

*Alwyn Jordan  
Carisma Tucker*

## Evaluación del efecto de la cartera vencida en el crecimiento económico en las Bahamas

### **Resumen**

*Este trabajo analiza la medida en que el producto económico y otras variables afectan la cartera vencida en las Bahamas mediante el uso de un modelo vectorial de corrección de error (VEC). También intenta determinar si existe una respuesta de retroalimentación de la cartera vencida en el crecimiento económico. Los datos utilizados en el estudio abarcan el periodo de septiembre de 2002 a marzo de 2012. Los hallazgos más importantes son que el crecimiento de la actividad económica tiende a derivar en una disminución de la cartera vencida y, además, hay un efecto de retroalimentación pequeño pero significativo de la cartera vencida en el producto.*

*Palabras clave: cartera vencida; procedimiento Chow-Lin; funciones de respuesta al impulso.*

*Clasificación JEL: G21*

---

Economista sénior y asistente de investigación sénior, respectivamente, del Banco Central de Bahamas. Las opiniones expresadas en este trabajo corresponden a los autores y no necesariamente representan la posición del Banco Central de Bahamas. Correspondencia: <agjordan@centralbankbahamas.com>; <catucker@centralbankbahamas.com>.

## **Abstract**

This paper examines the extent to which economic output and other variables affect non-performing loans in The Bahamas utilizing a vector error correction (VEC) model, it also seeks to determine if there is a feedback response from non-performing loans to economic growth. Data utilized in the study spanned the period September 2002 to March 2012. The main findings reveal that growth in economic activity tends to lead to a reduction in non-performing loans, and there is additionally a small but significant feedback effect from non-performing loans to output.

**Keywords:** nonperforming loans; Chow-Lin procedure; impulse-response functions.

**JEL Classification:** G21

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde el comienzo de la recesión económica mundial a fines de 2007, los indicadores de solvencia de los bancos comerciales del Caribe se han deteriorado de manera significativa debido al aumento de las tasas de desempleo, a las adversas condiciones de negocios y, en cierta medida, al incremento significativo de crédito por parte de los consumidores para financiar sus gastos anteriores a la recesión.

Los desafíos que enfrentaron las Bahamas y el resto del Caribe no son de ninguna manera únicos; sin embargo, el aumento rápido de la cartera vencida (CV), que en algunos casos ha subido de alrededor de un 5% de los préstamos totales en 2008 a más de un 10% hacia fines de 2011, según las estimaciones del Fondo Monetario Internacional (FMI),<sup>1</sup> se encuentra entre algunos de los más altos del mundo. En tanto las Bahamas continúan recuperándose de la recesión, resulta prudente tratar de determinar el efecto potencial de los niveles altos de mora y de CV en el crecimiento económico en el transcurso del tiempo y si hay un efecto de retroalimentación, ya que una sólida evidencia de una relación negativa podría resultar en menores niveles de crecimiento a futuro y mayores vulnerabilidades a los choques externos. Esto puede tener implicaciones en la elaboración de políticas económicas y en las previsiones económicas. Sobre la base de estudios como el de Espinoza y Prasad (2010) y Klein (2013), suponemos que existe una relación negativa entre el PIB y la CV.

Este trabajo, por lo tanto, busca determinar no sólo la medida en la cual la actividad económica y otras variables afectan la CV en las Bahamas, sino también si existe alguna respuesta de retroalimentación de la CV en el crecimiento económico mediante el uso de un marco econométrico. Según el conocimiento de los autores, este es el primer estudio de este tipo realizado para las Bahamas.

---

<sup>1</sup> Ver *Regional Economic Outlook*, del FMI, “Western Hemisphere: Rebuilding Strength and Flexibility”, abril de 2012, p. 26.

El resto del trabajo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se revisa la bibliografía relacionada con los factores que afectan o reciben la repercusión del aumento de la CV en el sector bancario. En la sección 3 se proporciona una revisión de las tendencias de la morosidad y la CV para las Bahamas desde 2002. En la sección 4 se presentan los modelos econométricos que se utilizaron en el estudio y se analizan los resultados, y en la sección 5 concluye el estudio.

## 2. REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA

Durante el último decenio, se han escrito varios trabajos que han intentado determinar las causas de la CV, en especial las que se relacionan con factores específicos de los bancos. También ha habido estudios que tratan de determinar la relación entre la CV y otras variables macroeconómicas tales como el crecimiento económico y la medida en que la CV afecta el PIB real.

Amador, Gómez-González y Pabón (2013) estudiaron la relación entre el crecimiento anormal de los préstamos y el comportamiento de toma de riesgos de los bancos. Para ello contaron con información de los balances generales de bancos colombianos individuales entre junio de 1990 y marzo de 2011. Utilizaron datos de sesenta y cuatro instituciones financieras provistos por la Superintendencia Financiera de Colombia y examinaron la relación entre el crecimiento anormal de préstamos y la probabilidad de supervivencia de los bancos mediante el uso de información sobre las características de los bancos individuales durante la crisis financiera de fines de los años noventa. Además, examinaron el efecto del crecimiento anormal de préstamos en la salud financiera de los bancos (solventía, cartera vencida y rentabilidad) mediante datos de una serie cronológica de una muestra de las instituciones financieras colombianas entre 1990 y 2011.

Los resultados muestran que el crecimiento anormal de préstamos durante un periodo prolongado derivó en reducciones en los coeficientes de capital de los bancos y en incrementos en el coeficiente de cartera vencida en relación con el total de

préstamos. Los autores también demuestran que el crecimiento anormal persistente de préstamos fue una de las variables más significativas para explicar las diferencias observadas en el proceso de quiebra de los bancos durante la crisis financiera colombiana de fines de los años noventa.

En un estudio realizado en 2009, Khemraj y Pasha se propusieron analizar la capacidad de reacción de la CV ante factores macroeconómicos y específicos de los bancos en Guyana mediante un análisis de regresión. Utilizaron un modelo de panel de efectos fijos para precisar las causas de la CV en el sector bancario guyanés. También emplearon datos de seis bancos comerciales en Guyana durante el periodo 1994-2004 y estimaron el modelo con mínimos cuadrados combinados. Los factores macroeconómicos que se incluyeron en el modelo fueron: el crecimiento del PIB real, la inflación y el tipo de cambio efectivo real. Los factores específicos de los bancos que se utilizaron en este estudio fueron el tipo de interés real, el tamaño del banco, el crecimiento anual de préstamos y el coeficiente de préstamos en relación con los activos totales. Los resultados del análisis de la correlación muestran que la CV y el coeficiente de préstamos respecto a los activos tienen una relación directa, lo cual sugiere que los bancos que toman más riesgos tienden a tener mayor cantidad de CV. Los análisis de los autores también demuestran que el crecimiento del PIB y el de la CV tienen una relación inversa y que el tamaño del banco puede ser irrelevante en lo referido a atenuar el riesgo de crédito ya que los bancos grandes no tenían menos CV. No obstante, a diferencia de otros estudios, los resultados también indicaron una “relación inversa entre la inflación y el coeficiente de CV con respecto al total de préstamos”.

En un estudio similar, Espinoza y Prasad analizaron la medida en que los factores macroeconómicos afectaron la CV de varios bancos dentro de los países del Consejo de Cooperación del Golfo (CCG) y procuraron precisar las causas de la CV general en el sector bancario del CCG. Utilizaron un panel dinámico de datos extraídos de la base de datos Bankwise™ y emplearon modelos de vectores autorregresivos (VAR) con datos de panel

para determinar los factores que afectaron el crecimiento de la CV en el sistema bancario del CCG. Los autores analizaron factores específicos de los bancos<sup>2</sup> como así también factores macroeconómicos como el PIB real no petrolero.

Los estudios demostraron que el coeficiente de CV de los bancos se deterioró a medida que aumentó la tasa de interés y que se desaceleró el crecimiento económico no petrolero, y que el tamaño de los bancos desempeñó un papel importante ya que los bancos más grandes así como aquellos con menos gastos tuvieron menos CV. También hallaron que un periodo previo de crecimiento alto de créditos podría derivar en un aumento de la CV en el futuro. En cuanto a los efectos de retroalimentación, los autores observaron que existe un efecto de retroalimentación fuerte pero fugaz de la CV en el crecimiento económico.

Fofack (2005) también investigó la CV en el África subsahariana en los años noventa y se concentró en determinar si los aumentos de la CV eran las causas principales de quiebra de los bancos. En su trabajo, el autor utilizó una definición estándar de CV en los países de la Comunidad Financiera Africana (CFA)<sup>3</sup> y en los que no pertenecen a la CFA por separado y comparó los dos conjuntos de resultados.<sup>4</sup> Su investigación reveló que los costos financieros eran mayores en los países que no pertenecían a la CFA, ya que los costos de la CFA disminuyeron durante

---

<sup>2</sup> Los factores específicos de los bancos analizados fueron el coeficiente de capitalización, la relación gastos-activos, la relación costo-beneficio, el rendimiento del capital, el tamaño (de los bancos), el margen neto de los intereses rezagados y el crecimiento de créditos rezagado (deflactado por el IPC).

<sup>3</sup> La región de la CFA comprende los países de la Unión Económica y Monetaria de África Occidental y los países de la Comunidad Económica y Monetaria de África Central. Sin embargo, las monedas son diferentes en ambas regiones.

<sup>4</sup> El franco de la CFA tiene un régimen de tipo de cambio fijo, antes con convertibilidad a una paridad fija con el franco francés y ahora con el euro. Esta convertibilidad está garantizada por el Tesoro francés.

el periodo 1996-2002 luego de la devaluación del franco. También analizó los factores determinantes de la CV mediante un análisis de correlación y de causalidad con diferentes variables macroeconómicas como el PIB per cápita, la inflación, las tasas de interés, las variaciones en el tipo de cambio real, el diferencial de la tasa de interés y la oferta monetaria en sentido amplio (M2); como así también factores específicos de los bancos entre los que se incluyen el rendimiento sobre activos y sobre el capital, los márgenes netos de interés y el ingreso neto, y los préstamos interbancarios. Los resultados de este análisis demuestran que la apreciación del tipo de cambio real y la CV tienen una relación directa; no obstante, la relación no está definida con claridad para los países que no pertenecen a la CFA.

Posteriormente Fofack aplicó una prueba de Granger para determinar cuál variable, si acaso alguna de las usadas en su estudio, llevaba a aumentos en la CV. Usó una muestra de países regionales y halló que la inflación, las tasas de interés real, y el crecimiento del PIB per cápita causan CV según Granger en la mayoría de los países. Sin embargo, su estudio también encontró que en algunos países el nivel de inflación y las tasas de interés no eran determinantes significativos de la CV, y en aquellos países, la prueba de Granger reveló una causalidad dual entre el crecimiento del PIB y el aumento de la CV. El autor usó un modelo de regresión con pseudo panel para predecir el efecto potencial que podrían tener los cambios en las variables del sector bancario y los factores macroeconómicos en el sector de la banca.<sup>5</sup> Los resultados del modelo muestran que el PIB per cápita, la tasa de interés real, la oferta monetaria en el sentido amplio (M2) y los cambios en el tipo de cambio efectivo

---

<sup>5</sup> Las variables usadas fueron las siguientes: capital (porcentaje de activos totales), rendimiento de los activos, interés neto, ingreso neto (porcentaje de ingresos totales), préstamos interbancarios (porcentaje de activos), capital (porcentaje de activos líquidos), tasa de crecimiento del PIB real, M2 (porcentaje de M2), inflación, crédito interno ofrecido por los bancos (porcentaje del PIB), crédito interno al sector privado (porcentaje del PIB), tasa de interés real, variación del tipo de cambio real, y PIB per cápita.

fueron significativos para todo el panel de países, mientras que otras variables macroeconómicas y específicas de la banca fueron significativas para un subconjunto de países. En términos de estabilidad de la banca, se halló que el crecimiento de la CV fue una causa importante de bancarrotas en el sistema bancario debido a sus altos costos y a la falta de capital de los bancos para soportar los efectos de más CV.

El estudio de Dash y Kabras (2010) intenta determinar las causas de la CV en la India usando un análisis de regresión. Los factores macroeconómicos usados en el modelo fueron el crecimiento del PIB real, la inflación anual y el tipo de cambio real efectivo, así como las variables específicas del banco, entre ellas la tasa de interés real, el tamaño del banco, el crecimiento anual en préstamos y el coeficiente de préstamos con respecto a los activos totales. Usando un conjunto de datos de panel que consiste en información de seis bancos comerciales que operaron entre 1998-2008, los autores realizaron un análisis de correlación que demostró una fuerte relación negativa entre la CV y el crecimiento real del PIB, así como una fuerte relación positiva entre la CV y el coeficiente de préstamos respecto a activos. También demostró que son débiles la relación entre la CV y las tasas de interés real y la relación entre la CV y los préstamos totales.

Los resultados de su modelo de regresión de efecto fijo revelaron que los bancos que toman más riesgos son proclives a tener niveles más altos de CV, que el tamaño del banco no es importante como factor determinante de la CV, y que el crecimiento del PIB se relaciona negativamente con la CV. Sus estudios indicaron también una relación negativa entre el crecimiento del crédito y la CV, contrario a otra bibliografía, y sus análisis demostraron resultados mixtos entre la inflación y la CV. Además, el tipo de cambio real efectivo exhibió una fuerte relación positiva con la CV, y la morosidad de préstamos fue superior para los bancos, lo cual aumenta su tipo de interés real.

De Bock y Demyanets (2012) se enfocaron en examinar cómo el crecimiento del crédito y la calidad de los activos en

las economías de mercados emergentes (EME) están afectados por factores nacionales y externos. Los autores usaron variables que posiblemente podrían influir en los indicadores de calidad de los activos de los bancos, tales como el crecimiento del PIB, términos de intercambio, tipo de cambio, flujos de capital, precios de capital y tasas de interés. Usando una combinación de modelos VAR de panel dinámico y de panel estructural para 25 EME durante el periodo 1996-2010, los autores analizaron los efectos en la economía real cuando se deterioran los contratos de crédito o los balances generales de los bancos.

Los resultados de sus regresiones de panel dinámico demuestran que los flujos de cartera y bancarios, el crecimiento económico, los términos de intercambio y la apreciación del tipo de cambio son factores determinantes importantes de la calidad de préstamos; todos se relacionan negativamente con el coeficiente de CV agregada, mientras que se encontró que el crecimiento de crédito se relacionó positivamente con la tasa de CV, contrario a estudios previos. Los resultados de su panel estructural VAR muestran que las mermadas perspectivas de crecimiento, un tipo de cambio depreciado, términos más débiles de intercambio y una caída en los flujos de entrada de capital que generan deuda disminuirán potencialmente el crédito del sector privado y empeorarán los indicadores de calidad de los activos bancarios. Además, los autores hallaron también que un aumento de la CV lleva a una menor actividad económica y que el crédito se contrae cuando el tipo de cambio tiende a depreciarse.

Badar y Javid (2013) llevaron a cabo un estudio con el fin de examinar la relación de larga data entre las variables macroeconómicas y la CV, examinando el efecto de corto plazo de las fuerzas macroeconómicas sobre la CV, y facilitando que los reguladores monetarios y fiscales cubran las lagunas y tomen las decisiones correctas compartiendo los resultados empíricos del estudio. Los autores usaron cinco variables macroeconómicas en su estudio para examinar el efecto sobre la CV: inflación, tasa de interés, producto interno bruto, tipo de cambio y oferta monetaria. Llevaron a cabo un análisis de cointegración

bivariada y multivariada, así como una prueba de causalidad de Granger, antes de ejecutar un modelo de vectores de corrección del error (VEC). Sus resultados demostraron una relación de larga data entre las fuerzas macroeconómicas y la CV, y la prueba de cointegración multivariada de Johansen lo confirmó; del mismo modo, la cointegración bivariada confirma una relación de larga data entre la CV y la oferta monetaria y las tasas de interés. El modelo VEC halló dinámicas débiles de corto plazo entre la CV, la inflación y el tipo de cambio.

Del mismo modo, Klein se propuso evaluar los factores determinantes de la CV en las economías de Europa Central, del Este y del Sur (CESEE) analizando tanto los datos por banco como los indicadores macroeconómicos durante 1998-2011. El autor también buscó evaluar los efectos de retroalimentación del sector bancario a la economía real mediante el análisis del panel VAR para evaluar cómo el incremento reciente en la CV en la región CESEE posiblemente afecte la actividad económica en el periodo siguiente. El panel VAR incluía cinco variables: CV, crecimiento real del PIB, tasa de desempleo, cambio en la relación crédito/PIB e inflación.

Los resultados del autor confirmaron que el nivel de CV tiende a incrementarse cuando se eleva el desempleo, se deprecia el tipo de cambio y la inflación es alta. Los resultados sugieren también que el crecimiento más alto del PIB en la zona del euro resulta en CV más baja. Como se relaciona con los factores a nivel de bancos, el autor halló que la mayor calidad de gestión del banco, medida por la rentabilidad en el periodo previo, lleva a CV más bajas, mientras que los incentivos de riesgo moral, tales como capital bajo, tienden a empeorar la CV. Además, se encontró que la excesiva toma de riesgo (medida por la relación préstamos-activos y la tasa de crecimiento de los préstamos bancarios) contribuye a una CV más grande en los periodos posteriores.

Mientras se examinaban los efectos de retroalimentación entre el sistema bancario y la actividad económica, el autor encontró que la CV respondía a condiciones macroeconómicas, tales como el crecimiento del PIB, y que existen efectos de

retroalimentación entre el sistema bancario y la economía real. Para ser específicos, las estimaciones de Klein sugieren que un incremento en la CV tiene un efecto significativo en el crédito (como proporción del PIB), el crecimiento real del PIB, el desempleo y la inflación en los periodos siguientes.

### 3. ANALISIS DE MOROSIDAD

Para los fines de este estudio, utilizamos datos trimestrales de las Bahamas, que incluyen el periodo de septiembre de 2002, las primeras fechas para las cuales se dispone de series de calidad de activos trimestrales, hasta marzo de 2012.

Como muestra la gráfica 1, desde septiembre de 2002 a junio de 2007 la morosidad<sup>6</sup> en la banca de las Bahamas permaneció relativamente estable en un rango de 330 millones a 370 millones de dólares, con cambios modestos debidos a factores estacionarios, especialmente a las tendencias en el sector turístico. Sin embargo, superó los 450 millones de dólares en junio de 2007, debido en parte al alza del crédito del sector privado, ocurrida en los tres años anteriores y que acompañó la mejora general en las condiciones económicas, así como la cancelación de las restricciones de crédito por parte del Banco Central en agosto de 2004. A modo de ejemplo, el crédito del sector privado creció en promedio un 12.8% entre 2005 y 2007, comparado con un incremento medio del 3.6% en el periodo anterior de tres años. Este incremento en el crédito estuvo alimentado por una mejora significativa en las condiciones para los negocios, ya que el producto creció en promedio un 2.5% en un periodo de tres años, debido a la expansión del sector de turismo y a proyectos como Atlantis Phase III. Además, mejoraron las condiciones de empleo, ya que la tasa de desempleo fue en promedio del 8.6% entre 2005 y 2007, frente a un 10.0% en los tres años anteriores, lo cual permitió que más clientes calificaran para distintos tipos de préstamos de las instituciones de préstamo.

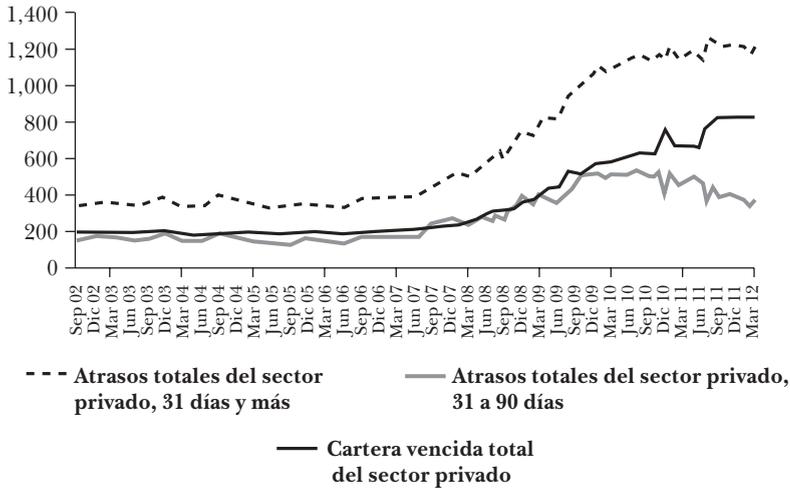
---

<sup>6</sup> Definida como préstamos con mora de más de 30 días.

Gráfica 1

**ATRASOS TOTALES DEL SECTOR PRIVADO**

(millones de dólares)



Fuente: Banco Central de Bahamas.

Entre junio de 2007 y diciembre de 2009, la morosidad aumentó de manera constante, como reflejo del rápido deterioro en las condiciones económicas y en el empleo, especialmente en los sectores de turismo y de inversión directa, consecuencia de la crisis financiera mundial y de la recesión posterior. El crecimiento del PIB real se desaceleró de un 2.5% en 2006 a un 1.4% en 2007, y cayó un 2.3% en 2008 y un 4.9% en 2009.<sup>7</sup> Además, la tasa de desempleo casi se duplicó, de un 7.6% en 2006 a un 14.2% para 2009. Como resultado de esto, una cantidad significativa de prestatarios no pudieron cumplir con el pago de sus deudas, debido a que estaban desempleados o trabajaban menos horas, como ocurrió en el sector hotelero; en el caso de las empresas, hubo una importante contracción de sus ingresos, debido a una reducción en las actividades de negocio.<sup>8</sup> Por

<sup>7</sup> Con base en cálculos del Departamento de Estadísticas de las Bahamas a fines de abril de 2012.

<sup>8</sup> Existe también evidencia anecdótica que sugiere que algunos de

lo tanto, entre 2007 y 2009, la morosidad se elevó en promedio un 40% por año, a pesar de los intentos de los bancos por emprender numerosos tipos de programas de modificación de préstamos.

Durante el periodo de 2010 a 2011, la tasa de crecimiento de mora se desaceleró considerablemente a un 5.3%, ya que las condiciones económicas parecieron estabilizarse, con un PIB real que se incrementó marginalmente en un 0.2% en 2010 y en un 1.1% en 2011; sin embargo, el producto siguió significativamente por debajo del nivel del periodo anterior a la recesión.<sup>9</sup>

Un desglose de la morosidad por la antigüedad promedio reveló incrementos importantes tanto en la de corto plazo (de 31 a 90 días de mora) como en el segmento de CV (91 días o más). Las tendencias en la categoría de corto plazo siguieron los cambios en la morosidad total durante el periodo 2002 a 2009; sin embargo, desde diciembre de 2009, la morosidad a corto plazo ha tendido a la baja, ya que la CV ha impulsado el incremento en la morosidad durante un periodo de dos años.

Un desglose de los componentes de la CV (gráfica 2) muestra que gran parte del incremento en esta categoría se debió al crecimiento en el segmento de hipotecas, el cual ha respondido por el grueso de la CV desde marzo de 2005. Ciertamente, entre 2007 y 2009 las hipotecas representaron una media del 44.3% de la CV total del sector privado y se elevó a un promedio del 39.8% por año. Del mismo modo, el componente del consumidor, el cual representó un 31.1% de la CV durante el periodo, se elevó en promedio a un 34.3% cada año, mientras que la CV comercial, un 24.6% del total, se elevó rápidamente a 48.6% anual durante un periodo de tres años.

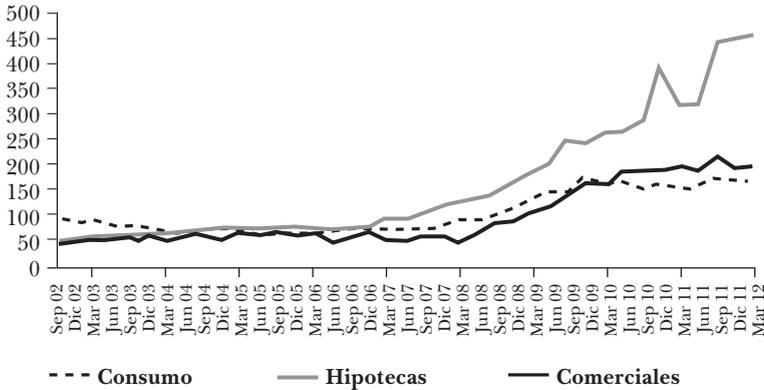
---

los consumidores fueron afectados adversamente ya que habían obtenido otras formas de crédito además de las líneas ofrecidas por los bancos comerciales; sin embargo, no se dispone de información detallada sobre préstamos y moras no bancarias.

<sup>9</sup> El cuadro 1 (apéndice A) proporciona detalles sobre algunas indicaciones clave de la calidad de crédito en el sistema bancario de 2002 a 2011.

Gráfica 2

**PRÉSTAMOS EN MORA DEL SECTOR PRIVADO POR CATEGORÍA**  
(millones de dólares)



Fuente: Banco Central de Bahamas.

A pesar de los signos de estabilización de la economía, la CV de hipotecas ha continuado incrementándose a una tasa relativamente moderada, con un alza del 62.6% en 2010 y del 14.8% en 2011, o a un promedio del 38.7% anual. La CV comercial, la cual superó el segmento de consumidores para convertirse en la segunda categoría más grande en junio de 2010, registró una desaceleración en la tasa de crecimiento del 11.3% durante un periodo de dos años, mientras que el segmento de consumidores cayó en promedio un 1.9%. Durante el periodo de revisión, la CV hipotecaria representó casi la mitad (49.5%) del total, seguida por los segmentos comercial y de consumidores con participaciones del 27.3% y del 23.2%, respectivamente.

## 4. ANÁLISIS ECONOMÉTRICO

### 4.1 Datos

A fin de investigar el efecto que tiene el crecimiento económico sobre la cartera vencida en las Bahamas, deben primero definirse los factores que influyen en los préstamos en mora. En este paso inicial, usamos distintas variables macroeconómicas

en el modelo, las cuales sirvieron como indicadores de la actividad económica y de las tasas de interés en el país. Las variables incluidas fueron las siguientes:<sup>10</sup> el PIB real en las Bahamas (*PIB\_real*); el PIB real de Estados Unidos (*PIB\_real\_US*); llegadas aéreas (*llegadas\_aéreas*), las cuales sirvieron como un variable sustituta para el producto del sector de turismo;<sup>11</sup> inversión extranjera directa (IED); promedio ponderado de la tasa de préstamos (*PPTP\_BAH*); e inflación (*INF\_BAH*). Además, usamos el crédito al sector privado (*crédito\_P*) para representar la demanda del consumidor (en el cuadro A.2, apéndice A, se muestran todas las variables y el signo esperado de sus coeficientes). La variable dependiente usada en el análisis de regresión fue la CV total del sector privado (*CV\_P*).<sup>12</sup> Los datos trimestrales se obtuvieron a partir de distintas fuentes, entre ellas: *Quarterly Statistical Digest* del Banco Central de Bahamas y bases de datos no publicadas, mientras que la información para PIB real de Estados Unidos fue obtenida de la Oficina de Análisis Económico.<sup>13</sup> El marco de tiempo se limitó de 2002t3 a 2011t4, porque los datos de los indicadores de calidad de crédito de los bancos comerciales sólo estaban compilados en una base agregada compatible a partir de 2002. El cuadro A.3 (apéndice A) ofrece estadísticas descriptivas para las variables usadas en el modelo.

## 4.2 Resultados: PIB real

La serie del PIB real (*PIB\_real*) para las Bahamas planteó un desafío significativo, ya que este indicador sólo se compila de manera anual. Sin embargo, para los fines del modelo, se necesitaba

---

<sup>10</sup> Con base en los trabajos de Khemraj, Pasha y Espinoza, Prasad, y Fofack.

<sup>11</sup> Ya que la mayoría de los turistas de parada temporal de alto valor agregado son visitantes por vía aérea, parecía prudente usar este indicador como un sustituto del producto de turismo.

<sup>12</sup> Todas las variables están en términos nominales, con la excepción de las variables del PIB real.

<sup>13</sup> Ver sitio: <[www.bea.gov](http://www.bea.gov)>.

obtener series del PIB real trimestral para emplear las técnicas econométricas requeridas, ya que los datos anuales hubieran disminuido significativamente la validez de cualquier prueba estadística realizada, debido al bajo número de grados de libertad<sup>14</sup> y hubieran limitado la capacidad para crear modelos VAR. A fin de desagregar la serie *PIB\_real* anual necesitaban determinarse inicialmente las variables que eran importantes para afectar el *PIB\_real* a lo largo del tiempo y para las cuales se disponía de datos trimestrales. En el contexto de las Bahamas, donde el turismo y la inversión extranjera directa son dos de los principales impulsores de la actividad económica, se usaron las variables *llegadas aéreas* (*llegadas\_aéreas*) e inversión extranjera directa (*IED\_BAH*) en el modelo. El crédito al sector privado (*crédito\_P\_BAH*) también se incluyó en el modelo, dada su estrecha correlación con el consumo.<sup>15</sup> La variable final seleccionada fue el PIB real de Estados Unidos (*PIB\_real\_US*), debido al hecho de que el país es históricamente el mayor socio comercial de las Bahamas, representando la mayoría de los arribos de visitantes, de las importaciones y de inversión extranjera directa. La regresión se realizó usando la técnica de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y los resultados para el mejor modelo, basado en las estadísticas proporcionadas, se muestran en la ecuación 1.

$$\begin{aligned}
 \text{1} \quad \text{PIB\_real\_} &= 0.681014 \underset{(8.930073)}{\text{PIB\_real\_US}} + 0.001131 \underset{(2.694389)}{\text{llegadas\_aéreas}} - \\
 &\quad - 0.771236 \underset{(-3.262680)}{\text{IED\_BAH}} \\
 R^2 &= 0.943641 \quad \bar{R}^2 = 0.928271 \quad DW = 1.703817
 \end{aligned}$$

Nota: los valores estadísticos *t* están entre paréntesis. Todos son significativos a un valor del 5 por ciento.

Todas las variables tenían signos a priori, excepto *IED\_BAH*. El análisis más detallado del valor negativo para el coeficiente

<sup>14</sup> Esto es, en un modelo con *n* observaciones y variables *k*, existen *n-k* grados de libertad.

<sup>15</sup> Con base en el enfoque de gastos, el consumo privado representó el 61% del producto en 2011.

*IED\_BAH* condujo a la teoría de que debido a la alta correlación entre IED e importaciones (casi del 90%) un incremento de la IED retardaría inicialmente el crecimiento debido a su efecto positivo sobre las importaciones y por lo tanto su efecto negativo sobre el PIB.<sup>16</sup> Como muestran los valores  $R^2$  y  $\bar{R}^2$ , el modelo se adapta al PIB real durante el periodo 1997 a 2011,<sup>17</sup> representando el 94.3% y el 92.8%, respectivamente, del movimiento en las series de *PIB\_real*.

El siguiente paso involucraba la desagregación de la serie *PIB\_real* anual en datos trimestrales, utilizando el procedimiento de Chow y Lin (1971). Esta técnica se eligió con base en el trabajo realizado por Abeysinghe y Lee (1998), quienes señalaron que las series desagregadas del PIB con base en el procedimiento de Chow y Lin (C-L) produjo estimaciones superiores cuando se comparan con las series, las cuales se generaron exclusivamente a partir de técnicas univariadas.

Según Abeysinghe y Rajaguru (2004), la metodología usada surge del procedimiento desarrollado por Chow y Lin (1971). La idea básica es encontrar una serie trimestral relacionada con el PIB y determinar una ecuación predictiva ejecutando una regresión del PIB anual sobre los valores anuales de las series relacionadas. Las cifras trimestrales de las series relacionadas se utilizaron después para predecir las cifras trimestrales del PIB.<sup>18</sup>

Se empleó el paquete de software econométrico RATS® para generar los resultados con base en el procedimiento de C-L.<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> Se encontró que los resultados son insensibles a los valores reza-  
gados de IED.

<sup>17</sup> La serie de PIB real para 1997 a 2011 se obtuvo del Departamento  
de Estadísticas y se basa en cálculos más recientes, los cuales fueron  
recalculados en 2010.

<sup>18</sup> Ver apéndice B para una derivación de la metodología de Chow-  
Lin.

<sup>19</sup> RATS usa dos procedimientos para desagregar las series en una fre-  
cuencia superior; los procedimientos de CHOW-LIN y DESAGREGADO;  
sin embargo, dados los parámetros especificados en el modelo,  
ambas técnicas produjeron resultados muy similares.

Para los fines de este ejercicio, usamos marcos específicos, basados entre otras cosas en el supuesto en que hay una relación lineal entre las variables y que las series trimestrales del PIB real suman los valores anuales. Siguiendo el trabajo de Frain (2004), usamos un valor  $p$  que fue lo suficientemente grande como para garantizar que la estimación convergiera, en este caso al 0.95%. Como el proceso desagregó los datos para garantizar que el PIB sumara la serie del PIB anual, y los factores estacionarios tales como los cambios en el producto del sector de turismo también afectaron las estimaciones, los cambios trimestrales en el PIB real se estimaron con base en la fórmula mostrada en la ecuación 2:

$$2 \quad \Delta PIB\_real_{qt} = \frac{PIB\_real_{qt} - PIB\_real_{qt-4}}{PIB\_real_{qt-4}} \times 100$$

Según las estimaciones trimestrales,<sup>20</sup> la economía de las Bahamas ha experimentado tres recesiones desde 1997;<sup>21</sup> la última comenzó en el tercer trimestre de 2008 y finalizó en el tercer trimestre de 2009. De acuerdo con las estimaciones, esta fue también la recesión más larga y grave.

### 4.3 Resultados: cartera vencida

#### 4.3.1 Resultados a largo plazo

A fin de explorar el efecto de las variables explicativas de la cartera vencida, se ha empleado una metodología VAR. En el paso inicial, probamos variables para el orden de integración, fueran o no estacionarias, usando la prueba de Philips Perron (PP). Como se esperaba, todas las variables de tasa de interés fueron integradas de orden cero  $I(0)$ , así como *INF\_BAH*, *llegadas\_aéreas\_BAH* e *IED\_BAH*, mientras las otras variables fueron  $I(1)$ . Debido a la cantidad limitada de observaciones y a la gran cantidad de regresores, se estimó primero un modelo

<sup>20</sup> Ver apéndice A, cuadro A.3.

<sup>21</sup> Definida como dos trimestres consecutivos de contracción económica.

con mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y las variables explicativas significativas en el modelo se determinaron por el método de lo general a lo particular. Las variables que no son significativas en la regresión se desecharon como se señaló con sus valores  $p$  al 5% de significancia. La ecuación 3 muestra resultados para el modelo óptimo estimado.

$$\begin{aligned}
 P\_CV = & 2,060 + 0.162349 \text{crédito\_} P\_BAH - \\
 & \quad \quad \quad (4.217336) \quad \quad (89.46589) \\
 & - 1.358177 \text{PIB\_} real \\
 & \quad \quad \quad (-5.239256) \\
 R^2 = & 0.748462 \quad \bar{R}^2 = 0.733666 \quad DW = 0.520262 .
 \end{aligned}$$

Las variables que demostraron ser significativas en el modelo fueron *crédito\_P\_BAH*, y *PIB\_real*.<sup>22</sup> Las variables se ubicaron luego en un marco VAR y se realizaron pruebas de cointegración.<sup>23</sup> Como todas las variables en la ecuación 3 fueron  $I(1)$ , la cantidad máxima de vectores de cointegración puede ser  $k-1$  donde  $k$  es la cantidad de variables en el modelo. Entonces, realizamos una prueba de cointegración de Johansen para determinar la cantidad de vectores de cointegración, la longitud del rezago óptimo y el tipo de ecuación de cointegración, como lo determinan los criterios de Schwarz. El cuadro A.4 presenta los resultados de las pruebas de cointegración (apéndice A). Se llevaron a cabo pruebas secuenciales usando distintas parejas de rezago y se usó la prueba que produjo el menor valor del criterio de información de Schwarz (SIC)<sup>24</sup> para seleccionar la especificación del modelo, así como la cantidad de las ecuaciones de cointegración. Con base en los resultados de la prueba, se estimó un modelo VEC con una ecuación de cointegración,

<sup>22</sup> Los resultados de la medida estadística de Durbin-Watson demuestran que existe una correlación serial de primer orden en el modelo; sin embargo, esto se eliminó cuando se incluyeron dos rezagos de la variable dependiente en el modelo.

<sup>23</sup> Ver Verbeek (2000) para una descripción detallada de la metodología VEC.

<sup>24</sup> Debido a la escasez de datos, se hicieron pruebas de sólo seis parejas de rezago.

parejas de rezagos 1 a 2, y un intercepto de especificación del modelo, y no se estimó la tendencia. La ecuación 4 mostró los resultados para el modelo a largo plazo. Como se esperaba, tanto las variables *PIB\_real* como *crédito\_P\_BAH* tenían el signo correcto. El coeficiente de *PIB\_real* sugiere un efecto mayor de *CV\_P* a partir de un incremento que para *crédito\_P\_BAH* y ambos coeficientes son significativos a un nivel del 5 por ciento.

$$4 \quad P_{CV_{(-1)}} = 7,240.770 - 4.798655 PIB_{real_{(-1)}} + 0.477958 crédito\_P\_BAH_{(-1)}$$

(5.64314)                      (-5.239256)  
(10.1763)

### 4.3.2 Resultados de corto plazo

El cuadro A.5 (apéndice A) muestra que el modelo a corto plazo que se normaliza en la variable *CV\_P* tenía un término de corrección de error válido (esto es, negativo y significativo), lo cual demuestra que es válida la relación de cointegración entre las variables. Entonces, realizamos la prueba de causalidad de Granger/exogeneidad en bloque para determinar si las variables endógenas seleccionadas debería ser tratadas como exógenas, y los resultados indicaron que todas las variables deberían ser tratadas como endógenas.<sup>25</sup>

A fin de explorar la dinámica de corto plazo del sistema, para cada una de las variables en el sistema<sup>26</sup> generamos algunas funciones generalizadas de respuesta al impulso. Estas funciones miden el perfil del tiempo de los efectos de las perturbaciones en un punto determinado del tiempo sobre los valores futuros (esperados) de las variables en un sistema dinámico y son insensibles al ordenamiento de las variables en el sistema.

Con base en los resultados para las respuestas acumuladas durante un periodo de tres años (12 trimestres) (gráfica A.2, apéndice C), una innovación o choque positivo del *PIB\_real* equivale a una desviación estándar, *ceteris paribus*, resultó en una reducción persistente en la variable *CV\_P*. Mientras tanto,

<sup>25</sup> Ver cuadro 6 (apéndice A).

<sup>26</sup> Ver Pesaran y Shin (1998).

un choque de relativa magnitud similar a  $CV_P$  tiene un efecto casi idéntico sobre el  $PIB_{real}$ . Este resultado no es sorprendente para las Bahamas, dado que durante el periodo estimado, el crecimiento del PIB estuvo acompañado de niveles más altos de empleo y posiblemente de salarios más elevados, ya que una porción significativa de la población recibió incrementos salariales cuando se alcanzaron nuevos acuerdos con los gremios. Por lo tanto, esto brindó mayores posibilidades para que los particulares obtuvieran y pagaran nuevos préstamos, gracias a distintos criterios que incluían su nivel de compensación. Además cabe señalar que una innovación de una desviación estándar positiva a  $crédito_P_{BAH}$  dio como resultado un incremento en  $CV_P$  con el tiempo; sin embargo, un choque positivo a  $CV_P$  da como resultado una baja en  $crédito_P_{BAH}$  con el tiempo.

El análisis parece sugerir que hay una relación de retroalimentación entre el  $PIB_{real}$  y  $CV_P$ , o que el crecimiento del producto tiende a reducir con el tiempo la CV, y que los aumentos en la CV parecen también ejercer un efecto retardado en el PIB real, con efectos inicialmente pequeños pero que con el paso del tiempo se incrementan rápidamente. Un choque positivo de una desviación estándar al producto trimestral reduce la CV en 16 millones de dólares en el primer trimestre; sin embargo, el efecto acumulado es de aproximadamente 76.5 millones de dólares para fines del primer año y llega a más de 400 millones de dólares para fines del tercer año, a aproximadamente el 40% de la CV hacia fines de diciembre de 2011. Del mismo modo, una innovación de una desviación estándar a la CV reduce el PIB real en sólo 24.9 millones de dólares en el primer trimestre, y esto rápidamente se incrementa a 93.2 millones de dólares para fines del primer año y para fines del tercero, el valor de respuestas acumuladas es de 343.5 millones de dólares, equivalentes a un 5% del PIB total de 2011. Además, una innovación de una desviación estándar positiva al sector privado parece tener un efecto positivo más débil sobre la CV, resultando en un incremento en la CV de 5.2 millones de dólares para fines del primer trimestre y esta cifra se eleva a 33.7

millones de dólares hacia fines del 12º trimestre. En contraste, un incremento de una desviación estándar en la CV parece tener un efecto negativo en el crédito del sector privado, con la excepción del primer periodo, cuando el crédito se eleva en 11.1 millones, pero luego cae un total de 94 millones después del año uno y con una respuesta acumulada de 866.3 millones de dólares en el tercer año.

Los resultados parecen ser relativamente robustos, ya que el reemplazo de  $CV\_P$  por el coeficiente de la CV respecto del total de préstamos al sector privado ( $CV\_P\_RATIO$ ) como variable dependiente, produjo un perfil de respuesta al impulso acumulado.<sup>27</sup> Además, con la excepción de la relación positiva entre los choques al crédito del sector privado y la CV, los resultados para el modelo  $CV\_P$  son, en términos generales, congruentes con los observados por otros autores como Nkasu (2011), y Espinoza y Prasad. Cabe señalar para el anterior que un choque adverso en el crecimiento del PIB para un panel de 26 países avanzados causa un incremento en la tasa de CV respecto al total de préstamos, mientras que un incremento en la CV tiende a desacelerar el crecimiento del PIB. Además, Nkasu halló una relación negativa entre la CV y el crédito del sector privado, definido como el coeficiente del crédito del sector privado con respecto al PIB. Del mismo modo, como se consigna en la sección 2, Espinoza y Prasad señalaron que el crecimiento del PIB no petrolero reducía la tasa de CV respecto a los préstamos totales en un modelo de seis países del GCC, mientras que un incremento en el coeficiente de CV tendía a reducir el crecimiento del PIB. Además, los autores hallaron que el mayor grado de CV tendía a reducir el crecimiento del crédito y viceversa.

## 5. CONCLUSIÓN E IMPLICACIONES DE POLÍTICA

Durante la investigación se analizaron las tendencias señaladas en la morosidad y la cartera vencida de los bancos comerciales

---

<sup>27</sup> Ver gráfica 5 (apéndice C).

durante un periodo de diez años con base en datos trimestrales. Luego, se realizó un análisis del efecto de indicadores económicos clave en los préstamos en riesgo de incobrabilidad en el sistema bancario para determinar si hubo un efecto de retroalimentación en el crecimiento económico a partir de un aumento de la CV.

Las pruebas revelan que basados en los resultados de la regresión, acordes con hallazgos similares de otros autores, el crecimiento en la actividad económica tiende a llevar a una reducción de la CV tanto a corto como a largo plazos; sin embargo, también hubo un efecto de retroalimentación entre la CV y el PIB real.

Desde la perspectiva de la política, los resultados implican que los responsables de políticas económicas deberían aplicar medidas de política anticíclicas, con el fin de reducir el potencial de una acumulación significativa de CV durante periodos de recesión económica, ya que esto podría desacelerar el ritmo de recuperación a futuro. Además, el análisis sugiere que las autoridades podrían buscar modos de limitar el crecimiento del crédito en el largo plazo, si bien los efectos directos en la CV por una expansión en esta variable son más débiles que los obtenidos de perturbaciones en el producto tanto en el largo plazo como en el corto. Finalmente, el estudio indica que el crecimiento económico podría reducir con el tiempo la CV y esto posiblemente refleje el efecto del crecimiento en el empleo y las condiciones para los negocios, y por lo tanto la capacidad de los prestatarios para pagar sus préstamos.

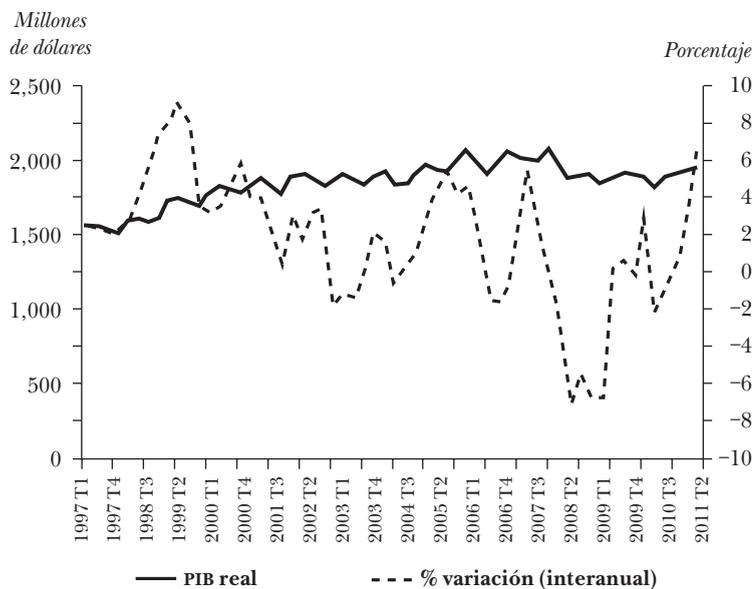
Sin embargo, vale la pena destacar que los resultados son preliminares y que las series trimestrales de PIB sólo sirven como variable sustituta del PIB obtenido usando métodos de recolección de datos más fiables. Finalmente, el alcance de las series de datos es apenas de 10 años y sólo incluye tres periodos de recesión, según los resultados de la desagregación de C-L. Sería de utilidad contar con una serie de tiempo más larga para fortalecer los resultados o descubrir otras relaciones importantes.

## Apéndices

### Apéndice A

Gráfica A.1

#### RESULTADOS DESAGREGADOS DEL PIB REAL PARA EL MODELO CHOW-LIN



Fuente: cálculos de los autores.

Cuadro A.1

INDICADORES CLAVE DE CRÉDITO DEL SISTEMA BANCARIO DE BAHAMAS, 2002-2011

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Créditos totales en mora del sector privado (en millones de dólares)	356.9	386.7	373.3	370.2	394.2	529.9	765.8	1,090.1	1,139.1	1,208.1
Como porcentaje del total de los préstamos del sector privado	9.9	10.4	9.4	8.3	7.7	9.4	12.7	17.8	18.6	19.3
Préstamos totales en mora del sector privado (31-90 días) (millones de dólares)	168.5	189.3	176.5	168.6	178.1	278.2	398.0	513.7	393.2	392.0
Como porcentaje del total de los préstamos del sector privado	4.7	5.1	4.4	3.8	3.5	5.0	6.6	8.4	6.4	6.3
Total de cartera vencida del sector privado (millones de dólares)	188.4	197.4	196.8	201.6	216.0	251.8	367.8	576.4	745.9	816.1
Como porcentaje del total de los préstamos del sector privado	5.2	5.3	5.0	4.5	4.2	4.5	6.1	9.4	12.2	13.0
Reservas totales por incobrabilidad de cartera (millones de dólares)	68.6	78.8	87.8	89.5	118.2	120.7	169.1	213.6	272.7	299.6
Como porcentaje del total de préstamos del sector privado	1.9	2.1	2.2	2.0	2.3	2.2	2.8	3.5	4.4	4.8
Préstamos para consolidación de deuda (millones de dólares)	350.9	343.7	346.8	413.2	459.8	496.3	594.6	648.0	714.6	828.6
Porcentaje de variación	-2.1	0.9	19.1	11.3	7.9	19.8	9.0	10.3	16.0	16.0
Total de préstamos del sector privado (millones de dólares)	3,597.0	3,723.1	3,969.6	4,466.3	5,140.8	5,610.6	6,012.6	6,109.9	6,132.6	6,266.7

Fuente: Banco Central de Bahamas.

## Cuadro A.2

### NOMBRES DE LAS VARIABLES Y SIGNOS ESPERADOS

Variable endógenas: cartera vencida del sector privado (*CV\_P*)

<i>Variables exógenas</i>	<i>Regresores</i>	<i>Signo esperado</i>	<i>Orden de integración (prueba de Phillips- Perron)<sup>1</sup></i>
Tasa de interés ponderada para préstamos y sobregiros	<i>TIPP_BAH</i>	+	I(0)
Promedio de valor del préstamo/costo promedio (comercial)	<i>COM_RATIO_P_A_C</i>	+/-	I(0)
Promedio del valor del préstamo/costo (residencial)	<i>RES_RATIO_P_A_C</i>	+/-	I(0)
Crédito para el sector privado	<i>crédito_P_BAH</i>	+	I(1)
Inflación	<i>INF_BAH</i>	+	I(0)
Llegadas aéreas	<i>llegadas_aéreas</i>	-	I(0)
Inversión extranjera directa	<i>IED_BAH</i>	-	I(1)
PIB real de Estados Unidos	<i>PIB_real_US</i>	-	I(1)
PIB real de Bahamas	<i>PIB_real</i>	-	I(1)
Cartera vencida del sector privado	<i>CV_P</i>	N/A	I(1)

Fuente: Banco Central de Bahamas.

<sup>1</sup> Al 5% de significancia.

Cuadro A.3

## MEDIDAS ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS VARIABLES

Variable	Media	Mediana	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Asimetría	Curfosis
TIPP_BAH (%)	10.92	10.84	12.17	9.79	0.62	0.16	2.50
COM_RATIO_P_A_C (%)	69.01	69.10	77.30	55.70	5.40	-0.75	3.05
RES_RATIO_P_A_C (%)	77.78	78.90	84.40	70.60	3.71	-0.30	1.00
<i>Crédito_P_BAH (millones de dólares)</i>	5,407.29	5,668.70	6,599.50	3,940.00	1,063.62	-0.19	1.32
<i>INF_BAH (%)</i>	0.59	0.47	3.13	-0.95	0.67	1.44	7.19
<i>Llegadas_aéreas</i>	349,572.80	340,832.50	449,996.00	273,943.00	49,789.55	0.19	1.92
<i>IED_BAH (millones de dólares)</i>	187.42	172.41	397.40	36.07	102.74	0.68	2.65
<i>PIB_real_US (miles de millones de dólares)</i>	12,648.89	12,813.50	13,337.80	11,467.10	590.34	-0.70	2.21
<i>PIB_real (millones de dólares)</i>	1,922.22	1,915.57	2,067.22	1,815.65	68.95	0.49	2.45

Fuente: Banco Central de Bahamas.

Cuadro A.4

## PRUEBA DEL RANGO DE COINTEGRACIÓN DE SCHWARZ

<i>Cantidad de rezagos, intervalos</i>	<i>Cantidad de ecuaciones de cointegración</i>	<i>Sin intercepto, sin tendencia</i>		<i>Intercepto, sin tendencia</i>		<i>Intercepto lineal, sin tendencia</i>		<i>Intercepto lineal, tendencia</i>		<i>Cuadrática, intercepto, tendencia</i>
		<i>sin tendencia</i>	<i>sin intercepto, sin tendencia</i>	<i>tendencia</i>	<i>sin intercepto, sin tendencia</i>	<i>tendencia</i>	<i>tendencia</i>	<i>tendencia</i>		
1 a 1	0	32.67330	32.67330	32.67330	32.45570	32.45570	32.45570	32.45570	32.17106	
	1	32.26853	32.19732	32.19732	32.12249	32.12249	32.06932	32.06932	31.78807 <sup>a</sup>	
	2	32.69038	32.31988	32.31988	32.26563	32.26563	32.27329	32.27329	31.93986	
	3	33.29672	32.85512	32.85512	32.85512	32.85512	32.54098	32.54098	32.54098	
1 a 2	0	32.01370	32.01370	32.01370	31.99809	31.99809	31.99809	31.99809	31.75863	
	1	31.82763	31.71572 <sup>a</sup>	31.71572 <sup>a</sup>	31.73903	31.73903	31.84267	31.84267	31.71612	
	2	32.18269	31.93131	31.93131	31.88795	31.88795	31.95441	31.95441	31.89436	
1 a 3	3	32.65790	32.48472	32.48472	32.48472	32.48472	32.32156	32.32156	32.32156	
	0	31.96516	31.96516	31.96516	31.98598	31.98598	31.98598	31.98598	31.94709 <sup>a</sup>	
	1	32.08142	32.18724	32.18724	32.11592	32.11592	32.11914	32.11914	32.13494	
1 a 3	2	32.40040	32.59854	32.59854	32.45441	32.45441	32.56007	32.56007	32.47482	
	3	32.96258	33.06745	33.06745	33.06745	33.06745	33.00594	33.00594	33.00594	

	0	32.76148	32.76148	32.80383	32.80383	32.80887
I a 4	1	32.79105	32.73431	32.72803 <sup>a</sup>	32.83612	32.86541
	2	33.23501	33.11234	33.01944	33.06642	33.11310
	3	33.83446	33.66579	33.66579	33.49220	33.49220
	0	33.52564	33.52564	33.44681	33.44681	33.48619
I a 5	1	33.59402	33.38666	33.20254	33.04321	32.97311 <sup>a</sup>
	2	33.82684	33.56583	33.33057	33.24954	33.08182
	3	34.44927	33.91078	33.91078	33.57197	33.57197
	0	34.32558	34.32558	34.31555	34.31555	33.87578
I a 6	1	34.03797	33.92025	33.79722	33.51885	32.98641
	2	34.33061	33.75843	33.54010	33.37479	32.98483 <sup>a</sup>
	3	34.90628	34.17243	34.17243	33.56974	33.56974

---

<sup>a</sup> Indica los intervalos rezagados, cantidad de vectores cointegrados y especificaciones del modelo basadas en el valor mínimo del criterio de información de Schwarz.

Cuadro A.5

<b>MODELOS DE VECTORES DE CORRECCIÓN DEL ERROR</b>			
	$\Delta(CV\_P)$	$\Delta(PIB\_real)$	$\Delta(\text{crédito\_P\_BAH})$
$TEC_{t-1}$	-0.130540 <sup>a</sup>	-0.064857	-0.101304
$\Delta(CV\_P_{(-1)})$	-0.938736 <sup>a</sup>	-0.411608	-0.637971
$\Delta(CV\_P_{(-2)})$	-0.428427	-1.102832 <sup>a</sup>	-1.017267
$\Delta(PIB\_real_{(-1)})$	0.241532 <sup>a</sup>	0.194829	0.909926 <sup>a</sup>
$\Delta(PIB\_real_{(-2)})$	0.225546 <sup>a</sup>	-0.618311	0.618514 <sup>a</sup>
$\Delta(\text{crédito\_P\_BAH}_{(-1)})$	0.094391	-0.094393	0.387471 <sup>a</sup>
$\Delta(\text{crédito\_P\_BAH}_{(-2)})$	-0.098694	0.156464	0.441436 <sup>a</sup>
$R^2$	0.558116	0.569969	0.632216
$R^2$ ajustada	0.459920	0.474407	0.550486
Prueba LM de correlación serial (valor- $p$ = 0.7820)			
Prueba de normalidad de Jarque-Bera (valor- $p$ = 0.9534)			
Prueba general de heteroscedasticidad de White (valor- $p$ = 0.4395)			
Nota: todas las variables excepto los términos de error ( $TEC_{t-1}$ ) están en primeras diferencias $\Delta$ .			
<sup>a</sup> Indica significancia al 5 por ciento.			

Cuadro A.6

<b>VECTOR DE CORRECCIÓN DEL ERROR</b>			
<b>CAUSALIDAD DE GRANGER/PRUEBA DE EXOGENEIDAD DEL BLOQUE</b>			
Variable dependiente: $\Delta(CV\_P)$			
<i>Excluida</i>	$\chi^2$	<i>Durbin-Watson</i>	<i>Valor p</i>
$\Delta(PIB\_real)$	9.536548	2	0.0085 <sup>a</sup>
$\Delta(\text{crédito\_P\_BAH})$	1.936261	2	0.3798
Todos	17.017610	4	0.0019 <sup>a</sup>
Variable dependiente: $D(PIB\_real)$			
$\Delta(PIB\_real)$	6.983435	2	0.0304 <sup>a</sup>
$\Delta(\text{crédito\_P\_BAH})$	2.240443	2	0.3262
Todo	8.711221	4	0.0687 <sup>b</sup>
Variable dependiente: $D(\text{crédito\_P\_BAH})$			
$\Delta(PIB\_real)$	2.351879	2	0.3085
$\Delta(\text{crédito\_P\_BAH})$	23.92296	2	0.0000 <sup>a</sup>
Todo	24.48301	4	0.0001 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup> indica causalidad de Granger a un nivel del 5% y del 10%, respectivamente.

## Apéndice B

Como señalan Abeyasinghe y Rajaguru, la ecuación fundamental para la desagregación Chow-Lin de  $n$  cifras del PIB anual para las cifras trimestrales  $4n$  es:

$$\hat{y} = X\hat{\beta}_a + VC'(CVC')^{-1}\hat{u}_a$$

$$\hat{\beta}_a = [X'C'(CVC')^{-1}CX]^{-1}X'C'(CVC')^{-1}y_a$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & \dots & \dots & 0 \\ \dots & \dots \\ 0 & \dots & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$\hat{y}$  es el vector de cifras trimestrales desagregadas del PIB,  $y_a$  es el vector  $n \times 1$  observado de cifras anuales del PIB,  $X$  es una matriz  $4n \times k$  de variables predictivas  $k$ ,  $V$  es una matriz de covarianza  $4n \times 4n$  de términos de error trimestral,  $u_i$ ,  $\hat{u}_a = y_a - X_a\hat{\beta}_a$  es un vector  $n \times 1$  de residuales de una regresión anual del PIB sobre variables predictivas, ( $X_a = CX$ ) donde  $C$  es una matriz de agregación  $n \times 4n$  (o una matriz promedio si se multiplica por 0.25), y  $\hat{\beta}_a$  es un vector  $k \times 1$  de estimaciones por mínimos de cuadrados generalizados (MCG) de coeficientes de regresión derivados de una regresión anual.

C-L presenta dos formas del vector  $V$ . La más simple es el caso donde  $u_i$  es ruido blanco en cuyo caso  $V$  es diagonal y el estimador MCG se reduce a MCO. En este caso, el segundo término del RHS de la ecuación 1 equivale a asignar 1/4 del residual anual a cada trimestre del año. La segunda forma es suponer que  $u_i$  sigue un proceso AR(1) de forma:  $u_i = \rho u_{i-1} + \varepsilon_i$   $|\rho| < 1$  y  $\varepsilon_i \sim i.i.d.(0, \sigma_\varepsilon^2)$ , en cuyo caso  $V$  tiene la forma:

7 
$$V = \sigma_\varepsilon^2 \begin{bmatrix} 1 & \rho & \rho^2 & \dots & \rho^{4n-1} \\ \rho & 1 & \rho & \dots & \rho^{4n-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \rho^{4n-1} & \dots & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

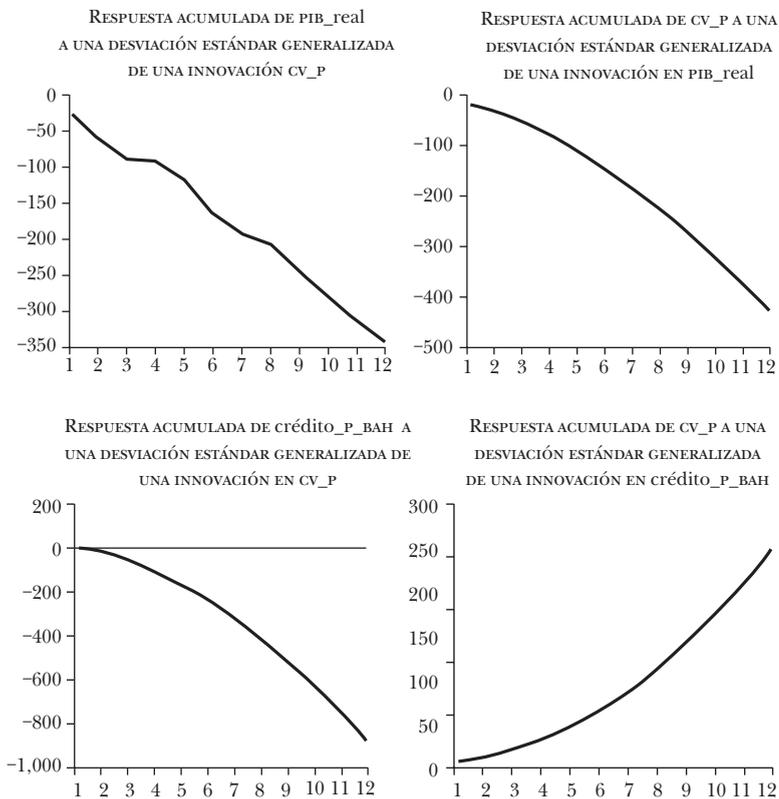
Extendiendo el caso mensual-trimestral considerado por C-L al caso trimestral-anual, la ecuación 8 puede usarse para estimar  $\rho$  a partir de la estimación anual  $\hat{\rho}_a$ :

$$8 \quad \hat{\rho}_a = \frac{(\rho^7 + 2\rho^6 + 3\rho^5 + 4\rho^4 + 3\rho^3 + 2\rho^2 + \rho)}{(2\rho^3 + 4\rho^2 + 6\rho + 4)}$$

## Apéndice C

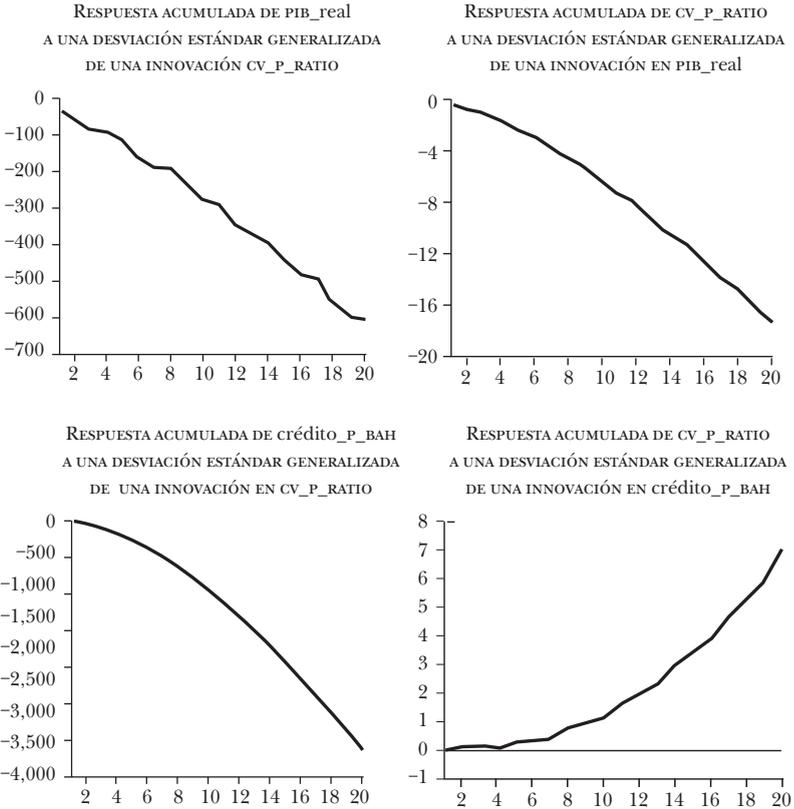
Gráfica A.2

### FUNCIONES DE RESPUESTA AL IMPULSO ACUMULADA GENERALIZADAS (millones de dólares)



### Gráfica A.3

## FUNCIONES DE RESPUESTA AL IMPULSO ACUMULADA GENERALIZADAS CON EL COEFICIENTE DE CV A PRÉSTAMOS TOTALES (CV\_P\_RATIO)



### Bibliografía

- Abeyasinghe, T., y C. Lee (1998), "Best Linear Unbiased Disaggregation of Annual GDP to Quarterly Figures: The Case of Malaysia", *Journal of Forecasting*, vol. 17, pp. 527-537.
- Abeyasinghe, T., y G. Rajaguru (2004), "Quarterly Real GDP Estimates for China and ASEAN4 with a Forecast Evaluation", *Journal of Forecasting*, vol. 23, pp. 431-447.

- Amador, J. S., J. E. Gómez-González y A. M. Pabón (2013), *Loans Growth and Banks' Risk: New Evidence*, Borradores de Economía, núm. 763, Banco de la República, Colombia, 26 páginas.
- Badar, M., y A. Y. Javid (2013), "Impact of Macroeconomic Forces on Nonperforming Loans: An Empirical Study of Commercial Banks in Pakistan", *WSEAS Transactions on Business and Economics*, vol. 10, núm. 10, enero, pp. 40-48.
- Dash, M., y G. Kabra (2010), "The Determinants of Non-performing Assets in Indian Commercial Bank: An Econometric Study", *Middle Eastern Finance and Economics*, núm. 7, pp. 94-106.
- De Bock, R., y A. Demyanets (2012), *Bank Asset Quality in Emerging Markets: Determinants and Spillovers*, Working Paper Series, WP/12/71, Fondo Monetario Internacional, 26 páginas.
- Espinoza, R. A., y A. Prasad (2010), *Non-performing Loans in the GCC Banking System and their Macroeconomic Effects*, Working Paper Series, núm. WP/10/224, Fondo Monetario Internacional, 24 páginas.
- Fofack, H. L. (2005), *Non-performing loans in Sub-Saharan Africa: Causal Analysis and Macroeconomic Implications*, Policy Research Working Paper Series, núm. 3769, Banco Mundial, 36 páginas.
- Fondo Monetario Internacional (2012), "Western Hemisphere: Rebuilding Strength and Flexibility", *Regional Economic Outlook*, abril, p. 26.
- Frain J. (2004), *A RATS Subroutine to Implement the Chow-Lin Distribution/ Interpolation Procedure*, Bank and Financial Services Authority of Ireland, inédito.
- Khemraj, T., y S. Pasha (2009), "The Determinants of Non-performing Loans: An Econometric Case Study of Guyana", ponencia presentada en la 3rd Biennial International Conference on Business, Banking and Finance, St. Augustine, Trinidad and Tobago, 27 al 29 de mayo.
- Klein, N. (2013). *Non-Performing Loans in CESEE: Determinants and Impact on Macroeconomic Performance*, Working Paper Series, núm. WP/13/72, Fondo Monetario Internacional, 27 páginas.
- Nkusu M. (2011), *Nonperforming Loans and Macrofinancial Vulnerabilities in Advanced Economies*, Working Paper Series, núm. WP/11/161, Fondo Monetario Internacional, 27 páginas.
- Pesaran, H., e Y. Shin (1998), "Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models", *Economics Letters*, vol. 58, núm. 1, enero, pp.17-29.
- Sims C. (1980), "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, vol. 48, núm. 1, enero, pp. 1-48.
- Verbeek, M. (2000), *A Guide to Modern Econometrics*, John Wiley and Sons, 386 páginas.