian Financial Crisis: Diagnosis, Remedies, Prospects», Harvard Institute for International Development, *Mimeo*.
- Ranciere, R., A. Tornell, y F. Westermann (2006) «Decomposing the effects of financial liberalization: crises vs. growth.» *NBER Working Paper* 12806.
- Razin, A. y Y. Rubinstein. (2005) «Evaluation of Currency Regimes: The Unique Role of Sudden Stops.» *NBER Working Papers* 11785, Noviembre.
- Reinhart, C. y K. Rogoff. (2008) «This time is different: a panoramic view of eight centuries of financial crisis.» *NBER Working Papers* w13882.
- Rigobon, R. (2001) «Contagion: How to Measure It?» *NBER Working Papers* 8118, Febrero.
- Rodrik, D. y A. Velasco (1999) «Short Term Capital Flows.» ABCDE Conference, World Bank.
- Schinasi, G. y T. Smith (1999) «Portfolio Diversification, Leverage and Financial Contagion.» *IMF Working Papers*, Septiembre.
- Semmler, W. (2006) *Asset prices, booms and recessions*. Springer Second Edition.
- Tamayo, C. y A. Vargas (2007) «Flujos de Capital y Frenazos Súbitos: Teoría, Historia y Una Nueva Estimación.» *Coyuntura Económica Fedesarrollo*, Vol. 2: 75-97.
- Tornell, A. y F. Westermann (2005) *Boom-Bust Cycles and Financial Liberalization*. London: The MIT Press.
- Van R., C. y B. Weder (2003) «Spillover Through Banking Centers: A Panel Data Analysis of Bank Flows.» *Journal of International Money and Finance*, 22, 483-509.
- Wooldridge, J. (2001) *Analysis of Cross Section and Panel Data*, London: The MIT Press.



## Anexo 1. VARIABLES UTILIZADAS

Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Fuente
Cuenta corriente/PIB	800	-0.012	0.048	-0.178	0.209	IIF
Deuda externa/PIB	798	0.530	0.265	0.019	2.112	IIF
Deuda externa corto plazo/PIB	779	0.094	0.089	0.004	1.125	IIF
Deuda externa de corto plazo/ deuda externa total.	779	0.193	0.134	0.011	0.882	IIF
Activos y pasivos externos (%PIB)	803	1.099	0.919	0.000	10.428	Lane, Milesi-Ferreti (2006)
Apertura capital	730	-0.100	1.410	-1.790	2.530	Chinn (2005)
Velocidad de apertura: se calcula como $(apek(t)-aperk(0))/t$ donde 0 es el año de apertura financiera y t el año en curso.	273	0.119	0.051	-0.211	0.154	Fecha de apertura tomada de Ranciere, Tornell y Westerman (2005)
Contagio 2 (incidencia de crisis por año).	858	0.053	0.058	0.000	0.282	Cálculos propios
Contagio 1 (competencia bancaria).	858	0.127	0.189	0.000	1.337	Cuadro 9B BIS
Apreciación real anual	800	-0.375	14.286	-87.940	142.295	IIF
Dummy régimen cambiario (1 si es flexible).	858	0.312	0.464	0.000	1.000	Levy-Yeyati y Sturzenegger (2002)
Reservas internacionales/PIB	802	0.114	0.093	0.000	0.564	IIF
Reservas internacionales/ importaciones	795	0.381	0.267	0.000	2.285	IIF
Flujos capital privado/PIB	642	0.013	0.040	-0.410	0.200	IIF
PIB per cápita (en logaritmo)	826	7.700	0.884	5.520	9.810	WDI
Crédito doméstico real (crecimiento anual)	657	4.600	14.100	-46.900	39.400	IIF
Déficit cuenta corriente/absorción de bienes transables (Z)	450	0.03081	0.114	-0.85	0.267	WDI
Domestic liability dollarization (%PIB)	353	1.95	9.72	0.005	89.48	De Nicolás et al (2003), IFS

Fuente: Elaboración propia.



## Anexo 2. EPISODIOS DE CRISIS

País	Año	País	SS1
Costa Rica	1998	Bulgaria	1
Malasia	1998	República Checa	1
Venezuela	1998	Croacia	1
Brasil	1998	Indonesia	1
Malasia	1998	Jordania	1
Venezuela	1998	Corea	1
Bulgaria	1998	Malasia	1
Ecuador	1998	Perú	1
Uruguay	1998	Rusia	1
Uruguay	1998	Turquía	1
Bulgaria	1998	Venezuela	1
Ecuador	1999	Jordania	1
Malasia	2000	Jordania	1
Turquía	2001	Turquía	1
Venezuela	2002	Argentina	1
Bulgaria	2002	Colombia	1
Ecuador	2002	Panamá	1
México	2002	Uruguay	1
Panamá	2003	Ecuador	1
Polonia	2003	Tunes	1
Tailandia	2004	Croacia	1
Corea	2005	Croacia	1
Panamá	2005	Malasia	1
Tailandia			
TOTAL			47

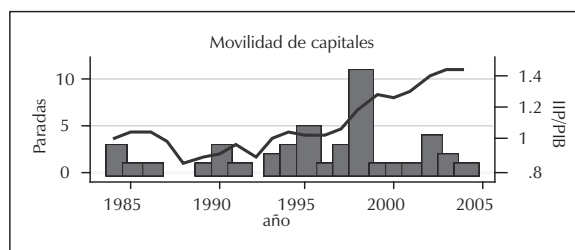
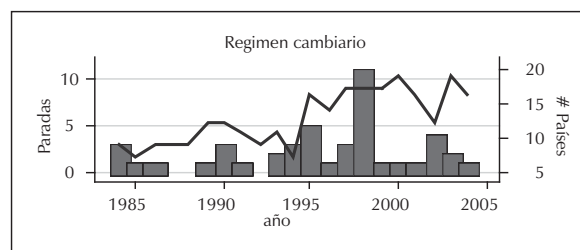
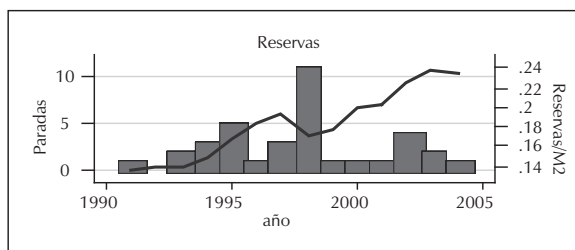
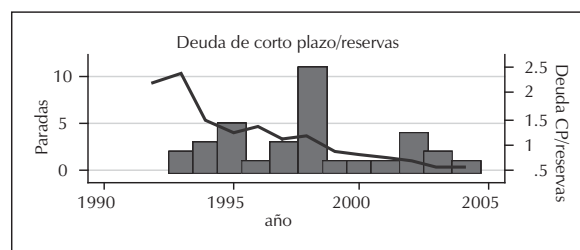
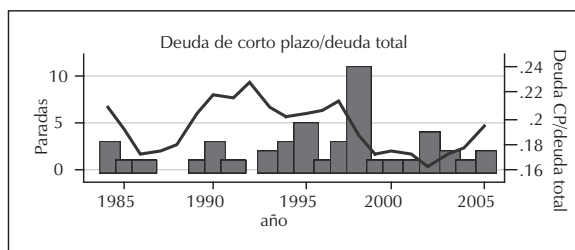
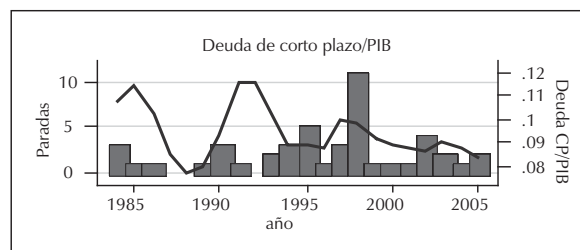
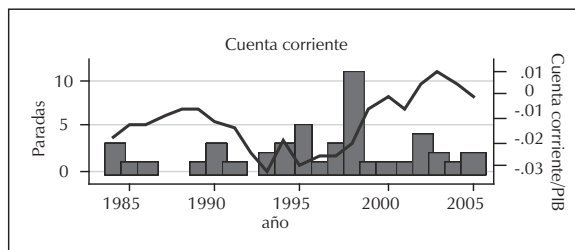
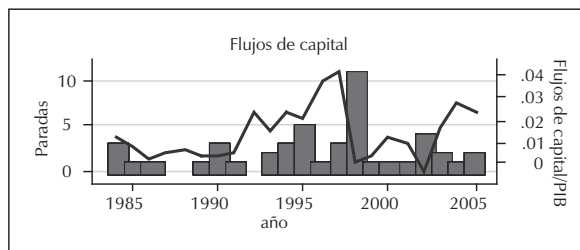
Fuente: Elaboración Propia.

## CORRELACIÓN DEFINICIONES DE PARADA SÚBITA

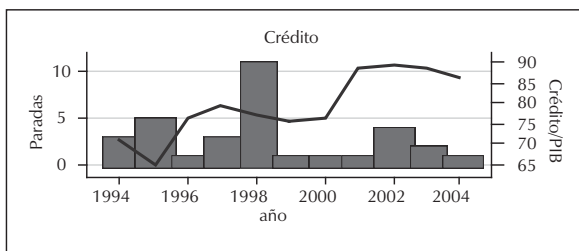
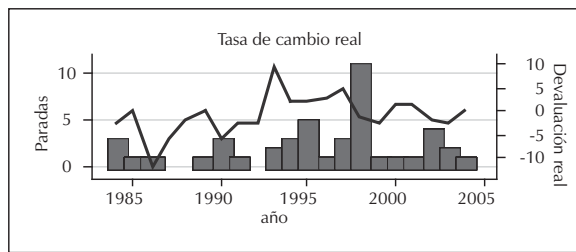
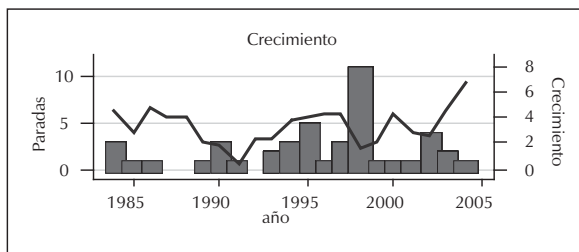
	SS1	SSCIM	SSEdwards	SSFrankel
SS1	1			
SSCIM	0.249	1		
SSEdwards	0.3041	0.185	1	
SSFrankel	0.318	0.214	0.407	1

Fuente: Cálculos propios.

### Anexo 3. COMPORTAMIENTO DE LAS DIFERENTES VARIABLES DURANTE LOS EPISODIOS DE SS



Fuente: Cálculos propios.



Fuente: Cálculos propios.

# CALENDARIO FERIAL 2009



**corferias** <sup>EB</sup>  
**Bogotá**

Centro Internacional de  
Negocios y Exposiciones

CORFERIAS SE RESERVA EL DERECHO  
DE MODIFICAR ESTE CALENDARIO  
Carrera 37 No. 24 - 67  
Bogotá, Colombia  
Conm.: (571) 381 0000/30  
Fax: (571) 428 2622 - 344 5503  
www.corferias.com  
E-mail: info@corferias.com

Programación sujeta a cambios - agosto de 2009.



XX International  
Footwear  
& Leather Show

Del 4 al 6  
de agosto



V Sala Logística  
de Las Américas

Del 4 al 6  
de agosto



**22ª FERIA  
INTERNACIONAL  
DEL LIBRO  
DE BOGOTÁ**

Del 12 al 23  
de agosto



VIII  
**belleza y salud**  
corferias 2009

Del 27 al 30  
de agosto



XXXVI  
**feria del hogar**  
corferias 2009

Del 3 al 20  
de septiembre



Del 24 al 25  
de septiembre



Del 21 al 26  
de octubre



Del 26 al 29  
de noviembre

Del 30 de septiembre  
al 3 de octubre



Del 26 de octubre  
al 2 de noviembre



Del 1 al 4  
de diciembre

Del 30 de septiembre  
al 4 de octubre



Del 3 al 6  
de noviembre



XIX Expoartesanas

Del 7 al 20  
de diciembre

Del 1 al 4  
de octubre

**Car Audio**

Del 5 al 8  
de noviembre



Del 11 al 16  
de noviembre



Del 9 al 11  
de septiembre  
Lima – Perú



## INSTRUCCIONES PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN COYUNTURA ECONÓMICA

La revista Coyuntura Económica de Fedesarrollo es una publicación semestral que tiene como propósito publicar artículos de alta calidad técnica cuyos temas centrales comprendan análisis económico teórico y/o empírico.

Los artículos que aspiren a ser publicados deberán someterse a consideración del Comité Editorial. Además de la aprobación técnica por parte de los evaluadores, es habitual en Fedesarrollo que se convoque al Seminario Semanal de la entidad para la presentación del trabajo por parte de los autores. La aceptación o no de publicación del artículo será comunicada luego del ejercicio de evaluación, dentro de los seis meses posteriores a su recibo

Los artículos propuestos deben presentarse en duplicado y cumplir los siguientes requisitos de forma:

1. Texto escrito en **WORD**, a doble espacio, con un máximo de 50 páginas, en archivo independiente de cuadros y gráficos.
2. Los cuadros y gráficos deben enviarse en un archivo **EXCEL**.
3. La primera página del artículo debe contener la siguiente información:
  - a. El nombre de todos los autores y especificar su cargo o la labor que desempeñaban en el momento de la elaboración del artículo.
  - b. Un resumen del documento en español y en inglés, de no más de 50 palabras.
  - c. Debe especificarse en una nota aclaratoria si es el resultado de un proyecto de investigación, y describirlo en forma breve.
  - d. Deben mencionarse no menos de 4 palabras o términos claves y su clasificación JEL.
4. Las referencias bibliográficas deben localizarse al final del documento y comprender únicamente la literatura específica sobre el tema del artículo. 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.
  - 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.
5. Las notas de pie de página deben ser de carácter aclaratorio

Los artículos deben ser enviados, **junto con la hoja de vida de los autores**, para consideración del Comité Editorial de la revista a:

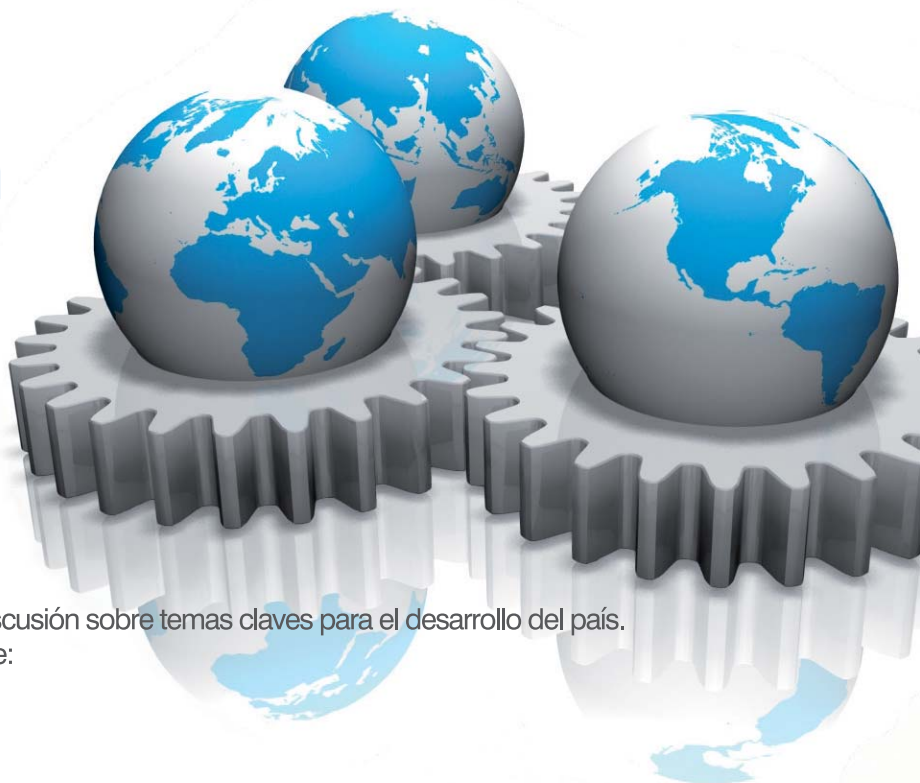
**Editor Revista Coyuntura Económica**

**E-mail: [administrator@fedesarrollo.org](mailto:administrator@fedesarrollo.org)**

**Fedesarrollo, Calle 78 No. 9-91, Bogotá D.C**

# FEDESARROLLO

Centro de  
Investigación  
Económica  
y Social



## DEBATES DE COYUNTURA

Foros en los que se promueve la discusión sobre temas claves para el desarrollo del país. Fedesarrollo organiza debates sobre:

- Coyuntura Económica
- Coyuntura Social
- Coyuntura Legislativa

## PRESENTACIONES

Análisis de los principales temas económicos de corto y largo plazo, que incluyen los resultados de las encuestas de Fedesarrollo a los diferentes agentes de la economía (hogares, industria, comercio y sector financiero), así como proyecciones de las variables macroeconómicas.

## ASESORIAS

El equipo de trabajo de Fedesarrollo responderá a consultas sobre temas económicos, institucionales y legislativos; la coyuntura económica y política; y las expectativas de los agentes económicos, entre otros.

## MÁS INFORMACIÓN

**Tel. (571) 3259777 Ext. 340/365**

e-mail: [comercial@fedesarrollo.org.co](mailto:comercial@fedesarrollo.org.co)

Calle 78 N° 9-91 / Bogotá D.C. - Colombia

**[www.fedesarrollo.org.co](http://www.fedesarrollo.org.co)**



**FEDESARROLLO**

Centro de Investigación Económica y Social