

*El Canal del Crédito: Un análisis para Puerto Rico
con un modelo de vectores autorregresivos*

Vladimir Rivera Camacho®

1.0 Introducción

Existe una discusión en macroeconomía monetaria sobre si el dinero es o no neutral. El dinero es neutral si cambios en la oferta monetaria (ya sean esperados o inesperados) no afectan las variables económicas reales. Si el dinero es neutral, cambios en el acervo de dinero no afectan los valores reales de equilibrio de inversión, consumo, ingreso, ni afectan el valor de equilibrio de los balances reales de dinero.

Los clásicos, por un lado establecían la neutralidad del dinero planteando la teoría cuantitativa del dinero y los Keynesianos por otro lado, la no neutralidad del mismo; estableciendo la tasa de interés como el mecanismo de transmisión de las fluctuaciones en el acervo del dinero a la economía real.

En la literatura más reciente, se identifica un mecanismo de transmisión distinto de la tasa de interés (Bernanke y Blinder:1988) y (Hubbard: 1995), el cual plantea la ausencia de neutralidad del dinero. A este nuevo mecanismo de transmisión se le conoce como el canal del crédito (“credit channel”) de la política monetaria. De acuerdo a esta teoría (Toledo: 1996), existen circunstancias la cual la política monetaria afecta la oferta de préstamos bancarios alterando así los gastos de algunos agentes económicos y afectando por consiguiente la actividad económica real.

El ensayo resume y actualiza la tesis de maestría presentada por el autor en el recinto universitario de Río Piedras, a la vez que añade literatura crítica sobre el tema. La misma define el total de préstamos del sistema bancario de Puerto Rico (TPPR) como el canal del crédito, y a la tasa de fondos federales (FEDR) y el agregado monetario (M2) como instrumentos de la política monetaria¹.

En este trabajo se utiliza un modelo econométrico que por medio de la técnica de vectores autorregresivos, la cual no impone restricciones a priori a los datos², busca reconocer y entender el mecanismo de transmisión de la política monetaria. (Sims: 1980 y Rodríguez: 2002). Los modelos VAR tratan a todas las variables como endógenas con una estructura de rezago determinada, lo cual nos da una ventaja para el tipo de análisis que se llevará a cabo.

En vista de que ha surgido este nuevo mecanismo de transmisión de la política monetaria, surge el interés por estudiar la misma.

®Economista Consultor de Advantage Business Consulting.

¹ Para una discusión más a fondo véase la tesis: Rivera, Vladimir (dic. 2001). El Efecto de la Política Monetaria de los de los Estados Unidos sobre la Economía de Puerto Rico a través del Canal del Crédito. Tesis de maestría en economía, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.

² Cabe resaltar que esta forma de modelar es importante en el área de macroeconomía ya que existen varias escuelas de pensamiento sobre el funcionamiento del sistema económico.

2.0 Breve Trasfondo

El análisis de los mecanismos de transmisión de la política monetaria ha tomado auge en los últimos años. Algunos economistas demuestran (Oliver y Rude: 1996, Peek y Rosengren: 1995), como las contracciones monetarias afectan significativamente los flujos de efectivos en las empresas pequeñas; no así en las grandes. Una contracción en la oferta monetaria reduce la masa de fondos internos y por ende en la inversión de las empresas pequeñas.

Las empresas pequeñas continúan dependiendo de los bancos (Morris y Sellon: 1995). Los bancos funcionan como los intermediarios financieros que están más vinculados a los negocios de las empresas pequeñas. Las empresas pequeñas poseen opciones limitadas de financiamiento y encuentran más difícil y costoso obtener crédito. Generalmente, las empresas grandes tienen una mayor amplitud de opciones financieras, incluyendo mayores fuentes de capital y de deuda a corto y largo plazo. Además, las empresas grandes poseen un mayor acceso a los préstamos bancarios y flujos de capital internos. En contraste, las empresas pequeñas parecen tener menos acceso a los mercados de capital y dependen más de los préstamos bancarios y fondos internos para financiamiento. La mayor dependencia de las empresas pequeñas en el financiamiento bancario sugiere que éstos son más vulnerables que las empresas grandes a las restricciones en la disponibilidad de crédito.

En periodos de contracción monetaria (Oliner y Rudebush: 1996), las empresas pequeñas poseen menos acceso a la finanza externa bancaria y no bancaria. Estas circunstancias son consistentes con la visión de que las restricciones en la disponibilidad del crédito bancario poseen consecuencias macroeconómicas que afectan las decisiones de gasto e inversión de los deudores que dependen de la actividad bancaria.

El canal del crédito se refleja tanto en la macroeconomía como en la microeconomía (Hubbard: 1995). En la macroeconomía, se refleja en movimientos cíclicos de la demanda agregada, particularmente en la inversión fija en negocios y en la inversión en inventarios. En la microeconomía, el canal del crédito se manifiesta en las imperfecciones de información en los mercados de crédito. Esto es, el problema de información asimétrica entre acreedores y deudores.

En la macroeconomía, la política monetaria puede afectar el valor de la empresa al alterar las ventas futuras y el valor real de las deudas afectando por consiguiente su posibilidad de incrementar su producción (Toledo: 1996). A este mecanismo se le conoce como el acelerador financiero³. Tres implicaciones empíricas comunes emergen del modelo del acelerador financiero.

³ El concepto del acelerador financiero se refiere a la propagación de perturbaciones en la economía como consecuencia de las condiciones de los mercados financieros (Rivera: 2001).

- la finanza externa⁴ es más costosa que la interna
- el diferencial (spread) entre los costos financieros externos e internos varía inversamente con el patrimonio neto (“net worth”) del deudor
- el “shock” adverso al patrimonio neto del deudor aumenta el costo de la finanza externa y disminuye la habilidad de los bancos para implementar inversión y empresas productivas

Dos puntos centrales emergen de estas implicaciones. Primero, las decisiones en gasto de un grupo de deudores son influenciadas por la condición de sus estados financieros según se describe por los modelos del acelerador financiero. Segundo, la presencia de ajustes financieros sofisticados conlleva costos de información y evaluación. Conlleva también costos de monitoreo de los procesos de crédito, enfatizando el rol especial de los intermediarios con los costos en el funcionamiento de sus tareas.

La primera observación sugiere que factores financieros van a continuar asumiendo un rol importante en las fluctuaciones de los negocios. La segunda sugiere que, políticas reglamentarias (afectando los intermediarios de información y especialización) van a afectar el costo del crédito, por lo menos con algunos deudores. Esto se debe en parte a las visiones alternas del mecanismo de transmisión monetario y a los efectos del cambio institucional en el sistema financiero. Las decisiones que toman los académicos y los formuladores de política pública (policy makers) afectan el costo del crédito al analizar los objetivos de la política monetaria y su efecto sobre los rendimientos reales (Hubbard: 1995). Ambas observaciones muestran ser consistentes con el rol de la política monetaria de afectar las decisiones reales de las empresas con estados de situación débiles (Rivera: 2001).

Los bancos son sólo una fuente de préstamos y sus pasivos (Cecchetti: 1995), son principalmente depósitos reservables. En este caso, una reducción en el nivel en la cantidad de reservas provoca una reducción en el nivel de depósitos. Esta reducción en los depósitos es correspondida por una reducción en los préstamos. El cambio resultante en la tasa de interés sobre el dinero externo va a depender del acceso a depósitos bancarios sustitutos. Pero la contracción en los estados de situación bancarios reduce el nivel de préstamos. Bajo niveles de préstamos bancarios van únicamente a tener un impacto en la economía real ya que existen empresas sin fuente alterna de fondos para la inversión.

Cabe señalar que existen sustitutos en las carteras bancarias para los depósitos reservables tales como certificados de depósitos “CD’s”. Este canal en específico puede ser débil. Los bancos grandes pueden utilizar “CD’s” como una forma de aislar sus estados de situación de las contracciones en sus depósitos, pero no los bancos pequeños

⁴ Entiéndase por finanza externa la que se otorga fuera de las empresas propiamente: bancos, financieras, entre otras. La finanza interna es la que se genera como parte del funcionamiento de la empresa; incluye la ganancia generada en los mercados de capital.

(Kashyap y Stein: 1994). Dado a que los bancos pequeños son una fuente importante de fondos para las empresas dependientes de los bancos, va a continuar permaneciendo en el canal de los préstamos bancarios (“bank lending channel”). En otras palabras, los préstamos bancarios van a ser parte importante del mecanismo de transmisión, trayendo a colación la posibilidad real de que la respuesta óptima de los inversionistas a una política de contracción pueda ser reducir la cantidad de préstamos en sus carteras.

El canal del crédito juega una parte importante en el mecanismo de transmisión monetaria. Una forma de poder identificar este canal para Puerto Rico es mediante la observación de cómo los bancos alteran sus activos y pasivos durante periodos de contracción monetaria. Cuando se ejecuta una política restrictiva, la mayoría de los deudores que dependen del crédito bancario se ven afectados a través del canal del crédito. Cambios estructurales en los roles bancarios de Puerto Rico, influyen en los sistemas financieros y pueden alterar la actividad económica real en Puerto Rico.

3.0 Especificación del Modelo

El modelo teórico se compone de tres variables endógenas: el total de préstamos bancarios en Puerto Rico (TPPR), el agregado monetario (M2) de los Estados Unidos y la tasa de fondos federales de los Estados Unidos (FEDR). La ventaja de los modelos VAR se basa en su capacidad para capturar las regularidades empíricas más relevantes de una economía (Rodríguez: 2002) y el uso de estas variables es pertinente para analizar los canales de transmisión entre las variables reales y financieras.

Alameda (2000) plantea que se debe utilizar la oferta monetaria de los Estados Unidos, en el análisis, ya que como Puerto Rico forma parte del sistema financiero de los Estados Unidos no tiene un Banco Central. Puerto Rico es considerado como una región de los Estados Unidos y no ejerce una política monetaria independiente (aunque tiene cierta flexibilidad en su política crediticia (Alameda: 2000).

Los dos modelos que se utilizan en este trabajo están compuesto de dos sistemas de ecuaciones (modelos econométricos bi-variables). Estos son:

$$TPPR = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i FEDR_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i TPPR_{t-i} + e_i \quad (a)$$

$$FEDR = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i NM2_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i FEDR_{t-i} + e_i \quad (b)$$

$$TPPR = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i NM2_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i TPPR_{t-i} + e_i \quad (c)$$

$$NM2 = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i FEDR_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i NM2_{t-i} + e_i \quad (d)$$

donde, TPPR es el total de préstamos bancarios en Puerto Rico, FEDR es la tasa de fondos federales de los EEUU, NM2 es la cantidad del agregado monetario de EEUU (M2), $t-i$ es el periodo de rezagos, α es el intercepto de la ecuación a estimarse, β_i son los coeficientes de las variables independientes, n es la longitud de los rezagos y e_i es el error.

4.0 Pruebas y Resultados

Para aplicar este modelo al análisis del canal del crédito se utilizaron datos mensuales promediados trimestralmente, comenzando en el primer trimestre del año 1984 y terminando el último trimestre del año 2001. Cabe resaltar que los datos se ajustaron estacionalmente utilizando como filtro la diferencia del promedio móvil.

Una prueba estadística comúnmente usada en los modelos econométricos actuales es la prueba de raíz unitaria. En la misma se suele utilizar el estadístico Dickey-Fuller, o en su variante, el estadístico Dickey-Fuller Aumentado. Esta última usa un número determinado de rezagos mientras que en la primera, los mismos no son considerados. Los rezagos suelen ser tomados a discreción del investigador o hasta que los residuales de la ecuación posean un comportamiento tipo “white noise” (sin tendencia o patrón de movimiento alatorio).

Las variables que siguen un comportamiento donde la serie no se mantiene sobre un valor medio a través del tiempo, la varianza depende del tiempo y tiende a infinito cuando la variable tiende a infinito se conoce como un proceso $I(1)$. Además, los choques alatorios tienen efectos permanentes en el proceso. Si mediante la aplicación de la primera diferencia en la prueba de Dickey-Fuller, la variable es estacionaria, entonces se conoce como integrada de orden uno $I(1)$. Si la variable es estacionaria sin ser diferenciada, la misma exhibe la característica de ruido blanco “white noise” y se denota $I(0)$.

Tabla 1
Prueba Dickey Fuller (1984 a 2001)

<u>Orden</u>	<u>TPPR</u>	<u>M2</u>	<u>FEDR</u>
Nivel	-2.86	-1.79	-2.56
1ra Dif.	-3.29*	-5.49*	-3.64*

*Significativo al 95% (-2.90 nivel crítico)

Las prueba previamente realizada indica que todas las variables tienen raíz unitaria y son integradas de orden uno $I(1)$. Es decir, las variables se convierten en estacionarias si se les aplica las primeras diferencias.

Antes de estimar el modelo VAR es requisito establecer tanto el número de rezagos que va a optimizar la función como el orden de causación entre las variables dentro del modelo.

Existen varias formas para poder determinar la longitud de los rezagos del modelo VAR, entre éstos: los criterios Akaike y Schartz y el R^2 ajustado. En este trabajo se utiliza el R^2 ajustado para determinar la longitud de los rezagos. Cabe resaltar que la longitud de los rezagos en los modelos VAR se hace de mayor a menor.

En este trabajo se comienza con un total de 12 rezagos y se reducen hasta obtener el valor máximo del R^2 ajustado. La estimación de este criterio se presenta en la Tabla 2. Los resultados apuntan a que tanto para el sistema de compuesto por TPPR y M2 como para el sistema compuesto por TPPR y FEDR, se determina que son 9 rezagos la longitud óptima que minimiza la función. Tabla 2 muestra estos resultados.

Tabla 2
Número Óptimo de Rezagos para TPPR, M2 y FEDR

<u>Rezagos</u>	<u>TPPR</u>	<u>M2</u>
12	0.99213	0.99325
11	0.98122	0.98002
9	0.99617*	0.99416*
8	0.98064	0.99411
<u>Rezagos</u>	<u>TPPR</u>	<u>FEDR</u>
12	0.99131	0.99006
11	0.99012	0.98995
9	0.99317*	0.99198*
8	0.98477	0.98812

La prueba de causalidad Granger es indispensable para establecer el orden de causación entre las variables dentro del modelo. Esta prueba tiene la ventaja de no suponer la exogeneidad de una variable como tradicionalmente se hace en los modelos econométricos que tienen un número significativo de variables y ecuaciones (Alameda: 2000).

Las hipótesis nulas que se dociman se presentan en la siguiente tabla 3.

Tabla 3
Prueba de Causalidad Granger

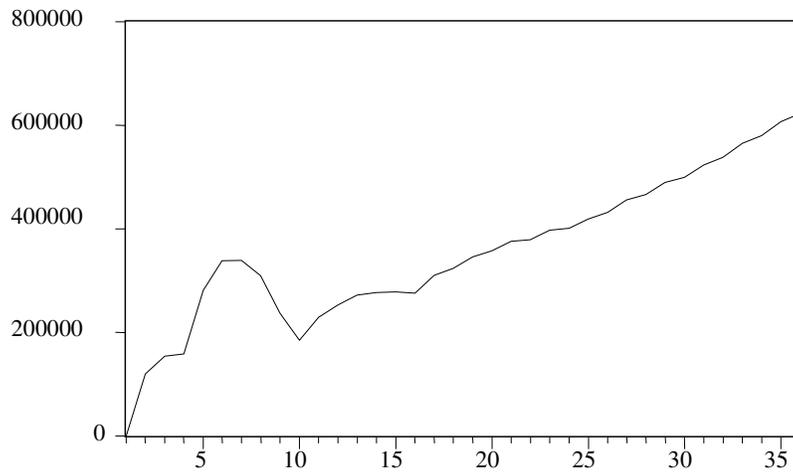
<u>Hipótesis Nula</u>	<u>Estadístico F</u>	<u>Probabilidad</u>
M2 no causa TPPR*	5.288	0.0232
TPPR no causa M2	0.0052	0.9378
FEDR no causa TPPR*	6.114	0.0278
TPPR no causa FEDR	0.0098	0.9012
FEDR no causa M2	0.0125	0.9874
M2 no causa FEDR	0.0008	0.9941

*Significativo al 95%

La prueba Granger realizada previamente establece el orden direccional que se esperaba. En este se rechazan las hipótesis M2 no causa TPPR y FEDR no causa TPPR. Es decir, los resultados obtenidos sí encuentran que tanto M2 como FEDR causa (orden causal) TPPR. A base de estos resultados, se puede aceptar la nueva visión del crédito de la política monetaria para el caso de Puerto Rico.

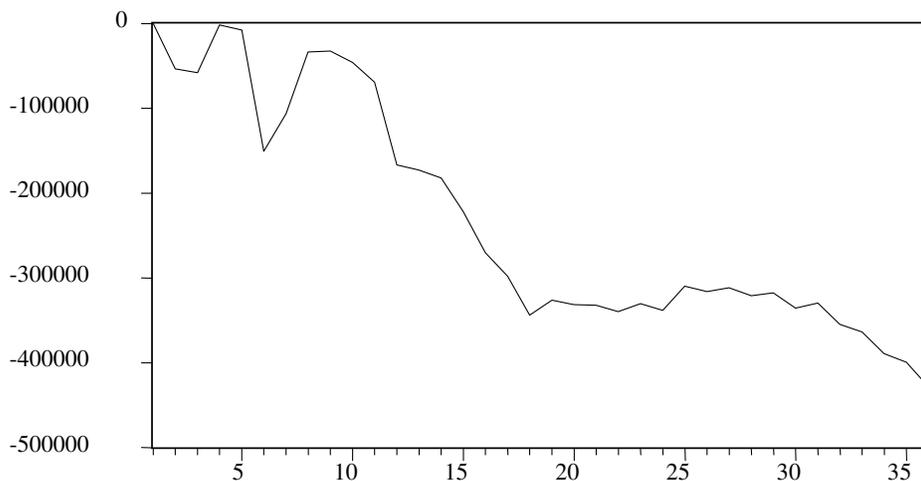
La función impulso respuesta marca el impacto de un efecto inesperado (shock) de una innovación estándar en la magnitud en los valores futuros de las variables endógenas. Se mide el efecto de una innovación (shock) en una determinada variable sobre las otras variables dentro del sistema. Es importante resaltar que esta función muestra la dirección del efecto que tiene el cambio inesperado, pero no provee la información adecuada para decir cuál es más importante. Mientras más cercano esté el cambio inesperado, mayor es el efecto y viceversa.

Gráfica 1
 Respuesta de TPPR a Innovación en M2



La Gráfica 1 muestra que existen cambios de dirección del impulso respuesta de TPPR a cambios en el agregado monetario M2. En todo el recorrido del periodo de 36 meses futuros, el efecto de la desviación estándar de M2 sobre TPPR se mantiene positivo y en su mayoría creciente.

Gráfica 2
 Respuesta de TPPR a Innovación en FEDR



Por otra parte, también existen cambios de dirección del impulso respuesta de TPPR a cambios en FEDR. En general, la tasa de fondos federales tiene un efecto positivo y decreciente sobre el total de préstamos del sistema bancario en Puerto Rico. Un aumento en la tasa de interés equivale a reducir la oferta monetaria y por tanto reducir la cantidad de reservas disponibles en el sistema financiero. La gráfica 2 presentó esta relación.

La descomposición de la varianza del error de proyección brinda información de la importancia relativa de cada periodo de innovación en las variables del modelo VAR. La misma muestra la responsabilidad en la variación de cada una de las variables exógenas en la variable endógena. En este trabajo se analiza un horizonte de tiempo de 36 periodos (meses).

Tabla 4
Descomposición de la Varianza del Error de Proyección para TPPR, M2 y FEDR

Período	<u>TPPR</u>	<u>M2</u>
1	1.000	0.0000
2	0.9999	0.0001
3	0.9997	0.0003
4	0.9913	0.0087
12	0.9788	0.0212
24	0.9158	0.0842
36	0.8540	0.1460
Período	<u>TPPR</u>	<u>FDER</u>
1	1.000	0.0000
2	0.9637	0.0363
3	0.9472	0.0528
4	0.9152	0.0848
12	0.7636	0.2364
24	0.6089	0.3911
36	0.4478	0.5522

Los resultados muestran que a medida que transcurre el tiempo, medido en meses, tanto la variable M2 como la variable FEDR (en mayor grado) van explicando una mayor proporción de la variación de TPPR. En el horizonte de 12 periodos, M2 empieza a explicar una variación de 2.1% sobre TPPR, hasta llegar en 36 periodos a una explicación de 15% de la variación en TPPR. Por otro lado, a partir del segundo período, el por ciento de explicación de la variable FEDR sobre TPPR empieza a ser significativo hasta llegar a un 55.2% del total de la variación.

5.0 Resumen

Históricamente, estudios han presentado evidencia del alto grado de integración de la economía de Puerto Rico con la economía estadounidense. A pesar de que Puerto Rico no tiene un Banco Central, este puede ejercer cierto control del dinero a través de la actividad crediticia (Rodríguez: 2002). En este caso, los resultados confirman esta integración de la economía de Puerto Rico con la de los Estados Unidos. La integración se manifiesta en un sistema monetario y en las decisiones que toman las autoridades monetarias. Estas decisiones se reflejan en el comportamiento de la economía de Puerto Rico a través del total de préstamos del sistema bancario, definido en este trabajo como el canal del crédito.

Se efectuaron varias pruebas para poder entender el comportamiento de las variables utilizadas como instrumentos de la política monetaria sobre el canal del crédito en Puerto Rico. Los resultados apuntan a que tanto FEDR (en mayor grado) como M2, juegan un papel importante en la economía de Puerto Rico. Además presentan una integración mayor por parte de la tasa de fondos federales (FEDR) como indicador de la política monetaria de los Estados Unidos con respecto al canal del crédito en Puerto Rico.

La tasa de fondos federales (FEDR) resulta ser un buen indicador para medir alguna repercusión de la economía de Estados Unidos sobre Puerto Rico⁵. Por lo que existe una mayor sensibilidad por parte de FEDR como indicador de la política monetaria que M2; éstos por medio del canal del crédito.

⁵ Cabe resaltar la importancia de esta variable para modelar comportamiento de la actividad económica de EEUU sobre P.R., así como medida de política monetaria.

Referencias

- Alameda, José I. 1998 “Asymetrics Effect of the United States Monetary Policy on the Economy of Puerto Rico:1964 to 1994”. Ensayos y Monografías, núm. 89. Unidad de Investigaciones Económicas, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.
- Alameda, José I. dic.2000 “Globalización, Ciclos Económicos Y Respuesta Cíclica de la Economía de Puerto Rico: Evidencia Empírica entre 1967 a 1998” Ensayos y Monografías, núm. 103. Unidad de Investigaciones Económicas, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.
- Bernanke, Ben S., and Alan S. Blinder, 1988 “Credit, Money and Aggregate Demand”, American Economic Review, Mayo, pp. 435-439.
- Bernanke, Ben S.,and Alan S. Blinder. 1992 “The Federal Funds Rate and the Channels of Monetary Transmission”, American Economic Review, Septiembre, pp. 901-921.
- Cecchetti, Stephen G. May/June 1995. “Distinguishing Theories of the Monetary Transmission Mechanism”. Federal Reserve Bank of S.T. Louis Review; volumen 72, número 3.
- Coppock, Lee and Thorbecke, Willem January 1995. “Monetary Policy, Stock Returns, and the role of Credit in the Transmission of Monetary Policy”. Federal Reserve Bank of Sant Louis. Working Paper No. 133.
- Hubbard, Glenn R. May/June 1995. “Is there a Credit Channel of Monetary Policy? Federal Reserve Bank of San Louis Review, volumen 77, número 3.
- Mishkin, Federick S. “The Transmission Mechanisms of Monetary Poicy: The Evidence”. The Economics of Money, Banking and Financial Markets, Quinta Edición, Capítulos 6, 16 y 17.
- Oliner, Stephen D. and Rudebush, Glenn D. 1996. “Is there a Broad Credit Channel for Monetary Policy? Economic Review, Federal Bank of San Francisco. Número 1.
- Ongena, Steven. March/Abril 1995. “Monetary Policy and Credit Conditions: New Evidence”. New England Economic Review, Federal Reserve Bank of Boston.

-
- Peek, Joe and Rosengren, Eric S. Nov/Dec 1995. "Is Bank Lending Important for the Transmission of Monetary Policy? An Overview" New England Economic Review, Federal Bank of Boston.
- Rivera, Vladimir mayo 1999. "El Índice de Actividad Económica de Puerto Rico en función del Índice de Actividad Económica de los Estados Unidos". Trabajo no publicado.
- Rivera, Vladimir dic. 2001. "El Efecto de la Política Monetaria de los Estados Unidos sobre la Economía de Puerto Rico a través del Canal del Crédito". Tesis de Maestría. Departamento de Economía. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.
- Rodríguez, Carlos A. enero 2002. "Análisis de la economía de Puerto Rico con un modelo de vectores autoregresivos y cointegración" Serie de Ensayos y Monografías, núm. 109. Unidad de Investigaciones Económicas. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.
- Romer, Cristina D. and Romer H. David 1989. "Does Monetary Policy Matter? A New Test in the Spirit of Friedman and Schartz", Cambridge, Mass: MIT Press, pp 121-170.
- Sofianos, George, Paul Wachtel and Arie Melnik 1990. "Loan Commitments and Monetary Policy", Journal of Banking and Finance, no. 14, pp.677-689.
- Toledo, Wilfredo 1993. "Vectores Autoregresivos: Una Introducción a la Técnica", Ensayo presentado para el Colegio Universitario y Tecnológico de Bayamón.
- Toledo, Wilfredo 1996. "La neutralidad del dinero: Una discusión de la literatura y un análisis empírico para Puerto Rico" Serie de Ensayos y Monografías, núm. 78. Unidad de Investigaciones Económicas. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.