

# El Efecto de las Operaciones de Mercado Abierto sobre en la Tasa de Interés Pasiva Ponderada y los Rendimientos de los Valores del Banco Central de la República Dominicana (2015-2016)

Gabriela Olivo  
Priscilla Morales  
Stefan Bolta

Departamento Análisis de Riesgos y Estudios Económicos  
Superintendencia de Valores de la República Dominicana

Diciembre 2017

Texto de Discusión (Preliminar)

En este texto de discusión exploramos el efecto de las operaciones de mercado abierto sobre la liquidez de financiación reflejada en la tasa TIPPP (costo de fondos) de la Banca Múltiple y rendimientos de los valores del Banco Central en el mercado secundario de renta fija, con la meta de identificar si estas constituyen un factor de riesgo significativo que podría fungir como causante de las fluctuaciones en el movimiento de los rendimientos. Evidenciamos una dinámica cambiante que constituye la relación compleja entre estas tres variables, y solamente en ocasiones, y en periodos de tiempo muy cortos, las operaciones de mercado abierto explican las fluctuaciones en los rendimientos.

El presente documento no es de carácter oficial sino únicamente informativo, por lo que, la Superintendencia de Valores, conforme a su política interna, no es responsable por las publicaciones o declaraciones de carácter privado realizadas por sus empleados. Las opiniones expresadas en este documento, corresponden al autor del mismo y no constituyen, necesariamente, las opiniones de la Superintendencia ni del resto de sus empleados.

## Revisión Teórica

Las discusiones académicas sobre el impacto que causan los cambios de tasas que realizan los reguladores al momento de aplicar la política monetaria sugieren que los Bancos Centrales solo controlan las tasas a corto plazo y que el efecto dura de 3 a 12 meses en transferirse a las demás tasas del mercado<sup>1</sup>. Cook y Hahn concluyen que los cambios en las tasas de fondos federales ejecutados por la Reserva Federal de los Estados Unidos causan grandes cambios a corto plazo, cambios moderados a mediano plazo y cambios pequeños a largo plazo. Justificando el hecho de que la Reserva Federal sigue con mayor detalle las tasas de corto plazo y no se aprovecha periódicamente de la información de las curvas de tasas forward donde se reflejan las expectativas futuras del mercado<sup>2</sup>. El tiempo en el que el mercado de dinero absorbe el impacto de los cambios de tasas (comúnmente conocido como el *pass-through*), es relevante para los hacedores de política monetaria dado que mientras más rápido ocurre el mismo se considera que la política monetaria es más robusta<sup>3</sup>. Los efectos de alta morosidad suelen ser explicados por la falta de flexibilidad o rigidez que presentan las tasas de interés (Berstein & Fuentes, 2003).

El escenario planteado para las estructuras de tasas libre de riesgos en el mercado de bonos, indica que las tasas de largo plazo suelen ser más volátiles que las de corto plazo<sup>4</sup>. Las diferencias entre estructuras de tasas de los mercados han recibido varias propuestas con fines de explicar sus comportamientos. Comúnmente, existen tres teorías que procuran explicar los mismos.

La Teoría de Expectativas posee varias definiciones. Una de estas, aun cuando Campbell (1985) indica que ha sido rechazada múltiples veces, describe que todos los rendimientos en conjuntos de periodicidades de un activo son iguales difiriendo únicamente por una constante, concluyendo que la diferencia entre los dos rendimientos esperados es considerada la prima de riesgo. La misma es definida adicionalmente como que las tasas de interés de largo plazo deben reflejar las tasas esperadas futuras de corto plazo<sup>5</sup>. La Teoría de Prima por Liquidez indica que la aversión al riesgo de los inversionistas causa que las tasas forwards sean mayores que las tasas spot (Cox, Ingersoll, & Ross, 1985). La Teoría de Mercados Segmentados expresa que los individuos poseen preferencias marcadas sobre los instrumentos y las diferentes madureces, causando que transen por separado en mercados de corto plazo, mediano plazo y largo plazo, y por ende estos mercados no guardan relación entre sí (Hull, 2015) (Cox, Ingersoll, & Ross, 1985).

En el caso de la República Dominicana, se ha estudiado la transmisión de los mecanismos de política monetaria. Notablemente, (Sánchez-Fung, 2008) indican que la transmisión se vio debilitada durante la crisis financiera del 2003, mientras que (Andújar-Scheker, 2012) encuentran evidencias que la entrada en vigencia de la ley monetaria y financiera aprobada a finales del año 2002, al

---

<sup>1</sup> (Wu, 2003) (Cook & Hahn, 1988) (De Bondt, 2002)

<sup>2</sup> (Goodfriend, 1998)

<sup>3</sup> (De Bondt, 2002)

<sup>4</sup> (Shiller, 1979)

<sup>5</sup> (Hull, 2015)

permitir instrumentos como certificados cero-cupón, notas de renta fija, depósitos remunerados de corto plazo y la ventanilla lombarda, fortaleció el traspaso de tasas a corto y largo plazo.

Tomando en cuenta el crecimiento que ha experimentado el Mercado de Valores de la República Dominicana, estudiar la relación entre los cambios en la política monetaria en las tasas de los Bonos del Banco Central de la República Dominicana en el Mercado Secundario resulta de un considerable interés tanto académico como práctico. Dicha relación, asistiría en mejorar la comprensión de los principales factores de riesgos en el mercado de renta fija nacional, y podría contribuir al entendimiento de algunas ramificaciones en el mercado del dinero.

A priori, es sensato asumir que el resultado de las decisiones de la política monetaria (expansión o contracción) se refleje en el mercado de renta fija a través de la ejecución de las operaciones de mercado abierto, logrando crear efecto de manera simultánea en el mercado financiero (observable en el costo de financiación de la banca) y en el mercado de valores de renta fija (observable en los rendimientos de bonos). Nuestro objetivo principal es explorar la naturaleza de la relación entre las tres variables estudiando la dirección y duración del efecto, la causalidad y la dinámica de la misma, procurando explicar lo que ha ocurrido y en qué momento.

## **METODOLOGIAS Y PROCEDIMIENTOS**

Las fuentes de información utilizadas son el Banco Central de la República Dominicana (BCRD), y la Proveedora de Precios RDVAL, ambos en el periodo 2015-2016 con frecuencia diaria. Las variables utilizadas son las variaciones de la Tasa Promedio Ponderada Pasiva (TIPPP) de la Banca Múltiple, Operaciones de Política Monetaria (OPM), y el componente principal (PCA)<sup>6</sup> de la curva de rendimientos spot de los bonos del Banco Central. El último método se basa en el uso de una red auto-asociativa que minimiza el error cuadrático, mientras permite captar los efectos no lineales en la data. La muestra contiene 482 observaciones.

En el análisis, realizamos una exploración de las propiedades estilizadas de cada serie tomando en cuenta la serie de tiempo, su volatilidad, autocorrelación y correlaciones cruzadas entre las variables. Luego, realizamos un análisis de regresión lineal simple en el periodo completo, y posteriormente una variación del mismo procedimiento tomando el rango móvil de 30 días; examinamos los residuales. Tomando en cuenta que el análisis de regresión no es concluyente para comprobar la afectación de una variable respecto a otra, se procedió a verificar la causalidad en base a la metodología de Granger para comprobar la relación causal de variables en ambos sentidos (bi-direccional). Mostramos rangos de fechas donde se evidencia causalidad estadísticamente significativa, con una selección de hasta 5 días de rezago (equivalente a 1 semana laboral), y realizamos un promedio de estos.

Finalmente, se examinan los periodos de la regresión que presentan el p-value en la zona de rechazo en conjunto con los periodos donde la causalidad es significativa. Identificamos las ocasiones e interpretamos los hallazgos en el contexto de los eventos de la política monetaria que pudieron haber generado el impacto en los rendimientos de los bonos del Banco Central.

---

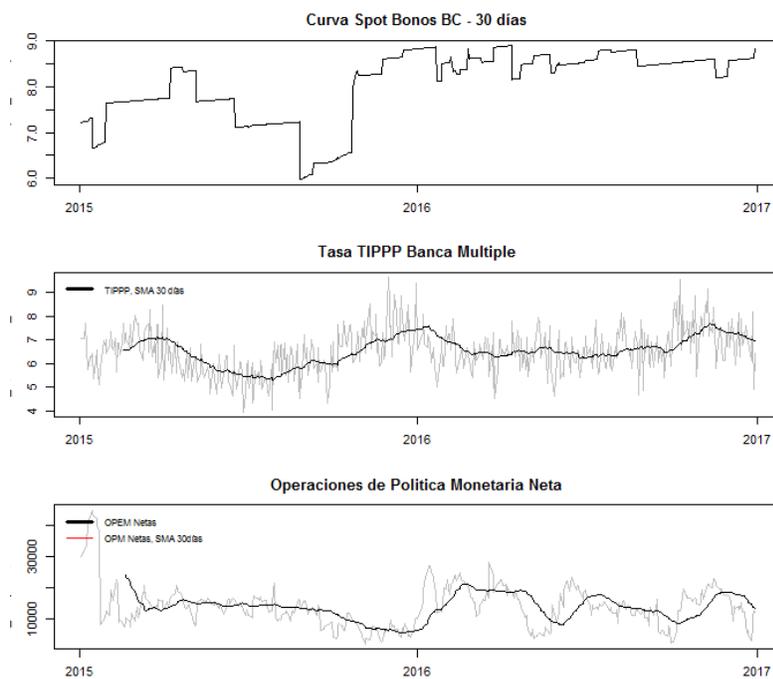
<sup>6</sup> John A. Lee, Michel Verleysen, Nonlinear Dimensionality Reduction, Springer, 2007.

## RESULTADOS

A los datos de la muestra se realizó una prueba de normalidad de Anderson Darling dado un nivel de confianza de 95%, para un alfa de 0.05 indicando que no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis de que los datos no poseen distribución normal. Adicionalmente, se realizó un análisis de varianza el cual se determinó con un nivel de confianza de 95%, que no hay evidencia estadística para rechazar la existencia de relación entre las varianzas de las variables. El análisis de autocorrelaciones de las invariantes en términos generales muestra una dependencia negativa significativa en  $t-1$  que refleja la propiedad autoregresiva de las series. En el caso particular de las tasas TIPPP, adicionalmente se registra una relación positiva en periodos  $t-5$  y  $t-30$ . [Gráfico 4]. La revisión de la correlación cruzada entre las variables indica relaciones estadísticamente significativas entre rezagos en  $t-3$  entre la curva de rendimientos de bonos y operaciones de política monetaria;  $t-16$ ,  $t-17$  y  $t+10$  entre la curva de rendimientos de bonos y tasas TIPPP; y finalmente,  $t-3$ ,  $t-8$ ,  $t+14$  y  $t+26$  entre las tasas TIPPP y operaciones de política monetaria [Gráfico 5].

La regresión del periodo completo muestra relación lineal y positiva entre los incrementos de las Operaciones de Política Monetaria (variable explicativa) y los rendimientos de la curva spot de bonos del Banco Central [Tabla 10]. Sin embargo, la misma presenta un p-value que no se encuentra en la zona de rechazo, y el coeficiente de explicación  $R^2$  bajo. El mismo procedimiento con la tasa TIPPP en función de variable independiente muestra relación lineal negativa entre la tasa de incremento de la misma y los rendimientos de la curva spot de bonos del Banco Central [Tabla 11], presentando un resultado similar al caso previo, el p-value lejos de la zona de rechazo y el  $R^2$  cercano de cero. Finalmente, al correr el análisis sobre las variaciones de las tasas TIPPP sobre Operaciones de Política Monetaria, los resultados sugieren que no existe una relación estadísticamente significativa [Tabla 12].

Gráfico 1.  
Serie de Tiempo



Al repetir el análisis bajo la configuración de regresiones de periodos móviles de 30 días, observamos que existen periodos en el tiempo en los cuales el poder explicativo de los modelos incrementa considerablemente [Tabla 1].

Los periodos del tiempo en los que las variaciones en los rendimientos de los bonos del Banco Central (PCA) registran la explicación más alta al ser regresados sobre las variaciones de la Operaciones de Política Monetaria (OPM) fueron del 8 al 14 de septiembre del 2015, luego del 2 de febrero al 4 de febrero del 2016 y del 7 de septiembre al 9 de septiembre 2016.

Los periodos del tiempo en los que las variaciones en los rendimientos de los bonos del Banco Central (PCA) registran la explicación más alta al ser regresados sobre las variaciones en la tasa pasiva promedio ponderada (TIPPP) de la banca múltiple fueron del 2 de abril al 6 de abril del 2015, del 6 de junio al 14 de junio del 2016 y del 27 de octubre al 9 de noviembre del 2016.

Señalamos que en el periodo estudiado se han producido 7 eventos de política monetaria, de los cuales 6 han sido del carácter expansivo, y 1 corresponde a la contracción. Dentro de los cambios en la tasa de política monetaria, se produjo la reducción de 0.50%, 0.50% y 0.25% los días 1 de abril, 1 de mayo y 1 de julio del 2015 respectivamente contribuyendo a una reducción acumulada de 1.25% en el periodo de tres meses, y un aumento de 0.50% el día 21 de junio del 2016. Adicionalmente, se ha realizado la liberación de encaje en tres ocasiones: el día 26 de marzo del 2015 por un monto de 10,000 millones, el 21 de junio del 2016 por un monto de 12,238 millones, y el 13 de diciembre del 2016 por el monto de 7,566 millones.

Tabla 1.  
Periodos donde R2 Regresiones Registra Picos

<b>Resumen R2 Regresión Móvil a 30 días</b>			
	PCA~OPM	PCA~TIPPP	TIPPP~OPM
2/4/15 - 6/4/15	-	0.27342	-
8/9/15 - 14/9/15	0.23776	-	-
2/2/16 - 4/2/16	0.15401	-	-
19/4/16 - 28/4/16	-	-	0.14829
6/6/16 - 14/6/16	-	0.14135	-
7/9/16 - 9/9/16	0.15973	-	-
27/10/16 - 9/11/16	-	0.12225	-

Al correr el modelo en periodos móviles de 30 días, examinamos si existe causalidad en la relación de las tres variables, Operaciones de Política Monetaria, Tasa de Interés Pasiva Promedio Ponderada y componente principal de rendimientos spot de los bonos del Banco Central, con una media de 5 días. Los resultados de la prueba Granger revelan [Tabla 9] los periodos en los cuales la causalidad se encuentra ya sea dentro o alrededor de la zona de rechazo de la Ho. En la Tabla 2 presentamos el resumen con la media simple del p-value de los días identificados.

Tabla 2.  
Resumen Prueba de Causalidad Granger  
P-Value Promedio Periodos

	PCA	OPM	TIPPP
PCA	-	0.0837	0.0853
OPM	0.1075	-	0.0852
TIPPP	0.1700	0.1036	-

La revisión en el orden cronológico de las fechas presenta lo que podrían ser algunas afectaciones de manera encadenada. Se identifican tres dinámicas que consideramos interesantes:

**(1) TIPPP -> PCA -> OPM, OPM -> PCA**

Las tasas TIPPP disminuyen ocasionando aumento en los rendimientos de los bonos y resultando en una reducción en las operaciones monetarias (7/10/15 – 8/10/15). En secuencia, en un periodo de 10 días (8/10/15 – 21/10/15), las operaciones monetarias y los rendimientos de los bonos muestran comportamiento volátil, que en ocasiones tienden a desplazarse juntas, y en otras, de manera inversa.

**(2) PCA -> TIPPP -> OPM**

Los rendimientos de los bonos afectan a las tasas TIPPP (18/11/16 – 21/11/16), y esta última afecta a las operaciones monetarias (21/11/16 – 23/11/2016). A medida que disminuye la curva PCA, aumenta la tasa TIPPP y con ella incrementan las OPM.

**(3) PCA -> OPM -> TIPPP**

Los rendimientos de los bonos afectan las operaciones monetarias (27/12/16 – 30/12/16), y de manera inmediata, el cambio de las operaciones monetarias refleja una afección en las tasas TIPPP (29/12/16-30/12/16). Los rendimientos de los bonos decrecen, aumentando estos las operaciones monetarias, y dichas operaciones monetarias provocan la reducción de la TIPPP. Al último día de esta secuencia (30/12/16) se invierte la dinámica, dígame, se refleja un incremento en los rendimientos de los bonos, la disminución de las operaciones monetarias y el aumento de la TIPPP.

A pesar de que en los tres casos identificados podemos observar que los cambios en las tasas de política monetaria y la liberación de recursos del encaje legal representan un factor coincidente los movimientos de tasas TIPPP y los rendimientos de los bonos del banco central, sin embargo, asumimos esta interpretación con cautela ya que constituyen eventos discretos, y en consecuencia sería sensato asumir que de manera indirecta se reflejan sobre el volumen neto de las operaciones de política monetaria.

## CONCLUSIONES

En este estudio examinamos el efecto de las operaciones de mercado abierto sobre en la tasa de interés pasiva ponderada y los rendimientos de los valores del banco central de la República Dominicana. Nuestros resultados revelan potencialmente que la relación entre las operaciones de mercado abierto, la tasa de interés pasiva ponderada y los rendimientos de los valores del Banco Central no es de la naturaleza determinista. Las evidencias sugieren que en ocasiones posiblemente las autoridades monetarias conducen la política monetaria, por lo menos parcialmente, ya sea de manera directa o indirecta, en respuesta al desenvolvimiento de las tasas de interés pasivas financieras y el mercado de bonos.

Hemos comprobado la existencia de una relación dinámica cuyos efectos varían en el tiempo entre la Tasa Promedio Ponderada Pasiva (TIPPP) de la Banca Múltiple, la Variación Diaria Neta en Operaciones de Política Monetaria (OPM), y el componente principal de la curva de rendimientos spot de los bonos del Banco Central (PCA). El modelo de regresión confirma el sentido del comportamiento esperado a priori entre las variables, una relación inversa entre la PCA con la TIPPP y la OPM. Sin embargo, la dinámica causal entre las variables es considerablemente menos clara, el cómo y cuándo se producen los cambios de la dinámica. Es nuestra opinión, para revelar las verdaderas propiedades de este proceso se hace necesario replicar el estudio un periodo de tiempo más extendido.

Finalmente, nos parece interesante examinar en el futuro el comportamiento de la curva de rendimientos de los bonos del banco central previo y posterior a los anuncios relevantes de la política monetaria considerando que estos podrán reflejar las expectativas de los participantes y el nivel informacional que existe en el mercado.

## References

- Andújar-Scheker, J. G. (2012). El Efecto Traspaso de las Tasas de Interés en República Dominicana. *Publicaciones del Banco Central de la República Dominicana*.
- Berstein, S., & Fuentes, R. (2003). Concentration and Price Rigidity: Evidence for the Deposit Market in Chile. *Central Bank of Chile*.
- Campbell, J. Y. (1985). Stock Returns and The Term Structure. *National Bureau of Economic Research*.
- Cook, T. Q., & Hahn, T. K. (1988). The Effect of Changes in the Federal Funds Rate Target on Market Interest Rates in the 1970s. *Federal Reserve Bank of Richmond Working Paper No. 88-4*.
- Cox, J. C., Ingersoll, J. E., & Ross, S. A. (1985). A Theory of The Term Structure of Interest Rates. *Econometrica*.
- De Bondt, G. (2002). Retail Bank Interest Rate Pass-Through: New Evidence at the Euro Area Level. *European Central Bank Working Paper Series*.
- Goodfriend, M. (1998). Using Term Structure of Interest Rates for Monetary Policy. *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, 13-30.
- Hull, J. C. (2015). Interest Rates. In *Options, Futures, and Other Derivatives* (pp. 96-98). Pearson.
- Sánchez-Fung, J. R. (2008). Modelling the Term Structure of Interest Rates in a Small Emerging Economy. *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, 93-103.
- Shiller, R. J. (1979). The Volatility of Long-Term Interest Rates and Expectations Models of the Term Structure. *Journal of Political Economy*, 1190-1219.
- Wu, T. (2003, October). What Makes the Yield Curve Move? *Risks and Rewards* . Society of Actuaries.

## ANEXOS

Gráfico 2.  
Volatilidades

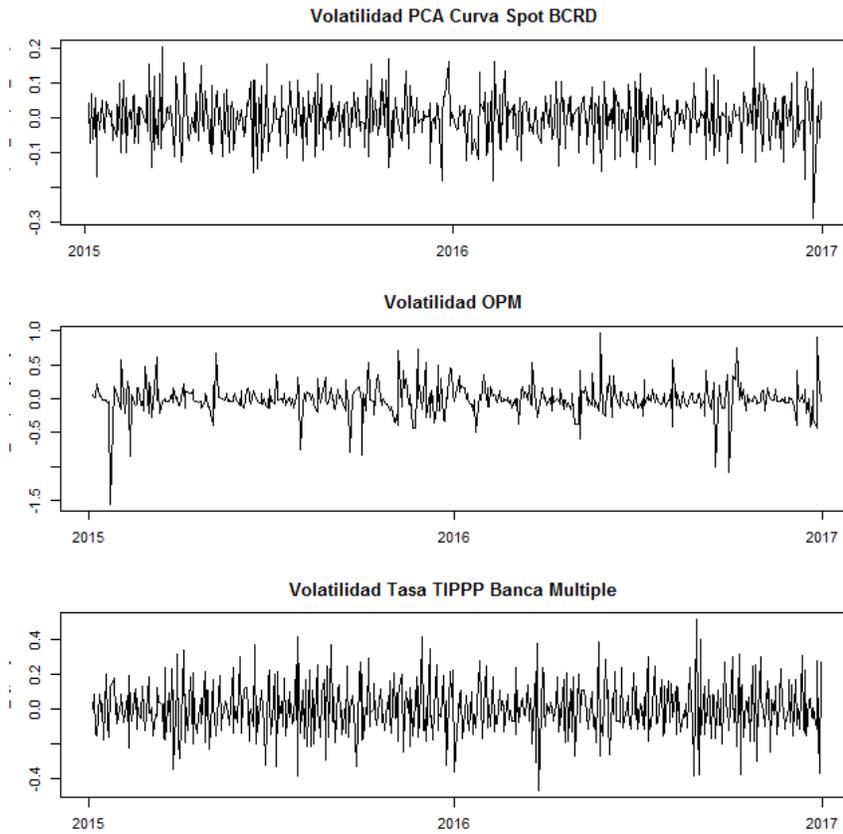


Tabla 3.  
Estadísticas Descriptivas

<b>Resumen Volatilidades</b>			
	PCA	OPM	TIPPP
Mínimo	-0.28770	-1.56100	-0.47440
1er. Cuartil	-0.04066	-0.08121	-0.10200
Mediana	0.00119	-0.01545	-0.01612
Media	-0.00021	-0.00189	-0.00017
3er Cuartil	0.04306	0.08530	0.10030
Máximo	0.20520	0.96460	0.51640
Desviación Estándar	0.06913	0.22476	0.15279
Asimetría	-0.14051	-0.74469	0.22393
Curtosis	0.40107	8.79423	0.20902

Gráfico 3.  
Histogramas Volatilidades

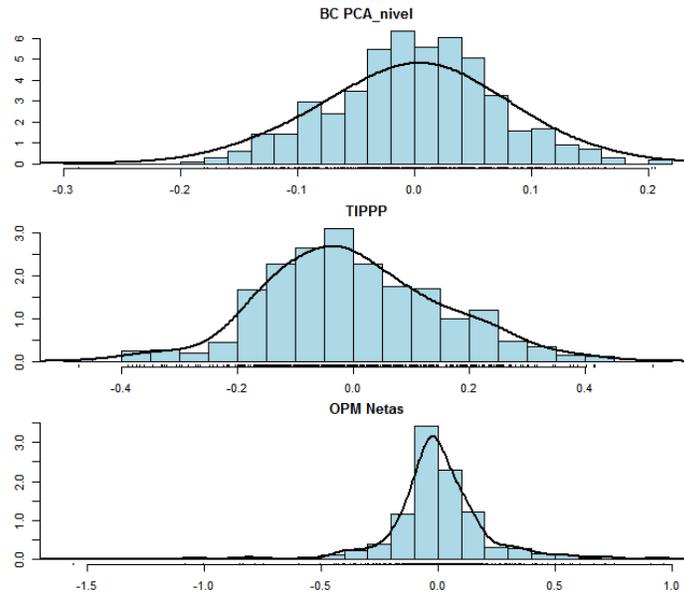


Tabla 4.  
Resumen de Residuales Regresión Lineal

	Min	1er. Cu	Median	3er. Cu	Max
PCA~OPM	-0.28322	-0.03985	0.001478	0.043348	0.206709
PCA~TIPPP	-0.28677	-0.03967	0.000972	0.042972	0.204519
OPM ~TIPPP	-1.55674	-0.08134	-0.01271	0.08807	0.96506

Tabla 5.  
Percentiles de Residuales Regresión Lineal Móvil a 30 días

Percentiles	PCA~OPM	PCA~TIPPP	TIPPP~OPM
P .01	-0.1509	-0.1515	-0.3619
P .05	-0.1164	-0.1147	-0.2153
P .10	-0.0900	-0.0930	-0.1751
P .25	-0.0409	-0.0385	-0.0974
P .50	0.0013	0.0010	-0.0161
P .75	0.0426	0.0431	0.0960
P .90	0.0795	0.0803	0.2080
P .95	0.1070	0.1055	0.2595
P .99	0.1537	0.1586	0.3672

Tabla 6.  
Prueba de Normalidad Anderson-Darling

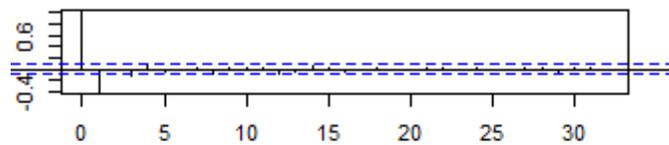
	PCA~OPM	PCA~TIPPP	TIPPP~OPM
A	0.1708	0.1701	0.1599
p-value	0.8997	0.9011	0.9203

Tabla 7.  
Análisis de Varianza (ANOVA)

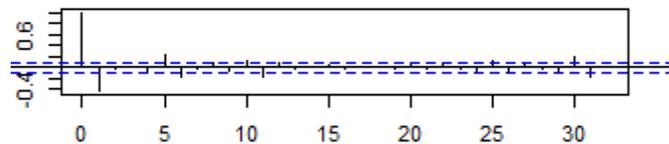
		Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr (>F)
PCA~OPM Netas	OPM Netos	1	0.00346	0.00346	0.7356	0.3915
	Residuals	479	2.24998	0.00470		
PCA~TIPPP	TIPPP	1	0.00094	0.00094	0.1997	0.6552
	Residuals	479	2.25249	0.00470		
OPM Netas~TIPPP	TIPPP	1	0.00480	0.00481	0.0951	0.7580
	Residuals	479	24.24400	0.05061		

Gráfico 4.  
Autocorrelaciones

**Autocorrelación PCA**



**Autocorrelación TIPPP**



**Autocorrelación OPM Netas**

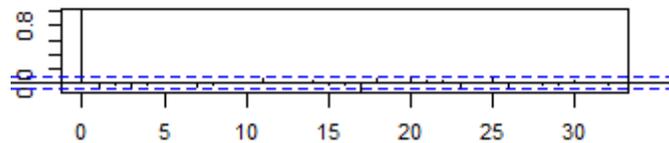


Gráfico 5.  
Correlaciones Cruzadas

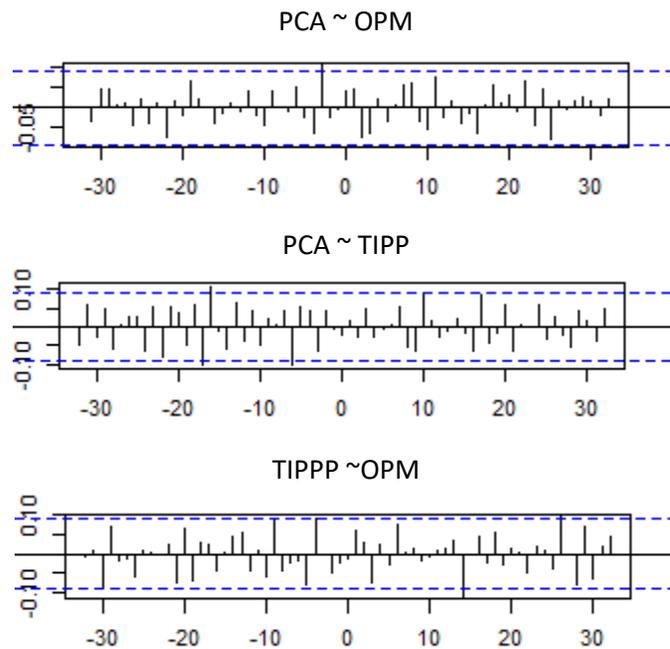


Tabla 8.  
Cambios en las Tasas de Política Monetaria y Encaje Legal (2015-2016)

Fecha efectiva del cambio de tasa	Tasa Política Monetaria	Variación de Tasas PM	Tasa de Encaje Legal	Variación Tasa de Encaje Legal	Liberación de Encaje
30/01/2015	6.25%	0.00%	12.30%	0.00%	
26/03/2015	6.25%	0.00%	13.60%	1.30%	10,000.00
01/04/2015	5.75%	-0.50%	14.30%	0.70%	
01/05/2015	5.25%	-0.50%	14.30%	0.00%	
01/06/2015	5.00%	-0.25%	14.30%	0.00%	
21/06/2016	5.00%	0.00%	14.30%	0.00%	12,238.80
01/11/2016	5.50%	0.50%	14.30%	0.00%	
13/12/2016	5.50%	0.00%	14.30%	0.00%	7,566.00

Fuente: Banco Central de la República Dominicana. Elaboración propia.

Tabla 9.  
Prueba de Causalidad Granger: Resumen Fechas Relevantes

PCA ~ OPM											
Fecha	OPM	PCA	lag.1	lag.2	lag.3	lag.4	lag.5	Promedio	Intercepto	Pendiente	R2
28/4/15 - 5/5/15	-0.1110	-0.0120	0.1009	0.0077	0.0231	0.0725	0.0535	0.0515	-0.0009	-0.0297	0.0021
9/6/15 - 12/6/15	0.0247	0.0092	0.2014	0.2709	0.0061	0.0134	0.0326	0.1049	0.0005	-0.1003	0.0672
8/10/15 - 21/10/15	0.0266	0.0121	0.0275	0.0852	0.0516	0.0946	0.2697	0.1057	-0.0002	-0.0177	0.0080
25/2/16 - 26/2/15	-0.0844	0.0263	0.1442	0.0523	0.0112	0.0447	0.1100	0.0725	-0.0035	0.0644	0.0111

PCA ~ TIPPP											
Fecha	TIPPP	PCA	lag.1	lag.2	lag.3	lag.4	lag.5	Promedio	Intercepto	Pendiente	R2
7/10/15 - 8/10/15	0.0945	0.0601	0.4945	0.0110	0.0425	0.0702	0.0998	0.1436	-0.0028	0.0350	0.0137
8/7/16 - 3/8/16	0.0052	-0.0006	0.0088	0.0277	0.0220	0.0753	0.0848	0.0437	-0.0004	0.0084	0.0070
24/8/16 - 25/8/16	-0.0248	-0.0019	0.0300	0.0101	0.0394	0.1280	0.1357	0.0687	-0.0026	0.0694	0.0248

OPM ~ TIPPP											
Fecha	TIPPP	OPM	lag.1	lag.2	lag.3	lag.4	lag.5	Promedio	Intercepto	Pendiente	R2
26/6/15 - 30/6/15	0.0194	-0.0346	0.0020	0.0112	0.0436	0.0923	0.1755	0.0649	-0.0091	-0.0294	0.0039
6/7/15 - 7/7/15	-0.0646	0.1371	0.0044	0.0344	0.0882	0.1423	0.0824	0.0703	-0.0104	-0.1358	0.0490
21/11/16 - 23/11/16	0.0860	-0.0280	0.2078	0.0224	0.1191	0.1008	0.1512	0.1203	0.0105	0.0742	0.0192

OPM ~ PCA											
Fecha	PCA	OPM	lag.1	lag.2	lag.3	lag.4	lag.5	Promedio	Intercepto	Pendiente	R2
11/9/15 - 16/9/15	-0.0197	0.0171	0.0794	0.1544	0.1013	0.0302	0.0486	0.0828	-0.0057	-1.1716	0.2258
7/10/15 - 8/10/15	0.0601	0.2903	0.5190	0.0199	0.0954	0.0857	0.1612	0.1762	-0.0160	-0.9338	0.0339
14/1/16 - 18/1/16	-0.0412	-0.0450	0.0122	0.0198	0.0450	0.1115	0.1797	0.0736	0.0517	1.1494	0.0858
22/1/16 - 26/1/16	-0.0909	-0.2194	0.0045	0.0139	0.0695	0.2269	0.1043	0.0838	0.0314	1.1566	0.1054
29/1/16 - 3/2/16	0.0050	0.0858	0.0090	0.0138	0.0256	0.1112	0.1458	0.0611	0.0449	1.1207	0.1294
8/2/16 - 10/2/16	-0.0218	-0.0089	0.0064	0.0210	0.0542	0.1700	0.2545	0.1012	0.0377	0.9832	0.1192
27/12/16 - 30/12/16	0.0072	0.1691	0.7514	0.0178	0.0095	0.0174	0.0715	0.1735	-0.0151	0.7250	0.0608

TIPPP ~ PCA											
Fecha	PCA	TIPPP	lag.1	lag.2	lag.3	lag.4	lag.5	Promedio	Intercepto	Pendiente	R- cuadrado
18/5/16 - 27/5/16	-0.0173	-0.0643	0.5259	0.0135	0.0527	0.0516	0.0325	0.1352	-0.0067	0.5839	0.0693
28/10/16 - 2/11/16	-0.0071	0.0497	0.6132	0.5777	0.0141	0.0419	0.0265	0.2547	0.0077	-0.9871	0.1344
18/11/16 - 21/11/16	-0.0326	0.0685	0.0728	0.0437	0.0392	0.2178	0.2265	0.1200	-0.0050	-0.6751	0.0776

TIPPP ~ OPM											
Fecha	OPM	TIPPP	lag.1	lag.2	lag.3	lag.4	lag.5	Promedio	Intercepto	Pendiente	R2
20/2/15 - 25/2/15	-0.0430	0.0078	0.0730	0.1463	0.0188	0.0427	0.0589	0.0680	0.0013	-0.0422	0.0184
5/3/15 - 12/3/15	0.1091	0.0323	0.1894	0.3080	0.0204	0.0196	0.0389	0.1153	0.0099	-0.0554	0.0416
4/4/16 - 12/4/16	-0.0151	0.0247	0.4910	0.0301	0.0984	0.0244	0.0651	0.1418	0.0178	-0.2431	0.0723
29/12/16 - 30/12/16	0.0695	-0.0480	0.3534	0.0462	0.0025	0.0236	0.0220	0.0895	-0.0007	0.1091	0.0345

Tabla 10.  
Resultado Regresión Lineal: PCA ~ OPM

PCA~OPM Netas					
	Min	1er. Cu	Median	3er. Cu	Max
<b>Residuales:</b>	-0.2832	-0.0399	0.0015	0.0433	0.2067
<b>Coeficientes:</b>		Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercepto)		-0.0009	0.0031	-0.291	0.771
OPM		0.0119	0.0139	0.858	0.392
<b>Error Residual:</b> 0.0685 de 479 grados de libertad					
<b>R-cuadrado:</b> 0.0015			<b>R-cuadrado ajustado:</b> -0.0006		
<b>Estadístico F:</b> 0.7356 en 1 y 479 grados de libertad.			<b>P-value:</b> 0.3915		

Tabla 11.  
Resultado Regresión Lineal: PCA ~ TIPPP

PCA~TIPPP					
	Min	1er. Cu	Median	3er. Cu	Max
<b>Residuales:</b>	-0.2868	-0.0397	0.001	0.043	0.2045
<b>Coeficientes:</b>		Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercepto)		-0.0009	0.0031	-0.294	0.769
TIPPP		-0.0093	0.0207	-0.447	0.655
<b>Error Residual:</b> 0.0686 de 479 grados de libertad					
<b>R-cuadrado:</b> 0.0004			<b>R-cuadrado ajustado:</b> -0.0017		
<b>Estadístico F:</b> 0.1997 en 1 y 479 grados de libertad.			<b>P-value:</b> 0.6552		

Tabla 12.  
Resultado Regresión Lineal: TIPPP ~ OPM

OPM Netas~TIPPP					
	Min	1er. Cu	Median	3er. Cu	Max
<b>Residuales:</b>	-1.5567	-0.0813	-0.0127	0.0881	0.9651
<b>Coeficientes:</b>		Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercepto)		-0.0019	0.0103	-0.182	0.856
TIPPP		-0.0209	0.0679	-0.308	0.758
<b>Error Residual:</b> 0.225 de 479 grados de libertad					
<b>R-cuadrado:</b> 0.0002			<b>R-cuadrado ajustado:</b> -0.009		
<b>Estadístico F:</b> 0.0951 en 1 y 479 grados de libertad.			<b>P-value:</b> 0.7580		

Gráfico 6.  
R<sup>2</sup> Regresión Móvil a 30 días

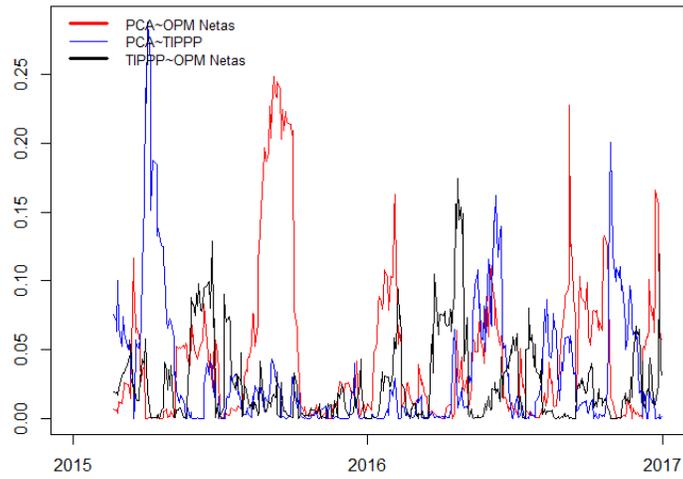


Gráfico 7.  
Causalidad Media de 5 días (Matriz Triangular Superior)  
Regresión Lineal Corrida a 30 días

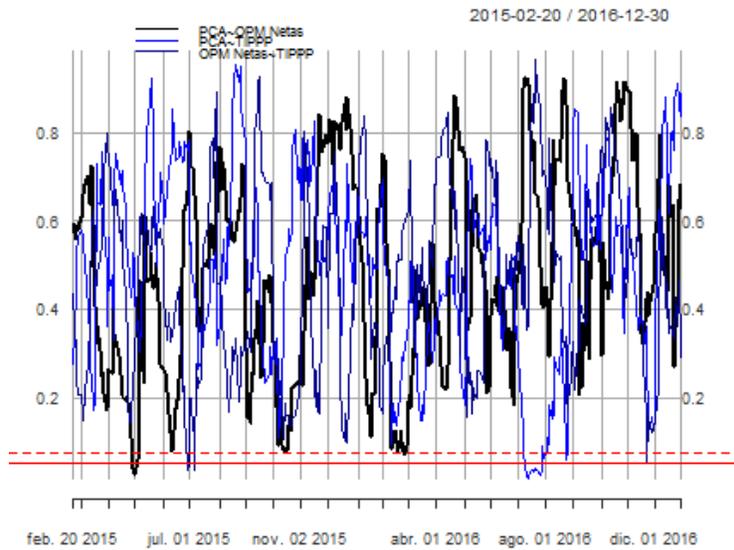


Gráfico 8.  
Causalidad Media de 5 días (Matriz Triangular Inferior)  
Regresión Lineal Corrida a 30 días

