

## DETERMINANTES DE LA RENTABILIDAD DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN EN BOLIVIA PROFITABILITY DETERMINANTS OF MUTUAL FUNDS IN BOLIVIA

**Alejandro Vargas Sanchez**

*Centro de Investigación e Innovación en Finanzas (CIIFI)  
Universidad Privada Boliviana*

alejandrovargas@lp.upb.edu

(Recibido el 10 de octubre 2018, aceptado para publicación el 15 de diciembre 2018)

### RESUMEN

En el presente documento se desarrolla un análisis empírico de los factores determinantes de la rentabilidad de los Fondos de Inversión en Bolivia. A través de la estimación de un modelo de Vectores Auto Regresivos con datos de Panel y Vectores Auto Regresivos Estructurales, con datos mensuales de 36 fondos de inversión para el periodo 2012-2016, se identifican las interdependencias dinámicas entre variables económicas y el rendimiento de los Fondos de Inversión. Los resultados muestran que el incremento en la tasa de interés de depósitos a plazo fijo, la reducción en la liquidez de entidades financieras, el aumento de la actividad económica y la disminución de la inflación, tienen un efecto positivo sobre la rentabilidad de los fondos de inversión. De las variables mencionadas, la más influyente es la inflación.

**Palabras Clave:** Rentabilidad, Fondos de Inversión, Vectores Auto Regresivos, Datos de Panel.

### ABSTRACT

This paper presents an empirical analysis of the profitability determinants of mutual funds in Bolivia. Through the estimation of Vector Auto Regressive model with panel data and Structural Auto Regressive Vectors, with monthly data from 36 mutual funds for the 2012-2016 period, it was possible to identify the dynamic interdependencies between economic variables and the performance of funds. The results show that an increase in the interest rate of fixed-term deposits, the reduction in the liquidity of financial institutions, the increase in economic activity and the decrease in inflation, have a positive effect on the profitability of the mutual funds. Of the variables mentioned, the most influential is inflation.

**Keywords:** Profitability, Mutual Funds, Vector Auto Regressive, Panel Data.

## 1. INTRODUCCIÓN

La estimación del rendimiento esperado es un concepto fundamental en el campo de la economía financiera, los resultados generalmente son utilizados con el propósito de realizar la valoración de activos, la construcción de portafolios de inversión y la asignación eficiente de recursos entre diferentes alternativas de inversión.

Los modelos de valoración de activos financieros plantean que los rendimientos esperados de los valores están relacionados con su sensibilidad a los cambios en el estado de un conjunto de variables, esta sensibilidad generalmente se mide a través de unos coeficientes Beta que inciden en la rentabilidad de los activos.

El análisis de los rendimientos alcanzados en el mercado de valores boliviano, es un tema de reciente estudio, por ejemplo, en [1] se identificó algunos factores que determinaron las inversiones bursátiles en acciones de la Bolsa Boliviana de Valores (BBV), también en [2] se intentó analizar el desempeño de los fondos mutuos en Bolivia en comparación con fondos de Chile, Argentina y Perú. Por otro lado, Vargas en [3] realizó una investigación para medir la volatilidad de los fondos de inversión cerrados, también Vargas en [4] presentó una evaluación extensa sobre el desempeño alcanzado por los fondos de inversión en Bolivia en el periodo 2012 a 2016, estos trabajos, sin duda contribuyeron a profundizar la comprensión del mercado de valores.

Precisamente en esa línea, el objetivo del presente estudio fue realizar una investigación empírica de los rendimientos alcanzados por los Fondos de Inversión en Bolivia y sus factores determinantes, mediante la formulación de un modelo econométrico de Vectores Auto Regresivos con datos de Panel y modelos con Vectores Auto Regresivos Estructurales, se identificaron las interdependencias dinámicas entre variables económicas y el rendimiento de los fondos.

En ese marco, el trabajo se desarrolla en cinco partes: luego de la introducción en la segunda parte se presenta una revisión de la literatura sobre los determinantes de la rentabilidad, mediante la exposición de los enfoques para la valoración de activos financieros, y los factores determinantes de la rentabilidad de los Fondos. En la tercera parte se

presentan los modelos econométricos de Vectores Auto Regresivos (VAR), se describen las características de los Vectores Auto Regresivos Estructurales (SVAR) y se presentan los Vectores Auto Regresivos con datos de Panel (PVAR). En la cuarta parte se realiza una descripción de los 36 Fondos de Inversión estudiados, la composición de sus portafolios y de las variables utilizadas. Posteriormente se presentan los resultados del modelo PVAR y de los 36 modelos SVAR. Finalmente, en la quinta parte, se exponen las conclusiones del trabajo.

## 2. DETERMINANTES DE LA RENTABILIDAD

### 2.1. Modelos de Valoración de Activos

En el campo de la economía financiera, existen dos enfoques para poder desarrollar modelos que permitan realizar la valoración de activos de capital y de esta manera determinar la rentabilidad esperada de una inversión.

El primer enfoque se sustenta en la construcción de un modelo de equilibrio, mediante el cual se trata de dar una explicación global del comportamiento de la producción, el consumo y la formación de precios en una economía con uno o varios mercados a partir de la identificación de las relaciones subyacentes y un conjunto de supuestos.

Uno de los modelos de equilibrio pioneros en el ámbito financiero fue el modelo de valoración de activos de capital desarrollado en [5, 6, 7, 8] en adelante denominado SLTM (por los nombres de sus autores), en el cual la rentabilidad esperada de un activo puede determinarse en función a la compensación esperada por el riesgo sistemático que enfrenta este activo que es medida a través de un coeficiente Beta. Otro modelo fue propuesto en [9] y permitió realizar un examen teórico del comportamiento estocástico de los precios de los activos en una economía de intercambio pura con consumidores idénticos. En [10] también se propuso un modelo de equilibrio inter temporal de valoración de activos orientado al consumo, los resultados mostraron que las Betas de activos se miden en relación con los cambios en la tasa de consumo real agregado, en lugar de estar en relación con el mercado. También se puede destacar el trabajo realizado en [11], donde se desarrolló un modelo de equilibrio inter temporal en tiempo continuo para la valoración de activos.

En general, los modelos de equilibrio, por construcción, imponen restricciones y supuestos, los cuales no siempre se encuentran en línea con las propiedades estadísticas de los datos. Por lo tanto, la valoración de los activos, están adheridas a los supuestos del modelo y deben considerarse más como un punto de referencia que como una evaluación realista de las opciones y limitaciones que enfrentan los analistas financieros en situaciones del mundo real.

Un segundo enfoque, busca explicar los factores que determinan los rendimientos esperados de los activos a partir del análisis de los datos, estas alternativas se pueden agrupar bajo el amplio encabezado de modelos en su forma reducida o empíricos. La palabra empírico se refiere al hecho de que estos métodos se basan menos en alguna teoría acerca de la manera en que funcionan los mercados financieros y más en la simple búsqueda de regularidades y relaciones en la historia de los datos del mercado. Cuando se utiliza este método, el investigador especifica algunos parámetros o atributos asociados con los valores en cuestión y luego examina los datos directamente, en busca de una relación entre estos atributos y los rendimientos esperados.

Precisamente, Ross en [12] desarrolló la Teoría de Arbitraje para la valoración de activos de capital (APT<sup>1</sup>), como una alternativa al modelo propuesto por SLTM. Ross planteó un modelo de factores, en el cual estos factores constituyen sorpresas en variables económicas que explican significativamente los rendimientos de las acciones. Como se menciona en [13] los factores típicos considerados suelen ser la tasa de inflación o el crecimiento en el Producto Interno Bruto (PIB). A partir de la estimación de la sensibilidad a estos factores Ross formuló el modelo APT, donde la rentabilidad esperada sobre un portafolio diversificado, se encuentra linealmente relacionada con las sensibilidades a dichos factores y además es posible evaluar si los retornos de los activos se encuentran en una situación de equilibrio, al evaluar la presencia de oportunidades de arbitraje.

### 2.2. Factores Determinantes de la Rentabilidad de los Fondos

Basados en un enfoque multifactorial similar al desarrollado en [14], se identificaron 7 factores que determinan la rentabilidad de una inversión, los cuales se detallan a continuación:

- **Tasas de interés**, como se plantea en el modelo de factores macroeconómicos propuesto en [15] conocido como Salomon RAM<sup>2</sup>, uno de los factores que inciden en el retorno de las acciones son las tasas de interés, a corto plazo, representadas por el rendimiento mensual de las letras del tesoro a tres meses.

<sup>1</sup> Por sus siglas en inglés Arbitrage Price Theory.

<sup>2</sup> Por sus siglas en inglés: Risk Attribute Model.

- **Horizonte temporal**, se mide por el cambio imprevisto en la diferencia de rendimiento entre los bonos de largo plazo versus los rendimientos de los bonos a corto plazo, como se señala en [16, 17], este indicador permite reflejar los cambios en la estructura temporal de tasas de interés.
- **Liquidez**, las expectativas sobre falta de liquidez en el mercado, también afectan el rendimiento esperado de los activos, concretamente, como se plantea en [18], la falta de liquidez afecta positivamente el rendimiento esperado, lo que implica la existencia de una prima de iliquidez. Estos resultados fueron concordantes con el trabajo desarrollado en [19], donde también se determinó que la liquidez fue una variable importante para la valoración de activos. En esa línea, en [20] se replanteó el papel de los intermediarios financieros en la economía monetaria. Los hallazgos sugieren la importancia de rastrear las cantidades reflejadas en las cuentas del Balance General de las Entidades Financieras para fijar la conducción de la política monetaria. En [21] también se realizó un estudio sobre el riesgo de liquidez y la rentabilidad de los bonos corporativos, se analizó el “precio” del riesgo de liquidez (primas de riesgo), con datos de corte transversal de bonos corporativos, los resultados sugieren que el riesgo de liquidez es un determinante importante de los retornos esperados en los bonos corporativos.
- **Actividad económica**, existen varios estudios que sugieren que los movimientos de precios de los títulos valores están relacionados con la actividad económica. En [17] se encontró que el cambio en la producción industrial, fue un factor que explicó el rendimiento promedio de los activos financieros, de manera similar en [15] también se concluyó que el crecimiento económico fue un factor importante para explicar los retornos de las acciones. Siguiendo esta línea, en [22] se mostró que los rendimientos de los títulos valores se encontraron altamente correlacionados con las tasas futuras de crecimiento de la producción, este resultado se confirmó en una muestra ampliada en [23], ambos estudios sostienen que existe una relación entre los rendimientos de valores actuales y el crecimiento futuro de la producción.
- **Inflación**, la inflación no anticipada y los cambios en la inflación esperada, fueron otros aspectos identificados en [17] a través de un modelo multifactorial. En esa línea, en [15] se incluyó el factor de shock de inflación, también, este factor fue propuesto en [16] y fue medido por el cambio inesperado de la tasa de inflación.
- **Mercado**, los cambios en el riesgo del mercado y la aversión al riesgo de los inversores, fueron aspectos discutidos en [17]. En [15] también se propuso incluir el rendimiento de un índice bursátil, para explicar los rendimientos de los activos, así como en [24] fue incluido en un modelo de cinco factores.
- **Calidad crediticia**, la calidad crediticia mide el riesgo de los activos, fue otro elemento considerado en el modelo propuesto en [15], por otra parte, en [16], también se incluyó un factor de riesgo de confianza, que fue medido por el cambio en la diferencia de rendimiento entre los bonos corporativos con riesgo y los bonos del gobierno considerados libres de riesgo crediticio.

Tomando en cuenta los planteamientos realizados, el modelo multifactorial propuesto, tendría los componentes expuestos en la ecuación (1):

$$R_{it} = f(i_t, h_t, l_t, y_t, \pi_t, m_t, c_t, e_t) \quad (1)$$

donde  $R_{it}$  es la rentabilidad mensual de un Fondo de Inversión  $i$  en el periodo  $t$ ,  $i_t$  representa la tasa de interés,  $h_t$  representa el horizonte temporal,  $l_t$  representa la liquidez del sistema financiero,  $y_t$  es el nivel de actividad económica,  $\pi_t$  representa el factor de inflación,  $m_t$  representa los rendimientos de un índice de mercado,  $c_t$  representa la calidad crediticia de los activos, finalmente,  $e_t$  representa otras variables no incluidas que también pueden afectar la rentabilidad de los fondos.

### 3. VECTORES AUTO REGRESIVOS

Frente a las alternativas de elegir el enfoque apropiado para estimar el modelo de valoración de activos que explique los rendimientos de los Fondos de Inversión, que incorpore las variables subyacentes y además refleje la dinámica de los resultados empíricos, se presenta la opción de utilizar los modelos de Vectores Auto Regresivos de series de tiempo, denominados VAR.

Los modelos VAR se popularizaron en econometría por Sims [25], como una generalización natural de los modelos auto regresivos univariados. Bajo estos modelos, todas las variables en un sistema VAR se tratan típicamente como endógenas, aunque pueden imponerse restricciones de identificación basadas en modelos teóricos o en procedimientos estadísticos para desentrañar el impacto de los choques exógenos en el sistema.

Un VAR es un modelo de regresión de sistemas (es decir, hay más de una variable dependiente) que puede considerarse como un híbrido entre los modelos de series de tiempo de una variable y los modelos de ecuaciones simultáneas, de acuerdo a [26] se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$x_t = A_0 + A_1x_{t-1} + A_2x_{t-2} + \dots + A_px_{t-p} + e_t \quad (2)$$

donde  $x_t$  es un vector ( $n \times 1$ ) que contiene cada una de las  $n$  variables incluidas en el VAR,  $A_0$  es un vector ( $n \times 1$ ) con los términos de intersección,  $A_i$  son matrices ( $n \times n$ ) con coeficientes,  $e_t$  es un vector ( $n \times 1$ ) con términos de error.

La metodología de Sims implica no solo la determinación de las variables apropiadas para incluir en el VAR, también es necesario determinar la longitud de retardos apropiada. Las variables que se incluirán en el VAR se seleccionan de acuerdo con el modelo económico relevante.

Así como un modelo auto regresivo tiene una representación en medias móviles, una auto regresión vectorial se puede escribir como una media móvil vectorial (VMA). La representación de VMA es una característica esencial de la metodología de Sims, ya que le permite trazar en una ruta de tiempo los distintos choques sobre las variables contenidas en el sistema VAR. La representación del promedio móvil es una herramienta especialmente útil para examinar la interacción entre las secuencias de variables al estimar los multiplicadores de impacto, el conjunto de estos multiplicadores se denominan funciones de impulso respuesta<sup>3</sup>. Trazar las funciones de respuesta al impulso es una forma práctica de representar visualmente el comportamiento de la serie en respuesta a diversos choques.

Otra ayuda útil para descubrir las interrelaciones entre las variables en el sistema es una descomposición de la varianza del error de pronóstico. La descomposición de la varianza nos dice la proporción de los movimientos en una secuencia debido a sus “propios” choques frente a los choques respecto a otras variables.

Como se mencionó al inicio, el modelo se puede extender mediante la imposición de restricciones. A menos que el modelo estructural subyacente pueda identificarse a partir del modelo VAR de forma reducida, las innovaciones en una descomposición de Choleski no tienen una interpretación económica directa. Precisamente a partir de estas deficiencias en [27] se planteó un modelo VAR estructural (SVAR) en el cual, en lugar de utilizar una descomposición de Choleski, es posible imponer restricciones a los errores para identificar completamente los shocks estructurales de una manera consistente con un modelo económico subyacente. Si se quiere obtener las funciones de impulso y respuesta o las descomposiciones de varianza, es necesario utilizar los shocks estructurales, en lugar de los errores de pronóstico. El objetivo de un SVAR es utilizar la teoría económica (en lugar de la descomposición de Choleski) para recuperar las innovaciones estructurales de los residuos.

Existen otras extensiones al modelo planteado por Sims, una de las más importantes fue desarrollada en [28], donde se propuso la introducción del modelo VAR en la configuración de datos del panel (PVAR). El PVAR tiene la misma estructura que los modelos VAR, en el sentido de que se supone que todas las variables son endógenas e interdependientes, pero se agrega una dimensión de sección transversal a la representación matemática.

Aplicaciones de estos modelos en el campo financiero se encuentran en [29] donde a través del uso de modelos VAR y SVAR se realizó un análisis empírico sobre la relación dinámica entre los flujos de los Fondos Mutuos y la volatilidad de los rendimientos del mercado. En [30] mediante la aplicación de un SVAR, se investigó cómo los flujos de efectivo de los Fondos Mutuos responden a las volatilidades del mercado, los rendimientos del mercado y los rendimientos de los fondos. También en [31] se realizó un estudio del mercado de Bangladesh mediante modelos VAR para comprender la dinámica de los Fondos Mutuos en relación al mercado de acciones. Asimismo, en [32] mediante modelos VAR se explicó las variaciones en las tasas de descuento y describieron las diferencias de corte transversal en los rendimientos de las acciones.

## 4. APLICACIÓN

### 4.1. Fondos de Inversión

Para el presente estudio se utilizaron datos de [4], correspondientes a 36 Fondos de Inversión que contaban con datos mensuales para un periodo de 5 años desde enero de 2012 hasta diciembre de 2016, obteniendo 60 observaciones. En la Tabla 1 se presenta el listado de fondos estudiados.

De acuerdo a la reglamentación de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI), estos Fondos de Inversión tienen la posibilidad de invertir en 48 distintos tipos de instrumentos. Luego de revisar la composición de los

<sup>3</sup> Para hallar estos multiplicadores es necesario incorporar restricciones adicionales en el sistema de ecuaciones mediante la imposición del ordenamiento recursivo denominado la descomposición de Choleski.

portafolios, se evidenció que durante el periodo de estudio los Fondos seleccionados invirtieron en un total de 16 tipos de instrumentos<sup>4</sup>.

**TABLA 1 - FONDOS DE INVERSIÓN SELECCIONADOS**

No	FONDO DE INVERSIÓN	SIGLA	No	FONDO DE INVERSIÓN	SIGLA
1	A Medida Fondo de Inversión Abierto de Corto Plazo	AME	19	Fortaleza Liquidez Fondo de Inversión Abierto Corto Plazo	FOL
2	Ultra Fondo de Inversión Abierto de Mediano Plazo	UFM	20	Fortaleza Porvenir Fondo de Inversión Abierto Largo Plazo	FOP
3	Oportuno Fondo de Inversión Corto Plazo	OFI	21	Fortaleza Produce Ganancia Fondo de Inversión Abierto Mediano Plazo	PDR
4	En Acción Fondo de Inversión Abierto Mediano Plazo	EAF	22	Fortaleza Renta Mixta Internacional Fondo de Inversión Abierto Mediano Plazo	FRM
5	Opción Fondo de Inversión Mediano Plazo	OPU	23	Mercantil Fondo Mutuo - Corto Plazo	MFM
6	Credifondo Bolivianos Fono de Inversión Abierto a Corto Plazo	CFB	24	Horizonte Fondo de Inversión Abierto - Mediano Plazo	HOR
7	Fortaleza Interés + Fondo de Inversión Abierto Corto Plazo	FOI	25	Proximo - Fondo de Inversión Abierto - Corto Plazo	POS
8	Creceer Bolivianos - Fondo Mutuo Mediano Plazo	CRB	26	Fondo de Inversión Mutuo Unión - Mediano Plazo	UNI
9	Superior Fondo Mutuo Mediano Plazo	SFM	27	Fortaleza Inversión Internacional Fondo de Inversión Abierto Corto Plazo	FII
10	Renta Activa Bolivianos - Fondo de Inversión Abierto de Corto Plazo	RBF	28	Renta Activa Fondo de Inversión Abierto Corto Plazo	RAC
11	Fondo de Inversión Dinero Unión - Corto Plazo	DUN	29	Microfinanzas - Fondo de Inversión Cerrado	MIC-A
12	XTRAVALOR Unión FIA Mediano Plazo	XTU	30	PROPYME Unión Fondo de Inversión Cerrado	PUC
13	Capital Fondo de Inversión Abierto de Mediano Plazo	BSK	31	Impulsor Fondo de Inversión Cerrado	IFI
14	Premier Fondo de Inversión Abierto de Corto Plazo	BSP	32	Fondo de Microfinancieras Fondo de Inversión Cerrado (MICROFIC)	MFC
15	Efectivo Fondo de Inversión Corto Plazo	EFE	33	Proquinua Unión Fondo de Inversión Cerrado	PQU
16	Portafolio Fondo de Inversión Mediano Plazo	PBC	34	Sembrar Micro Capital Fondo de Inversión Cerrado	SMC
17	Credifondo Renta Fija, Fondo de Inversión Abierto a Mediano Plazo	CFO	35	Gestión Activa Fondos de Inversión Cerrado	GAC
18	Credifondo Corto Plazo, Fondo de Inversión Abierto	CCP	36	Fondo de Inversión Cerrado Fortaleza Factoring Internacional	FFI

**Fuente:** Elaboración propia, en base a datos publicados por la ASFI.

Un aspecto a destacar, que es común en la composición de los portafolios de todos los Fondos de Inversión, es la concentración de sus inversiones en Depósitos a Plazo Fijo (DPF)<sup>5</sup>, se encontró que en promedio los Fondos invirtieron el 46% de los recursos en este tipo de instrumento. Por tipo de Fondos los resultados fueron los siguientes: Los Fondos de Inversión Abiertos (FIA) en bolivianos en promedio invirtieron 52% en DPF, los FIA en dólares un 45%, los Fondos de Inversión Cerrados (FIC) en bolivianos un 32% y los FIC en dólares un 53%, tal y como se presentan en la Tabla 2.

<sup>4</sup> Los instrumentos fueron: Bonos Bancarios Bursátiles, Bonos del Banco Central de Bolivia, Bonos a Corto Plazo, Bonos a Largo Plazo, Bonos del Tesoro General de la Nación, Cupones de Bonos, Depósitos a Plazo Fijo, Letras del Banco Central de Bolivia, Letras de Cambio, Letras del Tesoro General de la Nación, Nota Estructurada, Pagarés Bursátiles, Pagarés de Oferta Privada, Pagarés en Mesa de Negociación, Valores de Titularización.

<sup>5</sup> De acuerdo a la Recopilación de Normas para Servicios Financieros, en su Capítulo II: Reglamento para Depósitos a Plazo Fijo, Sección 1, un Depósito a Plazo Fijo es la entrega o depósito de dinero bajo la modalidad de plazo fijo, en una entidad supervisada, lo cual debe ser documentado mediante la expedición de un DPF físico o cartular o la representación del mismo a través de su anotación en cuenta, cumpliendo los requisitos, términos y condiciones establecidos en el Reglamento. Estos depósitos por su naturaleza devengan intereses y pueden ser negociables en el marco de las disposiciones reglamentarias aplicables.

En cuanto a sus plazos, de acuerdo a la normativa no podrán ser menores a 30 días, las instituciones financieras ofrecen DPF a 30, 60, 90, 180, 360, 720, 1080 y mayores a 1080 días.

TABLA 2 - PORCENTAJE DE INVERSIÓN EN DPF DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN (2012-2016)

Fondo	Promedio	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación	Máximo	Mínimo
Fondos de Inversión Abiertos en Monera Nacional – FIA MN					
OFI	61%	16%	25%	90%	38%
AME	65%	6%	9%	78%	52%
CRB	52%	9%	18%	70%	37%
FOI	51%	17%	32%	78%	15%
DUN	51%	10%	20%	70%	33%
CFB	65%	9%	14%	82%	46%
RBF	29%	18%	63%	95%	11%
XTU	47%	10%	21%	63%	27%
EAF	44%	14%	32%	69%	9%
OPU	58%	10%	17%	75%	34%
SFM	46%	11%	25%	68%	30%
UFM	57%	6%	10%	70%	36%
Promedio FIA MN	<b>52%</b>	<b>15%</b>	<b>29%</b>	<b>95%</b>	<b>9%</b>
Fondos de Inversión Abiertos en Monera Extranjera – FIA ME					
BSK	66%	7%	11%	83%	55%
EFE	46%	12%	27%	73%	17%
FOL	43%	14%	31%	66%	20%
FOP	68%	12%	18%	85%	36%
MFM	38%	8%	22%	54%	19%
PBC	56%	8%	14%	71%	40%
PDR	51%	13%	25%	75%	28%
UNI	30%	7%	24%	46%	15%
CFO	48%	10%	22%	69%	20%
BSP	67%	10%	16%	85%	45%
CCP	47%	12%	26%	71%	24%
HOR	37%	11%	29%	59%	18%
POS	42%	8%	18%	57%	22%
FII	8%	3%	38%	13%	0%
RAC	12%	18%	149%	56%	0%
FRM	64%	12%	19%	92%	41%
Promedio FIA ME	<b>45%</b>	<b>20%</b>	<b>45%</b>	<b>92%</b>	<b>0%</b>
Fondos de Inversión Cerrados en Monera Nacional – FIC MN					
MIC-A	34%	24%	71%	98%	0%
PUC	38%	18%	49%	71%	14%
IFI	37%	16%	44%	66%	16%
MFC	18%	15%	81%	83%	4%
PQU	35%	13%	37%	64%	21%
SMC	30%	9%	29%	58%	12%
Promedio FIC MN	<b>32%</b>	<b>18%</b>	<b>55%</b>	<b>98%</b>	<b>0%</b>
Fondos de Inversión Cerrados en Monera Extranjera - FIC ME					
GAC	51%	5%	11%	81%	44%
FFI	55%	13%	24%	84%	19%
Promedio FIC MN	<b>53%</b>	<b>10%</b>	<b>20%</b>	<b>98%</b>	<b>0%</b>

Fuente: Elaboración propia, en base a datos publicados por la ASFI.

Considerando que los DPF son emitidos por las Entidades de Intermediación Financiera (EIF), la tasa de interés devengada en este instrumento está determinada por las EIF y responde a sus necesidades de liquidez. Como se señala en [33] la administración de liquidez juega un papel muy importante en el funcionamiento exitoso de todas las instituciones financieras, la liquidez de un banco se define como su capacidad de financiar todas las obligaciones contractuales a medida que éstas vencen. Se pueden mencionar dos fuentes de liquidez: (a) fuentes basadas en activos: esta es una fuente en la que los fondos se invierten o almacenan temporalmente en activos con la expectativa que maduren cuando se necesite liquidez o se puedan vender sin pérdida material antes de su madurez y (b) fuentes basadas en pasivos, que también se denomina liquidez comprada, los pasivos bancarios incluyen todas las fuentes de fondos adquiridos y las principales fuentes de fondos para las EIF a corto plazo son los Depósitos a Plazo Fijo.

Siguiendo con el análisis de la composición de los portafolios, también se identificaron diferencias en los cuatro grupos de Fondos de Inversión, entre las que se destacan: i) los FIA en bolivianos incluyeron en sus inversiones participaciones en Bonos del Tesoro y Letras del Tesoro, ii) los FIA en dólares realizaron inversiones en el extranjero y en Bonos de Largo Plazo, iii) los FIC en bolivianos invirtieron una proporción en Valores de Oferta Privada, y iv) los FIC en dólares realizaron inversiones en el extranjero.

#### 4.2. Descripción de las Variables Utilizadas

Tomando en cuenta los factores que inciden en la rentabilidad de los Fondos de Inversión que fueron expuestos previamente, a continuación, se detallan las variables proxy utilizadas para cada factor:

- $R_{it}$ , representa la rentabilidad mensual de cada uno de los 36 Fondos de Inversión seleccionados, para todos los fondos esta rentabilidad fue expresada en bolivianos.
- $i_t$ , para la tasa de interés, se utilizó la rentabilidad mensual de los DPF con vencimiento a 30 días en bolivianos.
- $h_t$ , el horizonte temporal refleja las diferencias entre las inversiones que tienen mayor plazo respecto a las inversiones a menor plazo, en este caso fue calcula como la diferencia entre la rentabilidad mensual de los DPF a 1080 días menos la rentabilidad de los DPF a 30 días, en bolivianos.
- $m_t$ , para el índice de mercado, se tomó como referencia el portafolio óptimo de mercado propuesto en [4], el cual se encuentra compuesto por 12 Fondos de Inversión.
- $l$ , la liquidez se midió a través de la variación en la razón de liquidez mensual, correspondiente a todo el sistema financiero de los Bancos Múltiples, este indicador se calculó mediante el cociente de las Disponibilidades respecto a las Obligaciones a Corto Plazo.
- $y_t$ , el nivel de actividad económica fue medido mediante la variación en el índice General de Actividad Económica (IGAE).
- $\pi_t$ , el factor de inflación fue medido mediante la variación en la tasa de inflación<sup>6</sup>.
- $c_t$ , calidad crediticia fue medida mediante la variación en el índice de mora de las EIF, este indicador se calculó mediante el cociente de la cartera en mora sobre el total de la cartera.

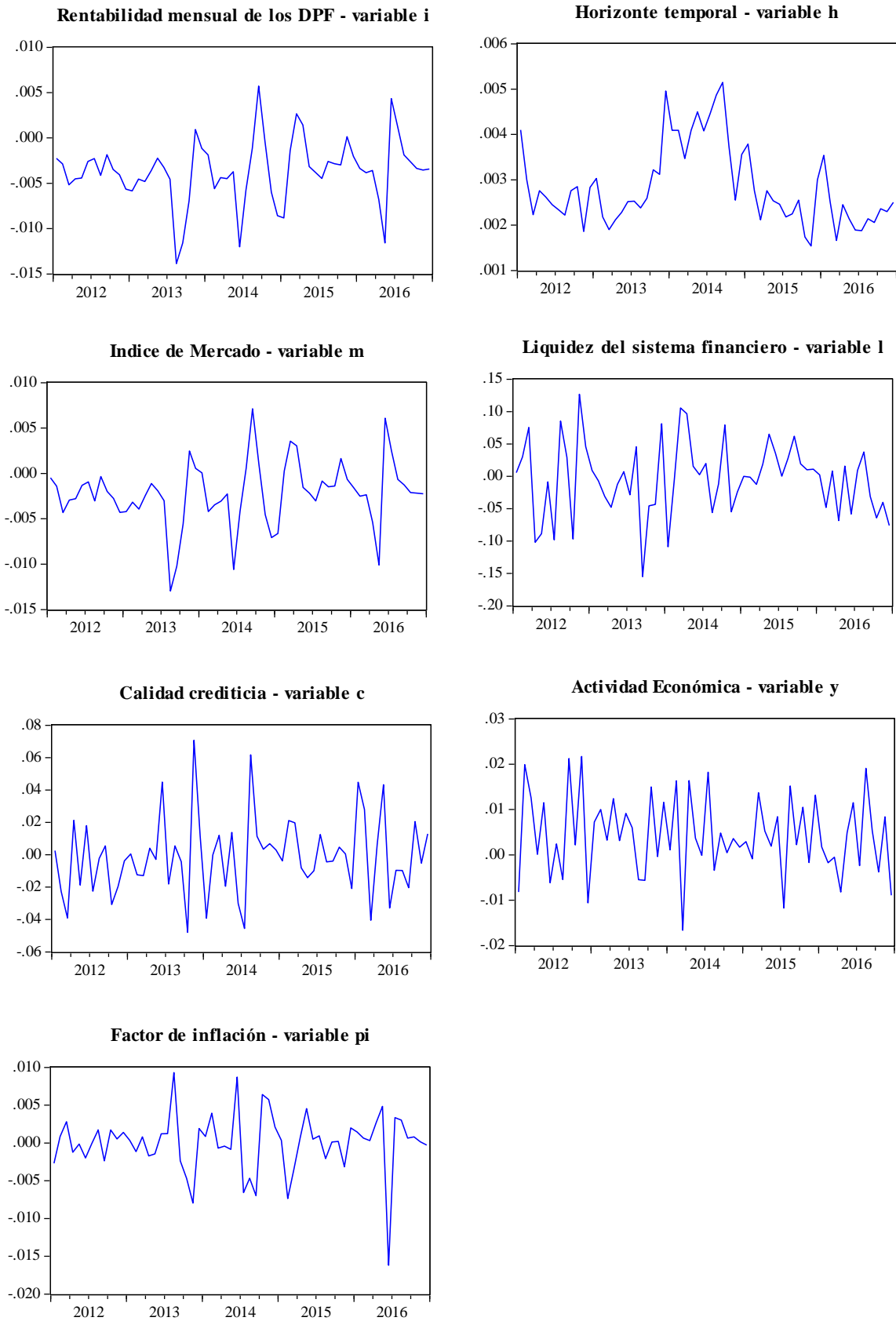
Todas las variables utilizadas fueron mensuales, están expresadas en términos reales y fueron desestacionalizadas<sup>7</sup>.

En la Figura 1 se presentan las series de tiempo de la tasa de interés, horizonte temporal, el índice de mercado, el ratio de liquidez, el nivel de actividad económica, el factor de inflación y el factor de calidad crediticia.

Las pruebas de raíz unitaria de las variables se presentan en la Tabla 3, las columnas muestran los resultados de las pruebas Dickey-Fuller aumentado (DFA), Phillips Perrón (PP), el test DF-GLS, y el test KPSS. Como se aprecia en la, todas las series resultaron ser estacionarias en niveles.

<sup>6</sup> De acuerdo con Cerezo y Heredia [42], las estimaciones realizadas sobre las expectativas de inflación recopiladas por la Encuesta de Expectativas Económicas, del Banco Central de Bolivia, reflejaron que los errores de pronóstico de los agentes dependen de modo significativo de la inflación observada, sugiriendo que las expectativas de inflación serían de tipo adaptativo con un comportamiento *backward-looking*, vale decir que la inflación esperada en el periodo  $t+1$  es igual a la inflación en  $t$ .

<sup>7</sup> Se aplicó el método ARIMA X12, es un método basado en promedios móviles y logra el ajuste estacional con el desarrollo de un sistema de los factores que explican la variación estacional en una serie. Este es un programa de código abierto, desarrollado por la oficina del censo de los Estados Unidos. (*U.S. Census Bureau 2000*) a partir de los programas de ajuste estacional *Census X-11* de la oficina del censo de los Estados Unidos, y X11 ARIMA de la oficina de estadística de Canadá. En los últimos años, X12 ARIMA ha adquirido relevancia en vista de que entre sus innovaciones se encuentran procedimientos basados en modelos ARIMA para cada uno de los componentes de la serie de tiempo de interés.



**Figura 1:** Series de tiempo de las variables:  $i_t, h_t, m_t, l, c_t, y_t, \pi_t$ .



**TABLA 3 - PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA DE LAS SERIES DE TIEMPO**

Variables en Niveles					Variables en Niveles				
Variables	DFA	PP	DFGLS	KPSS	Variables	DFA	PP	DFGLS	KPSS
OFI	-6.73	-6.71	-6.82	0.10 *	CCP	-6.36	-7.06	-6.45	0.11 *
AME	-5.93	-4.95	-6.02	0.10 *	HOR	-6.40	-6.19	-6.47	0.11 *
CRB	-6.41	-6.06	-6.52	0.09 *	POS	-6.66	-6.93	-6.77	0.11 *
FOI	-6.48	-6.60	-6.58	0.10 *	FII	-6.65	-6.79	-6.70	0.12 *
DUN	-5.85	-5.25	-5.96	0.08 *	RAC	-7.78	-7.80	-7.41	0.06 *
CFB	-6.41	-4.57	-6.48	0.09 *	FRM	-5.94	-8.18	-2.87	0.15 **
RBF	-5.64	-5.37	-5.74	0.09 *	MIC-A	-6.03	-5.88	-5.53	0.10 *
XTU	-6.22	-6.10	-6.32	0.09 *	PUC	-6.64	-6.50	-6.53	0.13 *
EAF	-5.60	-7.77	-5.62	0.08 *	IFI	-6.17	-6.75	-6.55	0.10 *
OPU	-6.68	-6.78	-6.71	0.11 *	MFC	-6.47	-6.70	-6.04	0.10 *
SFM	-6.01	-4.84	-6.03	0.10 *	PQU	-6.86	-6.84	-6.95	0.10 *
UFM	-6.18	-4.76	-6.25	0.10 *	SMC	-6.43	-6.26	-6.53	0.11 *
BSK	-6.05	-5.21	-6.14	0.09 *	GAC	-5.48	-5.17	-5.52	0.08 *
EFE	-6.63	-6.88	-6.71	0.11 *	FFI	-6.65	-5.97	-6.69	0.11 *
FOL	-6.78	-6.66	-6.88	0.13 *	Rentabilidad DPF	-6.65	-7.24	-6.29	0.12 *
FOP	-6.07	-6.05	-6.15	0.09 *	Horizonte temporal	-3.11	-3.00	-2.91	0.17 (1)
MFM	-6.62	-6.78	-6.73	0.12 *	Mercado	-6.53	-7.30	-6.08	0.11 *
PBC	-6.44	-6.67	-6.56	0.11 *	Liquidez	-7.49	-7.48	-7.51	0.09 *
PDR	-7.11	-5.79	-7.17	0.14 *	Calidad crediticia	-8.65	-10.87	-8.62	0.07 *
UNI	-6.64	-6.10	-6.78	0.07 *	Actividad Económica	-12.98	-19.38	-10.02	0.13 *
CFO	-6.60	-7.16	-6.63	0.10 *	Inflación	-6.10	-17.75	-7.13	0.24 **
BSP	-6.07	-5.15	-6.15	0.09 *					
Valores Críticos					Valores Críticos				
1%	-4.12	-4.12	-3.74	0.22	1%	-4.12	-4.12	-3.74	0.22
5%	-3.49	-3.49	-3.16	0.15	5%	-3.49	-3.49	-3.16	0.15

(\*) Rechazo de la Ho al 1%

(\*\*)Rechazo de la Ho al 5%

(1) Únicamente en la prueba KPSS no se rechazó la Ho de estacionariedad.

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3. Resultados

#### 4.3.1. Modelo de Vectores Auto Regresivos con datos de panel PVAR

Considerando que en total se estudiaron 60 observaciones mensuales para 36 Fondos de Inversión, dado que el horizonte temporal es mayor al número de individuos ( $T > N$ ) no fue posible trabajar con un Panel de corte transversal<sup>8</sup>, el análisis fue realizado mediante la aplicación de series temporales en un modelo PVAR. Como se señala en [34], un PVAR con k-variables, de orden p, se representa por un sistema de ecuaciones lineales, se expresa mediante la ecuación (3).

$$Z_{it} = Z_{it-1}A_1 + Z_{it-2}A_2 + \dots + Z_{it-p+1}A_{p-1} + Z_{it-p}A_p + X_{it}B + u_{it} + e_{it} \quad (3)$$

$$i \in \{1,2, \dots, N\}, t \in \{1,2, \dots, T_i\}$$

donde  $Z_{it}$  es un vector ( $1 \times k$ ) de variables endógenas que incluyen: el rendimiento de los Fondos de Inversión ( $R_{it}$ ), el horizonte temporal ( $h_t$ ), la rentabilidad del DPF ( $i_t$ ), los rendimientos del mercado ( $m_t$ ), la liquidez del sistema financiero ( $l_t$ ), la calidad crediticia ( $c_t$ ), el factor de inflación ( $\pi_t$ ), y el nivel de actividad económica ( $y_t$ ).  $X_{it}$  es un vector ( $1 \times l$ ) de covariantes exógenos en los cuales se incluyen las variables antes mencionadas,  $u_i$  y  $e_{it}$  son vectores

<sup>8</sup> Por lo que no se realizó el análisis de los efectos fijos o efectos aleatorios, el trabajo se enfocó en estudiar las propiedades de las series de tiempo en datos de panel.

( $1 \times k$ ) de variables específicas y errores idiosincrásicos respectivamente. Las matrices ( $k \times k$ )  $A_1, A_2, A_{p-1}, A_p$  y la matriz  $B$  ( $l \times k$ ) son parámetros que deben ser estimados. Se asume que las innovaciones tienen las siguientes características:  $E[e_{it}] = 0, E[\acute{e}_{it}e_{it}] = \Sigma$  y  $E[\acute{e}_{it}e_{is}] = 0$  para todo  $t > s$ .

El primer paso para construir en modelo PVAR fue determinar el número de rezagos óptimos en la especificación del modelo y en la condición de momento. En [35] se propuso criterios de selección de momento y modelo coherentes, para los modelos de GMM<sup>9</sup> basados en la estadística de Hansen [36] para restricciones de sobre identificación.

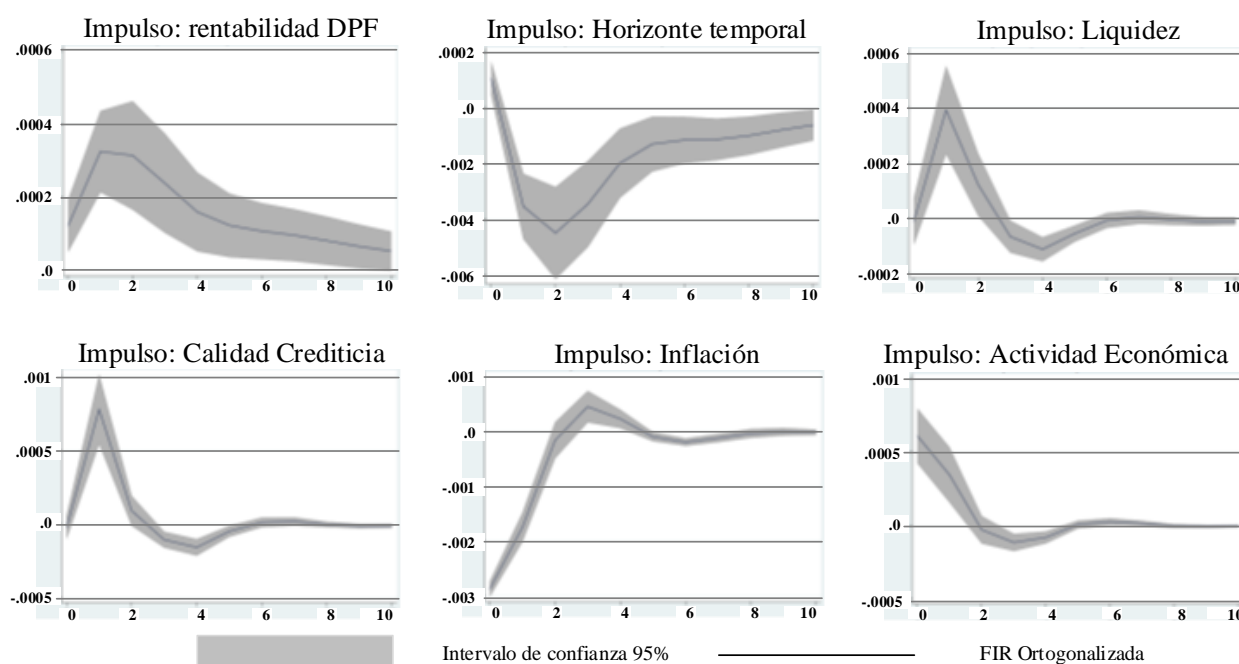
Luego de las pruebas realizadas, la estimación del modelo con un rezago fue la más adecuada, pues no se evidenció la presencia de autocorrelación ni heterocedasticidad en los residuos, las raíces inversas del polinomio AR característico se encontraron dentro del círculo unitario como se presenta en la tabla 4, por tanto, el modelo PVAR satisface la condición de estabilidad.

**TABLA 4 - ESTABILIDAD DEL MODELO**

Valores Propios (Eigenvalue)			Valores Propios (Eigenvalue)		
Reales	Imaginarios	Módulo	Reales	Imaginarios	Módulo
0.8229264	0	0.8229264	-0.2672414	0	0.2672414
0.2866014	0.527789	0.6005844	-0.1064920	0	0.1064920
0.2866014	-0.527789	0.6005844	0.0519734	0	0.0519734
-0.4317031	0	0.4317031			

Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 2 se presentan las funciones de impulso respuesta (FIR) de la rentabilidad de los Fondos de Inversión respecto a las variables del sistema, a partir de los resultados se puede extraer los siguientes hallazgos:



**Figura 2:** Funciones de impulso respuesta del PVAR. Respuesta del Rendimiento de los Fondos de Inversión al impulso generado por shocks en la rentabilidad de los DPF, horizonte temporal, liquidez, calidad crediticia, inflación y actividad económica.

- El incremento en la rentabilidad del DPF, generó un efecto positivo y significativo, la magnitud de este shock respecto a la rentabilidad de los Fondos de Inversión fue considerable, su efecto fue inmediato, alcanzó su máximo en dos meses y duró alrededor de nueve meses hasta disiparse.

<sup>9</sup> Por sus siglas en inglés (*Generalized Method of Moments*), método generalizado de momentos.

## DETERMINANTES DE LA RENTABILIDAD DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN EN BOLIVIA

- Un aumento en el horizonte temporal, en principio generó un efecto contemporáneo positivo, sobre la rentabilidad de los Fondos de Inversión, sin embargo, transcurrido un mes el efecto se volvió negativo, llegando a un valor mínimo el segundo mes y duró alrededor de 10 meses hasta disiparse.
- Un aumento en el nivel de Liquidez de las EIF, tuvo dos efectos significativos sobre la rentabilidad de los fondos. El primer efecto, luego de transcurrido un mes del shock fue positivo y desapareció el segundo mes. El segundo efecto fue negativo, se presentó a partir del tercer mes, alcanzó su valor mínimo el cuarto mes llegando el sexto mes a disiparse.
- Un incremento en el índice de mora, que implica un deterioro de la calidad crediticia de las EIF, tuvo dos efectos significativos sobre la rentabilidad de los fondos. El primer efecto luego de transcurrido un mes del shock, fue positivo y desapareció el segundo mes. El segundo efecto fue negativo, se presentó a partir del tercer mes, alcanzó su valor mínimo el cuarto mes llegando el sexto mes a disiparse.
- Un incremento en la inflación, generó un efecto negativo significativo y contemporáneo sobre la rentabilidad de los Fondos de Inversión, tardó en desaparecer dos meses.
- Un incremento en el crecimiento del Producto, generó un efecto positivo significativo y contemporáneo sobre la rentabilidad de los Fondos de Inversión, tardó en desaparecer dos meses.

La Tabla 5 expone los resultados de la descomposición de varianzas para la variable de respuesta rentabilidad de los Fondos de Inversión, se presenta únicamente el periodo 10 ya que los shocks se estabilizan en este horizonte temporal, a partir de estos resultados se plantean las siguientes conclusiones:

- Las variables actividad económica, inflación, calidad crediticia, liquidez y horizonte temporal, resultaron ser las variables más exógenas del modelo, ya que se explican a sí mismas en un 93.23%, 86.69%, 75.70%, 78.57%, 54.04%, respectivamente.
- La variable que tienen mayor incidencia sobre el error del pronóstico de los rendimientos de los Fondos de Inversión fue la inflación, un shock en esta variable, explica en 73.08% el error del pronóstico de los rendimientos de los Fondos de Inversión.
- El Rendimiento de los Fondos de Inversión se explica a sí mismo en un 12.79%.
- Un shock en la calidad crediticia de las EIF, explica en 4.09% el error del pronóstico de los rendimientos de los Fondos de Inversión.
- Un shock en el horizonte temporal, explica en 3.5% el error del pronóstico de los rendimientos de los Fondos de Inversión.
- Un shock en la actividad económica, explica en 3.19% el error del pronóstico de los rendimientos de los Fondos de Inversión.
- Un shock en los rendimientos del DPF, explica en 2.16% el error del pronóstico de los rendimientos de los Fondos de Inversión.
- Un shock en la liquidez de las EIF, explica en 1.19% el error del pronóstico de los rendimientos de los Fondos de Inversión.

**TABLA 5 - DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZAS**

	<b>Actividad Económica</b>	<b>Inflación</b>	<b>Calidad Crediticia</b>	<b>Liquidez</b>	<b>Rentabilidad DPF</b>	<b>Horizonte temporal</b>	<b>Rendimiento Fondo</b>
Actividad Económica	93.23%	0.45%	0.14%	0.36%	2.28%	3.47%	0.07%
Inflación	3.75%	86.69%	6.16%	1.54%	0.24%	1.60%	0.03%
Calidad crediticia	14.88%	6.85%	75.70%	0.21%	0.84%	1.41%	0.11%
Liquidez	5.23%	7.08%	2.15%	78.57%	2.40%	4.39%	0.18%
Rentabilidad DPF	3.35%	83.54%	3.88%	1.10%	3.32%	4.78%	0.03%
Horizonte temporal	0.28%	6.98%	1.68%	1.26%	35.43%	54.04%	0.33%
Rendimiento Fondo	3.19%	73.08%	4.09%	1.19%	2.16%	3.50%	12.79%

**Fuente:** Elaboración propia.

### 4.3.2. Modelo de Vectores Auto Regresivos Estructurales SVAR

En lugar de utilizar una descomposición de Choleski, se impuso restricciones a los errores para identificar los shocks estructurales de una manera consistente con las siguientes relaciones subyacentes:

- El nivel actividad económica tiene un efecto directo sobre el nivel de liquidez del sistema financiero, el rendimiento de los DPF, el horizonte temporal y la rentabilidad de los Fondos de Inversión, por otro lado, tiene un efecto inverso con respecto a la calidad crediticia, medida por el índice de mora.
- El factor de inflación tiene un efecto inverso sobre el rendimiento de los DPF, el horizonte temporal, el rendimiento del mercado y la rentabilidad de los Fondos de Inversión, sin embargo, al tratarse de la variable más exógena dentro del sistema, con el propósito de aislar su efecto respecto a las otras variables, no fue incluida en el modelo.
- La calidad crediticia conlleva una prima por riesgo de crédito que incide directamente en la rentabilidad de los DPF, el horizonte temporal, el rendimiento del mercado y la rentabilidad de los Fondos de Inversión.
- El nivel de liquidez del sistema financiero, tiene un efecto inverso sobre la rentabilidad de los DPF, el horizonte temporal, el rendimiento del mercado y la rentabilidad de los Fondos de Inversión.
- El rendimiento de los DPF, tiene una incidencia directa sobre el rendimiento del mercado y el rendimiento de los Fondos de Inversión.
- El horizonte temporal, tiene un efecto directo sobre el rendimiento del mercado y sobre el rendimiento de los Fondos de Inversión.
- El rendimiento del mercado, tiene un efecto directo sobre el rendimiento de los Fondos de Inversión, sin embargo, dado que la magnitud de su efecto es similar al rendimiento de los DPF esta variable tampoco fue incluida en el modelo.

Se realizó un análisis individualizado de los Fondos de Inversión, mediante la aplicación de un modelo SVAR. A partir de las relaciones subyacentes previamente expuestas, la descomposición propuesta en la presente investigación tiene la siguiente estructura:

$$\begin{bmatrix} v_y \\ v_c \\ v_l \\ v_i \\ v_h \\ v_R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \alpha_{12} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \alpha_{13} & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \alpha_{14} & \alpha_{24} & \alpha_{34} & 1 & 0 & 0 \\ \alpha_{15} & \alpha_{25} & \alpha_{35} & 0 & 1 & 0 \\ \alpha_{16} & \alpha_{26} & \alpha_{36} & \alpha_{46} & \alpha_{56} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_y \\ u_c \\ u_l \\ u_i \\ u_h \\ u_R \end{bmatrix} \quad (4)$$

El primer vector de (4) corresponde a los shocks estructurales, en el lado derecho se encuentra la matriz de dimensión 6 x 6 que contiene las restricciones y el vector de innovaciones del modelo irrestricto. Como puede constatarse el modelo está exactamente identificado pues se impusieron 13 restricciones, 17 ceros y 6 unos. Si se re expresa (4) en forma de ecuaciones, se tiene el siguiente sistema:

$$v_y = u_y \quad (5)$$

$$v_c = \alpha_{12}y_t + u_c \quad (6)$$

$$v_l = \alpha_{13}y_t + u_l \quad (7)$$

$$v_i = \alpha_{14}y_t + \alpha_{24}c_t + \alpha_{34}l_t + u_i \quad (8)$$

$$v_h = \alpha_{15}y_t + \alpha_{25}c_t + \alpha_{35}l_t + u_h \quad (9)$$

$$v_R = \alpha_{16}y_t + \alpha_{26}c_t + \alpha_{36}l_t + \alpha_{46}i_t + \alpha_{56}h_t + u_R \quad (10)$$

La quinta ecuación  $v_y$  es un shock en el nivel de actividad económica, la sexta  $v_c$  es un shock en la calidad crediticia del sistema financiero, la séptima  $v_l$  es un shock en el nivel de liquidez del sistema financiero, la octava  $v_i$  es un shock en la rentabilidad de los DPF, la novena  $v_h$  es un shock en la estructura temporal de tasas de interés. La décima  $v_R$  representa la función que explica los determinantes de la rentabilidad de los Fondos de Inversión.

Para cada uno de los 36 Fondos de Inversión se desarrolló un modelo SVAR, al igual que en el caso del modelo PVAR, el primer paso fue estimar un modelo VAR sin restricciones, para ello se determinó los rezagos óptimos que brindaron estabilidad al modelo, el análisis de cada Fondo de Inversión determinó modelos parsimoniosos con 4 rezagos, no se evidenció la presencia de autocorrelación ni heterocedasticidad en los residuos, asimismo las raíces inversas del polinomio AR característico se encontraron dentro del círculo unitario.

Los resultados de los modelos SVAR fueron consistentes con los obtenidos mediante el modelo PVAR, las funciones de impulso y respuesta se presentan en las Figuras 3, 4, 5 y 6; a continuación, se exponen los hallazgos para la rentabilidad de los Fondos de Inversión.

DETERMINANTES DE LA RENTABILIDAD DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN EN BOLIVIA

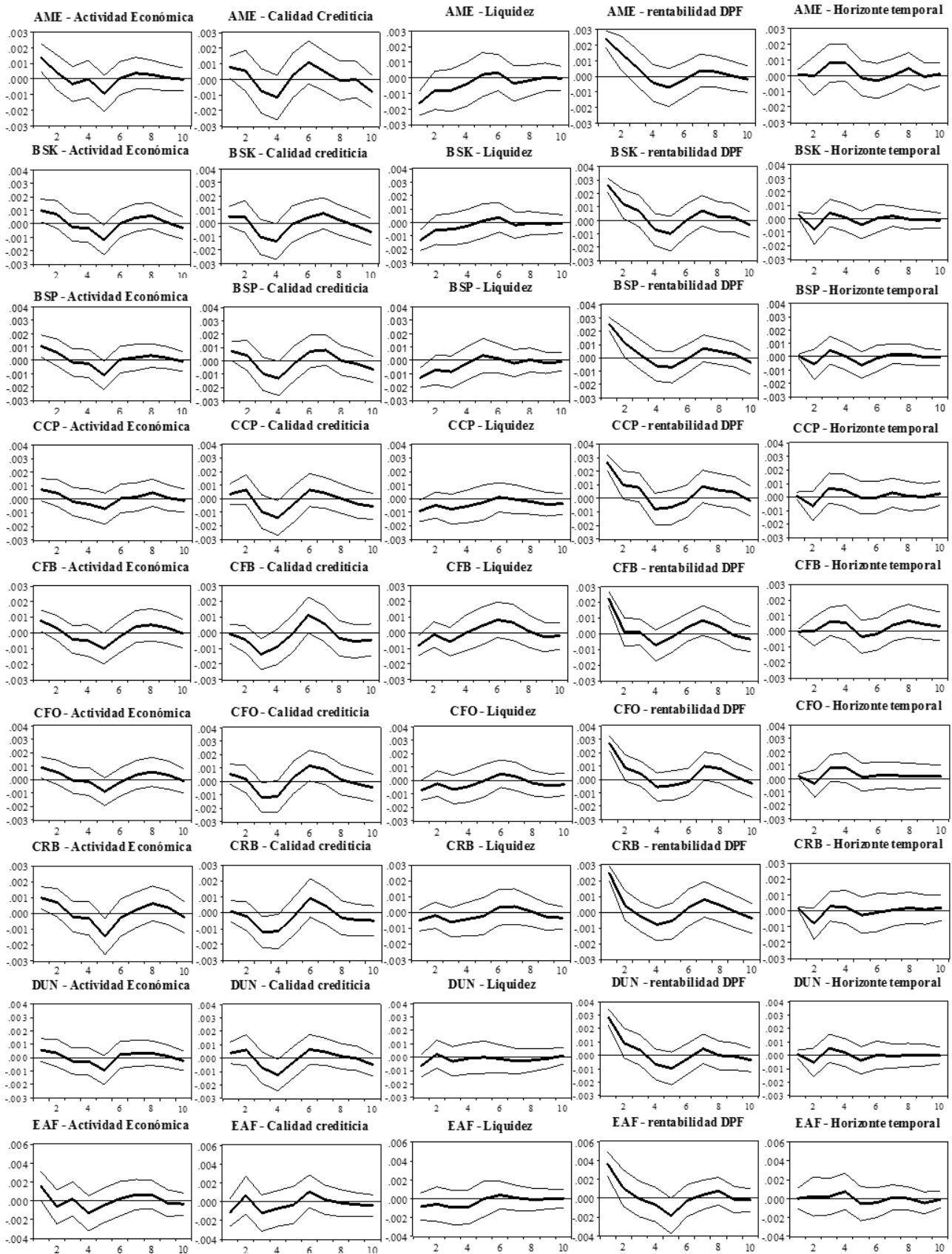
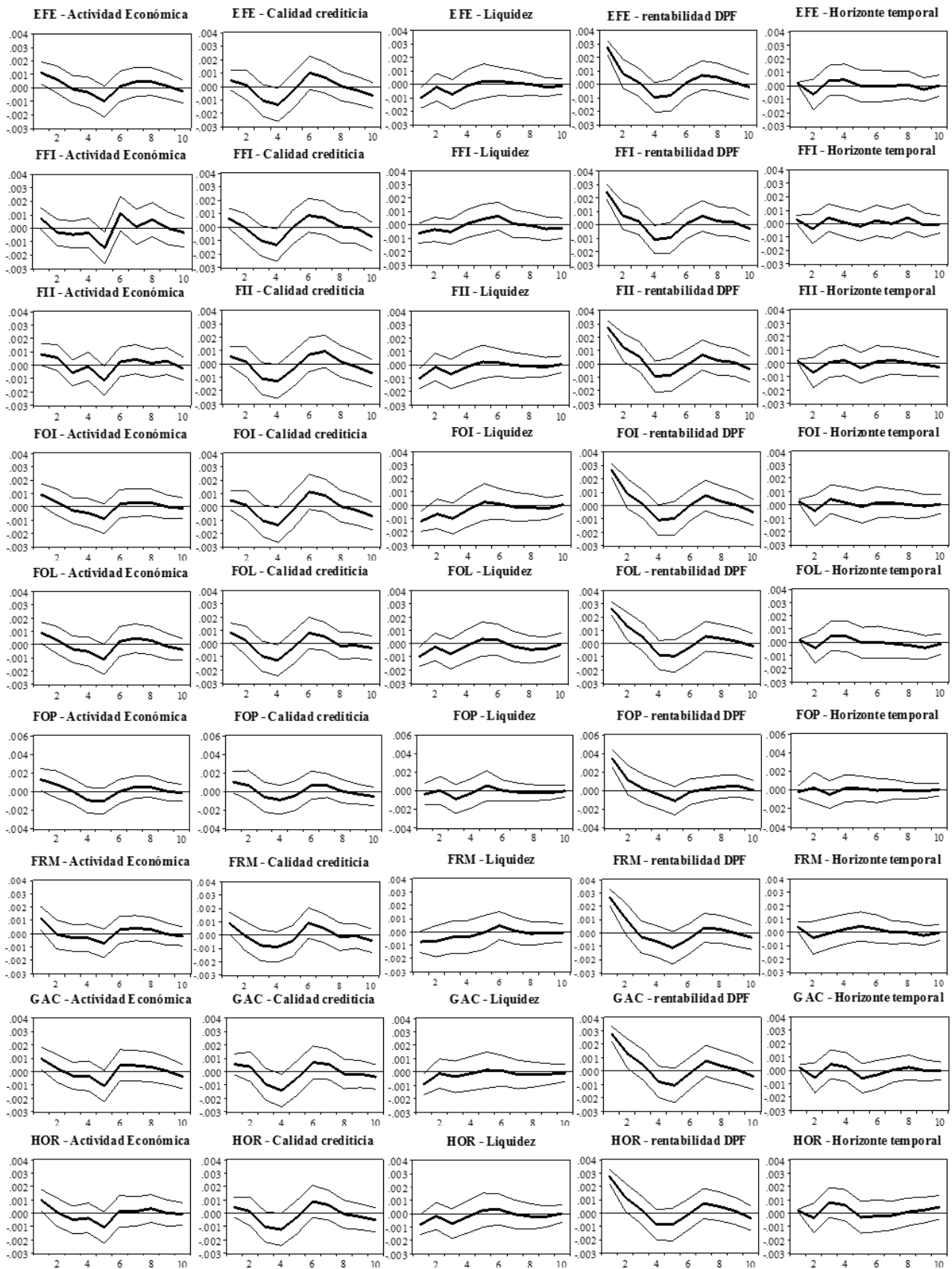
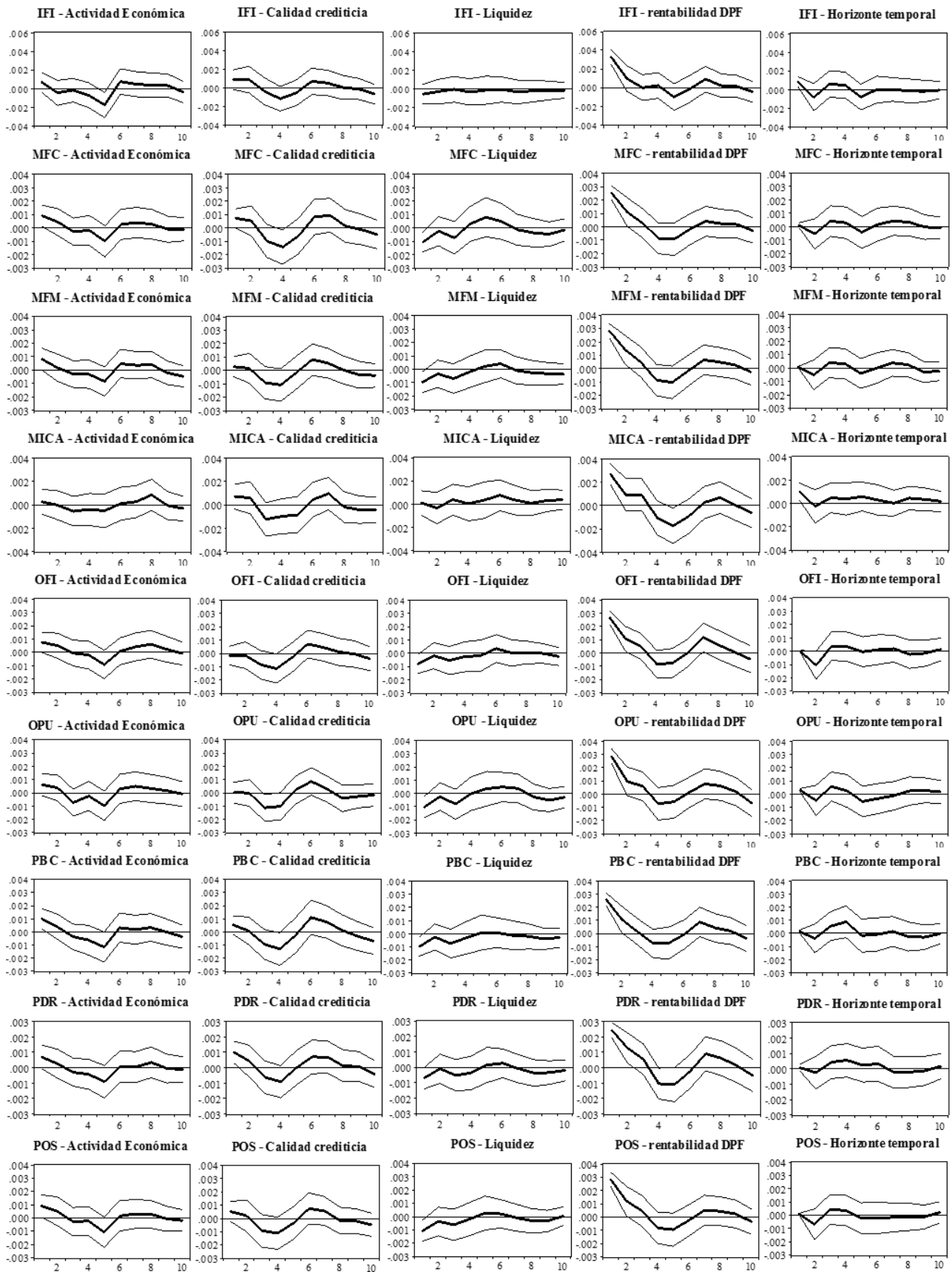


Figura 3: Funciones de impulso respuesta del SVAR, para los fondos AME, BSK, BSP, CCP, CFB, CFO, CRB, DUN y EAF.

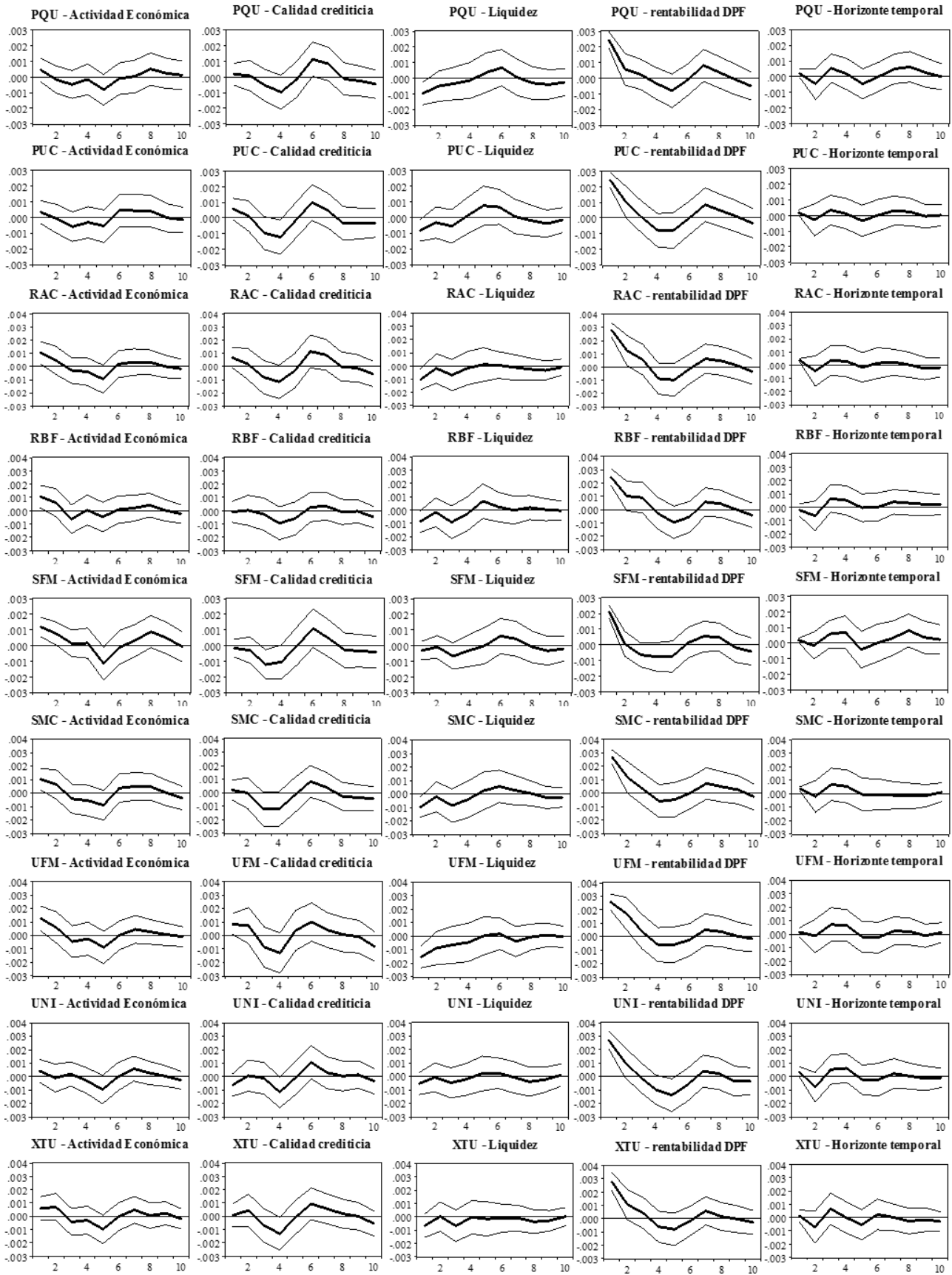


**Figura 4:** Funciones de impulso respuesta del SVAR, para los fondos EFE, FFI, FII, FOI, FOL, FOP, FRM, GAC, HOR.

DETERMINANTES DE LA RENTABILIDAD DE LOS FONDOS DE INVERSIÓN EN BOLIVIA



**Figura 5:** Funciones de impulso respuesta del SVAR, para los fondos IFI, MFC, MFM, MICA, OFI, OPU, PBC, PDR, POS.



**Figura 6:** Funciones de impulso respuesta del SVAR, para los fondos PQU, PUC, RAC, RBF, SFM, SMC, UFM, UNI, XTU.



- Un incremento en la actividad económica, generó un efecto positivo y significativo en la rentabilidad de 27<sup>10</sup> Fondos de Inversión, la magnitud de este shock respecto a la rentabilidad fue considerable, su efecto es inmediato y duró alrededor de dos meses hasta disiparse.
- El deterioro de la calidad crediticia reflejada en un incremento en el índice de mora, generó dos efectos significativos sobre la rentabilidad de los fondos. El primer efecto luego de transcurrido un mes del shock, afectó a 9<sup>11</sup> Fondos de Inversión, fue positivo y desapareció el segundo mes. El segundo efecto afectó a 19<sup>12</sup> Fondos de Inversión, fue negativo, se presentó a partir del tercer mes, alcanzó su valor mínimo el cuarto mes llegando el quinto mes a desaparecer.
- Un aumento en la liquidez de las EIF, generó un efecto negativo sobre la rentabilidad de 26<sup>13</sup> Fondos de Inversión, aunque la magnitud no fue muy grande, su efecto fue inmediato, y duró alrededor de un mes hasta disiparse.
- El incremento en la rentabilidad del DPF, generó un efecto positivo y significativo en la rentabilidad de todos los Fondos de Inversión, la magnitud de este shock respecto a la rentabilidad fue muy considerable, su efecto es inmediato y duró alrededor de dos meses hasta disiparse.
- El incremento el horizonte temporal, generó un efecto positivo y significativo en la rentabilidad de 10<sup>14</sup> Fondos de Inversión, la magnitud de este shock respecto a la rentabilidad fue muy bajo, su efecto es inmediato y duró alrededor de un mes hasta desaparecer.

## 5. CONCLUSIONES

En la investigación se identificó siete factores que determinan la rentabilidad de los 36 Fondos de Inversión estudiados en el periodo 2012 a 2016: la actividad económica, la inflación, la liquidez del sistema financiero, la calidad crediticia, la rentabilidad de los DPF, la rentabilidad del mercado y el horizonte temporal.

Para evaluar las interdependencias dinámicas entre las variables mencionadas, se formuló un modelo econométrico con Vectores Autor Regresivos con datos de Panel PVAR y 36 modelos de Vectores Autor Regresivos Estructurales SVAR. Para el caso del PVAR, los resultados obtenidos permiten concluir que las variables: actividad económica, inflación, calidad crediticia, liquidez y horizonte temporal, resultaron ser las más exógenas del modelo, por otro lado, la variable que tienen mayor incidencia sobre el error del pronóstico de los rendimientos de los Fondos de Inversión fue la inflación.

La interpretación de las funciones de impulso respuesta del PVAR, muestran que el incremento en la tasa de interés de depósitos a plazo fijo, la reducción en la liquidez de entidades financieras, el aumento de la actividad económica y la disminución de la inflación, tienen un efecto positivo sobre la rentabilidad de los fondos de inversión. De las variables mencionadas, la más influyente es la inflación.

Para la formulación de los modelos SVAR, la inflación no fue incluida por tratarse de la variable más exógena, tampoco se incluyó la variable rendimiento de mercado, debido a que su efecto fue similar al rendimiento de los DPF. A pesar de estos ajustes y considerando que no se utilizó la descomposición de Choleski, los resultados obtenidos en las funciones de impulso respuesta para los 36 modelos SVAR fueron muy similares a los resultados alcanzados con el modelo PVAR.

Finalmente, a partir de los resultados empíricos, para futuras investigaciones se podrá formular un modelo multifactorial que incorpore las variables analizadas, de tal manera que se puedan medir los efectos marginales que tiene cada una sobre un fondo de inversión en particular y de esta manera poder realizar una estimación de los rendimientos esperados.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] E. Surco Medrano, «Tesis de Grado: Factores Determinantes de las inversiones bursátiles en acciones de la Bolsa Boliviana de Valores periodo 1994 2006,» UMSA, La Paz, Bolivia, 2008.
- [2] C. A. Flores Garcia y N. G. Zavaleta Mihaic, «Análisis del desempeño de los fondos mutuos en Bolivia en

<sup>10</sup> Estos fondos fueron: AME, BSK, BSP, CFB, CFO, CRB, EFE, FOI, FRM, GAC, HOR, MFC, PBC, RAC, RBF, SFM, SMC, UFM, CCP, EAF, FFI, FII, FOL, FOP, MFM, OFI, POS.

<sup>11</sup> Estos fondos fueron: AME, BSP, FFI, FOL, FOP, FRM, MFC, PDR, UFM.

<sup>12</sup> Estos fondos fueron: BSK, BSP, CCP, CFB, CFO, CRB, DUN, EFE, FFI, FOI, FOL, GAC, HOR, MFC, OFI, OPU, PBC, PUC, SFM.

<sup>13</sup> Estos fondos fueron: AME, BSK, BSP, CCP, CFB, CFO, EFE, FII, FOI, FOL, FRM, GAC, HOR, MFC, MFM, OFI, OPU, PBC, PDR, POS, PQU, PUC, RAC, RBF, SMC, UFM.

<sup>14</sup> Estos fondos fueron: BSK, CFO, EFE, FRM, GAC, IFI, MICA, OPU, PUC, SMC.

- comparación con el desempeño de los fondos mutuos en Chile, Argentina y Perú,» *Perspectivas*, pp. 45-84, 2016.
- [3] A. Vargas Sanchez, «Estimación de la volatilidad de los fondos de inversión abiertos en Bolivia,» *Investigación y Desarrollo*, vol. 17, n° 2, pp. 21-47, 2017.
- [4] A. Vargas Sanchez, «El desempeño de los Fondos de Inversión en Bolivia (2012-2016),» *Revista de Ciencias Económicas Universidad de Costa Rica*, vol. 36, n° 1, pp. 121-155, 2018.
- [5] W. F. Sharpe, «A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk,» *Journal of Finance*, vol. 1, pp. 42-442, 1964.
- [6] J. Lintner, «Security Prices, Risk, and Maximal Gains From Diversification,» *The Journal of Finance*, vol. 20, n° 4, pp. 587-615, 1965.
- [7] J. L. Treynor, «How to Rate Management of Investment Funds,» *Harvard Business Review*, vol. XLIII, pp. 63-75, 1965.
- [8] J. Mossin, «Equilibrium in a Capital Asset Market,» *Econometrica*, vol. 34, n° 4, pp. 768-783, 1966.
- [9] R. E. Lucas, «Asset Prices in an Exchange Economy,» *Econometrica*, vol. 46, n° 6, pp. 1429-1445, 1978.
- [10] D. T. Breeden, «An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and Investment Opportunities,» *Journal of Financial Economics*, vol. 7, pp. 265-296, 1979.
- [11] J. C. Cox y J. E. Ingersoll Jr., «An Intertemporal General Equilibrium Model of Asset Prices,» *Econometrica*, vol. 53, n° 2, pp. 363-384, 1985.
- [12] S. A. Ross, «The arbitrage theory of capital asset pricing,» *Journal of Economic Theory*, vol. 13, pp. 341-360, 1976.
- [13] R. DeFusco, D. McLeavey, J. Pinto y D. Runkle, «Reading 53 Portfolio Concepts,» de *CFA Level II Volume 6 Derivatives and portfolio management*, Charlottesville USA, WILEY, 2015, pp. 178-186.
- [14] J. Álvarez Cobelas, «Análisis de los Fondos de Inversión de Renta Fija en España,» *Investigaciones Económicas*, vol. XIX, n° 3, pp. 475-488, 1995.
- [15] E. H. Sorensen, J. J. Mezrich, C. Thum y S. Brothers, *The Salomon Brothers U.S. stock risk attribute model*, New York: Salomon Bros., 1989.
- [16] E. Burmeister, R. Roll y S. A. Ross, «A Practitioners Guide to Arbitrage Pricing Theory,» de *A Practitioners Guide to Factor Models*, John W. Peavy III Charlottesville, The Research Foundation of The Institute of Chartered Financial Analysts, 1994, pp. 1-30.
- [17] N.-F. Chen, R. Roll y S. A. Ross, «Economic Forces and the Stock Market,» *The Journal of Business*, vol. 59, n° 3, pp. 383-403, 1986.
- [18] A. Yakov, «Illiquidity and stock returns: cross-section and timeseries effects,» *Journal of financial markets*, vol. 5, n° 1, pp. 31-56, 2002.
- [19] L. Pastor y R. F. Stambaugh, «Costs of Equity Capital and Model Mispricing,» *The Journal of Finance*, vol. 54, n° 1, pp. 67-121, 1999.
- [20] A. Tobias y H. S. Song, «Financial Intermediaries and Monetary Economics,» de *Handbook of Monetary Economics*, Elsevier B.V., 2010, pp. 601-650.
- [21] L. Hai, J. Wang y C. Wu, «Liquidity Risk and Expected Corporate Bond Returns,» *Journal of Financial Economics*, vol. 99, n° 3, pp. 628-650, 2011.
- [22] E. F. Fama, «Stock Returns, Expected Returns, and Real Activity,» *The Journal of Finance*, vol. 45, n° 4, pp. 1089-1108, 1990.
- [23] W. G. Schwert, «Stock Returns and Real Activity: A Century of Evidence,» *The Journal of Finance*, vol. 65, n° 4, pp. 1237-1257, 1999.
- [24] E. F. Fama y K. R. French, «The Cross - Section of Expected Stock Returns,» *The Journal of Finance*, vol. 47, n° 2, pp. 427-465, 1992.
- [25] C. A. Sims, «Macroeconomics and Reality,» *Econometrica*, vol. 48, n° 1, pp. 1-48, 1980.
- [26] W. Enders, *Applied Econometric Time Series*, Fourth ed., United States of America: Wiley, 2015.
- [27] B. S. Bernanke, *Alternative explanations of the money-income correlation*, Cambridge: Cambridge Mass, 1986.
- [28] D. Holtz-Eakin, W. Newey y H. S. Rosen, «Estimating Vector Autoregressions with Panel Data,» *Econometrica*, vol. 56, n° 6, pp. 1371-1395, 1988.
- [29] C. Cao, E. C. Chang y Y. Wang, «An Empirical Analysis of the Dynamic Relationship between Mutual Fund Flow and Market Return Volatility,» *Journal of Banking and Finance*, vol. 32, n° 10, pp. 2111-2123, 2008.
- [30] H. Yeonjeong, L. S. Bong, P. Miyoung y K. Ko, «Structural VAR Approach to Mutual Fund Cash Flows: Net Flows, Inflows, and Outflows,» *Asia Pacific Journal of Financial Studies*, vol. 44, pp. 59-887, 2015.

- [31] S. Hossain, M. Rahman y S. U. Rajib, «Dynamics of Mutual Funds in Relation to Stock Market: A Vector Autoregressive Causality Analysis,» *International Journal of Economics and Financial Issues*, vol. 3, n° 1, pp. 191-201, 2013.
- [32] V. Atanasov, I. Cooper, R. Priestley y J. Zhong, «The Factor Structure of Time-Varying Discount Rates,» 2017.
- [33] D. E. Bassey, «Liquidity Management and Performance of Deposit Banks in Nigeria (1986-2011): An Investigation,» *International Journal of Economics*, vol. 5, n° 3, pp. 146-161, 2017.
- [34] M. R. Abrigo y I. Love, «Estimating of Panel Vector Autoregression in Stata: a Package of Programs,» 2015.
- [35] D. W. K. Andrews, «Consistent model and moment selection procedures for GMM estimation with application to dynamic panel data models,» *Journal of Econometrics*, vol. 101, n° 1, pp. 123-164, 2001.
- [36] L. P. Hansen, «Large sample properties of generalized method of moments estimators,» *Econometrica*, vol. 50, n° 4, pp. 1029-1054, 1982.
- [37] G. Schwarz, «Estimating the dimension of a model,» *The Annals of Statistics*, vol. 6, n° 2, pp. 461-464, 1978.
- [38] J. Goldberg, «The Supply of Liquidity and Real Economic Activity,» *Federal Reserve Board*, 2017.
- [39] H. Akaike, «Fitting autoregressive models for prediction,» *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, vol. 21, pp. 243-247, 1969.
- [40] H. Akaike, «On entropy maximization principle,» de *Applications of Statistics*, Amsterdam, North-Holland, 1977.
- [41] E. J. Hannan y B. G. Quinn, «The determination of the order of an autoregression,» *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 41, n° 2, pp. 190-195, 1979.
- [42] S. Cerezo Aguirre y J. C. Heredia Gómez, «La Encuesta de Expectativas Económicas del BCB: una evaluación de la información contenida y racionalidad para la inflación,» *Revista de Análisis*, vol. 19, pp. 103-130, 2013.