

**UN INDICADOR DEL NIVEL DE ACTIVIDAD DE LA ECONOMIA
PERUANA EN BASE A UN MODELO DE VARIABLES LATENTES**
Javier Escobal y Marco Castillo

**EFFECTOS DE LA POLITICA MONETARIA
SOBRE EL MERCADO DE ACCIONES**
Armando Cáceres y Javier Nagamine

**LAS DIFERENCIAS EN TASAS DE INTERES COMO
DETERMINANTES DEL TIPO DE CAMBIO LIBRE**
Armando Cáceres y Javier Nagamine

**UN INDICADOR DEL NIVEL DE ACTIVIDAD DE LA ECONOMIA
PERUANA EN BASE A UN MODELO DE VARIABLES LATENTES**
Javier Escobal y Marco Castillo

**EFFECTOS DE LA POLITICA MONETARIA
SOBRE EL MERCADO DE ACCIONES**
Armando Cáceres y Javier Nagamine

**LAS DIFERENCIAS EN TASAS DE INTERES COMO
DETERMINANTES DEL TIPO DE CAMBIO LIBRE**
Armando Cáceres y Javier Nagamine

1ra. Edición: Lima, 1993
Impreso en el Perú
(c) Grupo de Análisis para el Desarrollo, GRADE
Av. del Ejército 1870, San Isidro, Lima

Edición: José Peláez Cáceres

CENDOC-BIBLIOTECA-GRADE: Catalogación en la fuente

Escobal, Javier; Castillo, Marco; Cáceres, Armando; Nagamine, Javier

Un indicador del nivel de actividad de la economía peruana en base a un modelo de variables latentes. Efectos de la política monetaria sobre el mercado de acciones. Las diferencias en tasas de interés como determinantes del tipo de cambio libre. -- Lima: GRADE; Consorcio de Investigación Económica, 1993. -- (Notas para el debate, 7).

<METODOS ECONOMETRICOS> <ANALISIS DE ACTIVIDAD> <MODELOS DE SERIES DE TIEMPO> <MERCADO FINANCIERO> <TIPO DE CAMBIO> <POLITICA MONETARIA> <PERU>

ISBN 84-89305-34-X

A través de las publicaciones de la serie Notas para el Debate, el Grupo de Análisis para el Desarrollo -GRADE- busca difundir los resultados de algunas de sus actividades, como seminarios o conferencias, o productos preliminares de sus estudios. Su propósito es contribuir a la discusión pública sobre alternativas de política económica y social, desde la perspectiva de quienes vienen investigando y reflexionando sobre estos temas.

Las opiniones y recomendaciones vertidas en este documento son responsabilidad de sus autores y no representan necesariamente el punto de vista de GRADE, ni el de las instituciones a las que pertenecen.

Contenido

Presentación	7
--------------	---

UN INDICADOR DEL NIVEL DE ACTIVIDAD DE LA ECONOMIA PERUANA EN BASE A UN MODELO DE VARIABLES LATENTES

Javier Escobal y Marco Castillo	9
---------------------------------	---

Resumen	11
Introducción	12
1. Algunos conceptos sobre la representación dimensional de variables de estado	14
2. Especificación del modelo para el caso peruano	16
3. Resultados	18
3.1 Propiedades estocásticas de las series	18
3.2 Determinación de la estructura del modelo	21
Bibliografía	26
Anexo	28

EFFECTOS DE LA POLITICA MONETARIA SOBRE EL MERCADO DE ACCIONES

Armando Cáceres y Javier Nagamine	31
-----------------------------------	----

Resumen	33
Introducción	34
1. El mercado de valores en el Perú	35
2. Política monetaria y mercado de acciones	38
3. La hipótesis de mercados eficientes en el mercado de acciones	39
4. Resultados econométricos	40
4.1 Prueba de raíces unitarias	42
4.2 Regresiones correspondientes al Índice General Bursátil	43
4.3 Regresiones correspondientes al índice minero	44
4.4 Regresiones correspondientes al índice industrial	46
5. Conclusiones	48
Bibliografía	51
Anexo	53

LAS DIFERENCIAS EN TASAS DE INTERES COMO DETERMINANTES DEL TIPO DE CAMBIO LIBRE

Armando Cáceres y Javier Nagamine

55

Resumen	57
Introducción	58
1. Los mercados financiero y cambiario peruanos	60
1.1 Evolución de la política cambiaria	60
1.2 Evolución de la política de tasas de interés	64
2. Determinación del tipo de cambio y de la prima por riesgo	65
2.1 Un modelo econométrico	66
3. Resultados de la estimación	67
3.1 Estimación según el método MCO	67
3.2 Aplicación del método de Filtros de Kalman	69
3.3 Estimación según el método ARCH-M	72
4. Conclusiones	78
Bibliografía	80
Anexo	82

Presentación

Esta nueva entrega de la serie *Notas para el Debate* recoge tres ensayos elaborados por investigadores del Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE) sobre tres distintos tópicos macroeconómicos: la evolución del nivel de actividad económica, los efectos de la política monetaria sobre el mercado de valores, y las relaciones entre tasa de interés y mercado cambiario. El propósito último de estos ensayos es aportar algunos criterios metodológicos que pueden ser de mucha utilidad para el análisis y seguimiento de las variables macroeconómicas involucradas.

El ensayo que abre el documento, elaborado por Javier Escobal y Marco Castillo, presenta un método econométrico para la elaboración de un indicador del nivel de actividad de la economía peruana. Dicho indicador permite predecir el comportamiento del nivel de actividad en base a series de producción, empleo, ingresos y ventas, datos de relativamente fácil acceso. El diseño y construcción del indicador es una tarea emprendida en GRADE como parte de su proyecto permanente de Seguimiento de la Coyuntura Macroeconómica, y fue presentado en setiembre de 1992 en el XI Encuentro Latinoamericano de la Sociedad Econométrica, en México.

El primero de los dos ensayos de Armando Cáceres y Javier Nagamine incluidos en este documento, se ocupa de evaluar en detalle cómo las decisiones de emisión y en general la política monetaria influyen en la determinación de los precios de las acciones en el mercado bursátil. El segundo analiza los efectos que las diferencias entre la tasa de interés interna y la externa tienen sobre la determinación del tipo de cambio en el mercado libre, y las razones por las cuales estas diferencias no siempre se traducen completamente en una devaluación. Ambos estudios forman parte de los resultados del proyecto «Política Monetaria e Inflación», orientado a realizar un análisis econométrico de los mercados de dinero y crédito en el Perú. El primer ensayo fue también presentado en el XI Encuentro Latinoamericano de la Sociedad Econométrica, mientras que el segundo fue una ponencia expuesta en el X Encuentro, realizado en Montevideo en setiembre de 1991.

GRADE desea agradecer al Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo y a la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional por el apoyo continuo a la realización de los diversos estudios macroeconómicos de los cuales se derivan estos trabajos, y al Consorcio de Investigación Económica, auspiciado por esas mismas instituciones, por la ayuda financiera brindada para la publicación de este documento.

Lima, enero de 1993.

Efectos de la política monetaria sobre el mercado de acciones

**Armando Cáceres Valderrama
Javier Nagamine Akamine**

Resumen

Este trabajo investiga la relación de corto plazo entre la política monetaria y los retornos bursátiles (tanto para acciones industriales como mineras) para el caso peruano durante el periodo 1984-1991. Se trata de probar la hipótesis de causa-efecto entre variaciones de la oferta monetaria y los precios de acciones, explicación que cuenta con bastante aceptación. El razonamiento, en su forma más simple, consiste en que cuando el Banco Central incrementa la oferta monetaria a una velocidad mayor a la esperada por los agentes económicos, éstos disponen de más efectivo del que necesitan para sus transacciones corrientes, por lo que destinan el exceso de liquidez a comprar activos financieros, entre ellos acciones. Como la oferta de acciones es fija en el corto plazo, este incremento en la demanda de acciones eleva su precio. Para la estimación se utilizan las técnicas de cointegración propuestas por Engle y Granger (1987).

Introducción

Entre los modelos de determinación de precios de acciones, uno de los más aceptados es el que tiene como factor explicativo a las variaciones de la oferta monetaria. El razonamiento que sustenta este enfoque es simple: cuando el Banco Central incrementa la oferta monetaria a una tasa más alta que la esperada por los agentes económicos, éstos disponen de más efectivo que el necesario para sus transacciones corrientes, por lo cual destinan parte de ese exceso a la compra de activos financieros, incluyendo acciones. En tanto la oferta de acciones está fija en el corto plazo, la mayor demanda eleva los precios. Aunque algunos precios suben más que otros y algunos incluso bajan, el promedio sube.

El proceso puede tener un mayor nivel de complejidad, sin variar el resultado final. Por ejemplo, el incremento en la oferta monetaria puede hacer que los agentes económicos aumenten sus compras de bonos, elevando el precio de éstos y reduciendo por tanto la tasa de interés. Como los bonos se vuelven menos rentables, algunos potenciales compradores de bonos incursionan en el relativamente más atractivo mercado de acciones, expandiendo la demanda por este sustituto de los bonos. Otra vía puede ser que el incremento en la oferta monetaria reduzca las tasas de interés, eleve el gasto de inversión, lleve a mayor nivel de actividad económica, y aumente las utilidades de las empresas. Al aumentar las utilidades, mejoran los precios de las acciones por el mayor valor descontado de los dividendos futuros. En general, la importancia del dinero en la determinación de precios de acciones se deriva de la ligazón estructural del mercado de acciones con las condiciones monetarias y del hecho que la oferta monetaria funciona como indicador general de las expectativas económicas.

Este estudio apunta a brindar algunos elementos de juicio para la determinación de la relación existente entre la política monetaria y la rentabilidad bursátil en el caso peruano. Específicamente, se estima la relación entre la oferta de dinero y un índice de precios de acciones, evaluando su capacidad como herramienta de predicción, para ser usada por ejemplo en el diseño de estrategias de inversión. Se emplea el enfoque de corrección de error propuesto por Engle y Granger (1987). Esto no significa que se piense que la oferta monetaria es el único determinante agregado importante de los precios de las acciones; por eso debe ser tomado sólo como un primer paso en el desarrollo de especificaciones estructurales más completas de las variables que determinan el nivel promedio de los precios de las acciones.

El trabajo está organizado como sigue: en primer lugar se hace una breve revisión de la estructura y la evolución del mercado de valores en el Perú. Luego se describen los estudios teóricos realizados sobre la relación entre política monetaria y mercado de acciones. En tercer lugar se expone la teoría de mercados eficientes, que servirá para probar la relevancia de la información sobre la oferta monetaria en el proceso de formación de precios de acciones. Luego se realiza el

análisis empírico para determinar el nexo entre la política monetaria y la rentabilidad de las acciones. Al final se exponen las conclusiones del análisis.

1. El mercado de valores en el Perú

El mecanismo básico de intermediación financiera en el Perú consiste en la canalización de recursos provenientes de unidades superavitarias hacia unidades deficitarias, a través de las instituciones del sistema financiero y del mercado de valores. El sistema financiero está compuesto por bancos, financieras, compañías de seguros, mutuales, cooperativas y otros intermediarios formales e informales. El mercado de valores, por su parte, está constituido por las Bolsas de Valores de Lima y Arequipa. El BCR, la SBS y la legislación bancaria regulan el funcionamiento del grueso del sistema financiero, mientras que las bolsas de valores están sujetas a la supervisión y control de la Comisión Nacional Supervisora de Empresas y Valores (CONASEV).

El mercado de valores está estructurado de manera tal que constituye una forma de financiamiento alternativa a los bancos y financieras. Se divide en dos segmentos claramente definidos: un mercado primario y un mercado secundario. En el mercado primario se negocian los títulos en primera emisión, es decir, el dinero allí transado financia directamente una determinada actividad. En cambio, en el mercado secundario se negocian los títulos emitidos con anterioridad, pues su función consiste principalmente en dar liquidez a los accionistas.

MERCADO DE VALORES

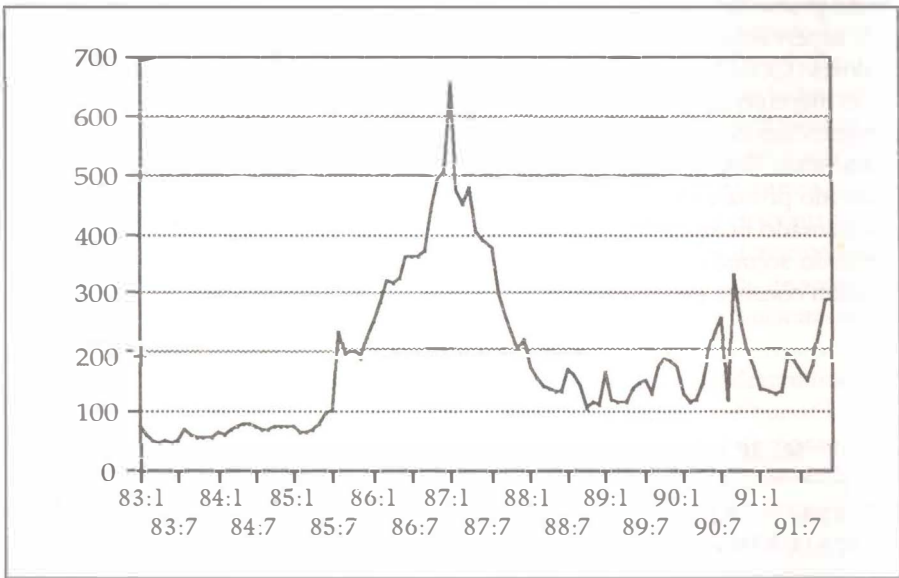
MERCADO PRIMARIO		MERCADO SECUNDARIO		
OFERTA PUBLICA	EMISIONES SOCIETARIAS	EMISIONES GOBIERNO	MERCADO BURSATIL	MERCADO EXTRABURSATIL
Aumentos de capital, nuevos aportes	Constitución simultánea de sociedades	Capitalización de utilidades y reservas		

Adicionalmente, existe lo que se conoce como la Mesa de Negociación, en la que se transan bonos, letras de cambio y Certificados de Moneda Extranjera. La importancia de este mercado ha aumentado desde 1989 a raíz del proceso de desintermediación financiera generado por la decisión gubernamental de mantener bajas tasas de interés y aplicar un impuesto a los débitos en cuenta corriente.

Esta idea de negociar letras, pagarés y aceptaciones bancarias surge en la búsqueda de una alternativa legal a la banca paralela¹.

La evolución del Índice General Bursátil (IGB) de la Bolsa de Lima², que se emplea en este estudio como indicador del nivel mensual promedio de precios de las acciones en el Perú, muestra severas fluctuaciones en los últimos tres años (ver los gráficos 1, 2 y 3), por efecto de la inestabilidad económica y el proceso inflacionario. Se distinguen varias etapas en la evolución del IBB. La primera va de enero de 1983 a julio de 1985, y en ella se observa estabilidad en el índice sin mayores fluctuaciones reales. Una segunda etapa va de agosto de 1985 a enero de 1987, periodo de crecimiento acelerado de los precios de las acciones, en especial

Gráfico 1
Índice general bursátil real - Base julio 1985 = 100



1. En 1985 se creó en el mercado de valores (aunque sin mayor éxito) una Mesa de Productos, en la cual se negociaban títulos equivalentes a un determinado producto. Por otro lado, hace algún tiempo se ha creado la Bolsa de Valores de Arequipa, pero su actividad es aún poco significativa.

2. Formalmente, el índice bursátil se define del siguiente modo:

$$IB_t = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot P_{it}}{\sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot P_{0i}}$$

donde p_{it} es el precio de la acción de tipo i en el periodo t y α_i se determina de acuerdo a la participación de la acción de tipo i en el total de transacciones del periodo $t-1$. El periodo cero es julio de 1985 para el caso específico del índice bursátil empleado en este estudio.

Gráfico 2

Indice industrial real - Base julio 1985 = 100

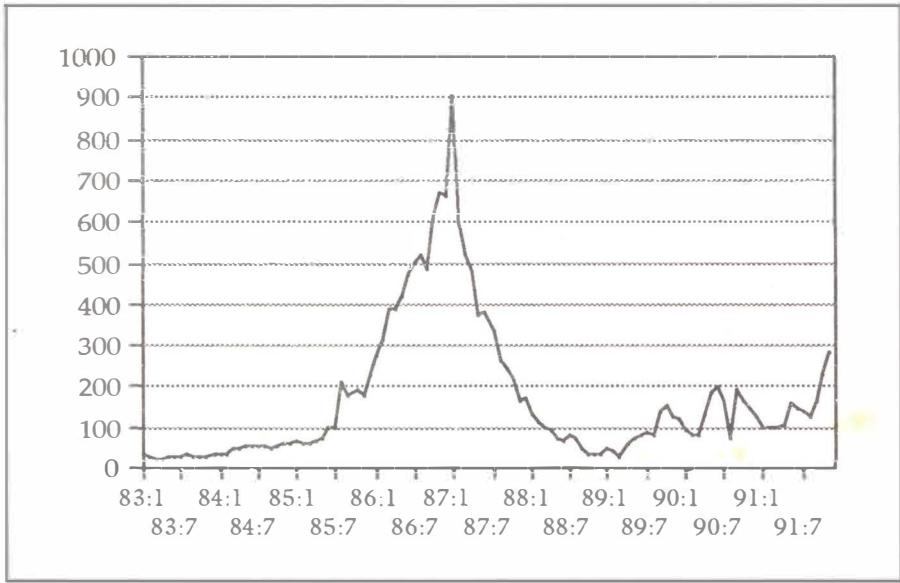
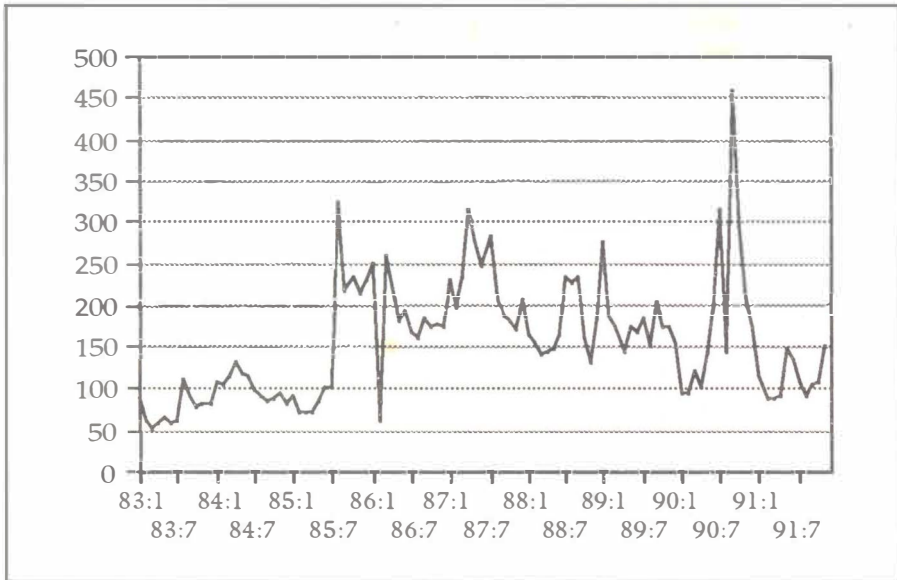


Gráfico 3

Indice minero real - Base julio 1985 = 100



las industriales, como resultado de la reactivación económica lograda a inicios del gobierno de García mediante el incremento excesivo de la emisión primaria y la caída en la tasa de interés real. Entre febrero de 1987 y fines de 1988, explotó la burbuja especulativa, con el consiguiente descenso de los precios, en algunos casos a la tercera parte de su valor. En 1989, el alza de las cotizaciones de los minerales iniciada en 1988 permitió que las compañías mineras tuvieran utilidades -pese al retraso cambiario-, elevándose en consecuencia los precios de las acciones mineras. Las acciones industriales, por su lado, permanecieron bajas.

Durante 1990 la expectativa de una maxidevaluación hizo que los precios de las acciones mineras mantuvieran la tendencia creciente del año anterior, sucediendo lo mismo aunque en menor medida con las acciones industriales. En setiembre de ese año se produjo una burbuja por el optimismo inicial sobre la marcha del programa económico, que duró menos de un mes; luego los precios volvieron a los niveles previos. Durante 1991 los precios de las acciones fueron estables en términos reales; sin embargo, se dio un repunte en el último trimestre a raíz de la entrada masiva de capitales «golondrinos» a la Bolsa de Valores de Lima, los cuales se concentraron en las acciones industriales de cerveceras y empresas productoras de cemento.

2. Política monetaria y mercado de acciones

Existe una extensa discusión en la literatura sobre finanzas respecto a la relación existente entre la política monetaria y los precios de activos³. Dicha discusión ha permitido establecer que los cambios en la oferta monetaria afectan los precios de los activos, en especial de las acciones. En efecto, los aumentos inesperados o la reducción en la tasa de crecimiento del dinero modifican la posición de equilibrio del dinero con respecto a otros activos en el portafolio de activos de un inversionista. Este trata de ajustar la proporción de su portafolio constituido por saldos monetarios; sin embargo, aunque cada inversionista puede reajustarse, el sistema no, pues debe mantener la totalidad de los saldos monetarios. Como resultado, el equilibrio se restablece con cambios en los precios de los distintos activos.

Un componente importante del portafolio de activos de un inversionista está constituido por los activos financieros, incluyendo acciones. Puede esperarse que el ajuste en el portafolio causado por cambios en el componente monetario ocurrirá en esta cuenta, así como en cuentas correspondientes a bienes reales y servicios. En tanto es posible que la respuesta de los inversionistas se dé con algún retraso, el efecto inmediato de los cambios en la masa monetaria se da sobre los precios de las acciones.

3. Véase Brunner (1961), Friedman y Schwartz (1963), Tobin (1963), Rogalski y Vinso (1977), entre otros.

Rogalski y Vinso (1977) afirman que tal efecto sobre precios es consistente con la proposición de la teoría del portafolio, según la cual la información concerniente a la tasa actual de crecimiento de la oferta monetaria es incorporada en los retornos de acciones. También confirma el planteamiento de la teoría de mercados eficientes respecto a la eficiencia del mercado de acciones con respecto a la información monetaria.

Por otro lado, Homa y Jafee (1971) determinan la naturaleza de la relación entre la oferta monetaria y los precios de las acciones partiendo de definir a una acción como un activo que rinde un retorno al inversionista a través del tiempo. Por definición, un inversionista debería pagar por una acción un precio equivalente a la suma de los flujos futuros de dividendos traídos al presente, estando la tasa de descuento compuesta por la tasa de interés y por la prima de riesgo. Así pues, el precio de las acciones está determinado por el nivel y la tasa de crecimiento de los dividendos, la tasa de interés y la prima por riesgo. Para que el nivel promedio de los precios de acciones esté positivamente relacionado con la oferta monetaria, debe mostrarse que la tasa de crecimiento monetario está relacionada positivamente con el nivel y la tasa de crecimiento de los dividendos y negativamente con la tasa de interés y la prima por riesgo.

La influencia de la oferta monetaria sobre los dividendos opera a través de las ganancias corrientes y esperadas. Dada la demanda por dinero, un descenso de la oferta de dinero eleva la tasa de interés y reduce los gastos sensibles a la evolución de ésta, como es el caso de la inversión en capital. Tal caída en los gastos causa una reducción en las ganancias. El lapso en que tal descenso de ganancias se transmite a dividendos depende del flujo de caja de la firma y de su posición de liquidez, pero el efecto final debe ser un descenso de los dividendos. Es claro que los precios corrientes de las acciones caerán inmediatamente si los dividendos corrientes son reducidos.

La influencia de la oferta monetaria sobre el componente de riesgo de la tasa de descuento del inversionista es una función directa del efecto de la oferta monetaria sobre la tasa de interés del mercado, pero resulta difícil de cuantificar. El componente de riesgo surge por la incertidumbre asociada con los valores futuros de la tasa de crecimiento de los dividendos y el nivel de la tasa de interés. Asumiendo que el inversionista es averso al riesgo, la prima por riesgo será positiva y crecerá en función directa a la incertidumbre.

3. La hipótesis de mercados eficientes en el mercado de acciones

La función principal de un mercado de capitales es asignar la propiedad del acervo de capital. El ideal es un mercado en el que los precios brinden señales precisas para la asignación de recursos, esto es, un mercado en el que los precios de activos reflejen en cualquier momento toda la información disponible para que las

empresas tomen decisiones de producción e inversión, y los inversionistas seleccionen activos de propiedad de las firmas. Un mercado de tales características es llamado eficiente.

Formalmente, los modelos de mercados eficientes, conocidos también como modelos de retorno esperado o modelos *Fair Game*, pueden ser especificados bajo las siguientes ecuaciones de comportamiento:

$$X_{j,t+1} = p_{j,t+1} - E(p_{j,t+1}/\theta_t) \quad (1)$$

$$E(\tilde{x}_{j,t+1}/\theta_t) = 0 \quad (2)$$

$$E(\tilde{z}_{j,t+1}/\theta_t) = 0 \quad (3)$$

$$\text{donde } z_{j,t+1} = r_{j,t+1} - E(\tilde{r}_{j,t+1}/\theta_t) \quad (4)$$

$$E(\tilde{p}_{j,t+1}/\theta_t) = [1 + E(\tilde{r}_{j,t+1}/\theta_t)]p_{jt} \quad (5)$$

donde

$r_{j,t+1}$ = retorno del activo j en el periodo $t+1$.

θ_t = información en el periodo t .

$p_{j,t+1}$ = precio del activo j en el periodo $t+1$.

$x_{j,t+1}$ = diferencia entre el precio del activo j en el periodo $t+1$ y la expectativa que se tenía de éste.

$z_{j,t+1}$ = diferencia entre el retorno del activo j en el periodo $t+1$ y la expectativa que se tenía de éste.

E = operador de valor esperado.

La tilde indica que las variables son aleatorias.

El modelo especificado expresa la hipótesis de mercados eficientes en términos absolutos (\tilde{x}) y en términos relativos (\tilde{z}). Las ecuaciones (1) y (2) muestran las relaciones en niveles, es decir, en diferenciales de precios. En cambio, las ecuaciones (3) y (4) muestran las relaciones en diferenciales de rentabilidades. En ambos casos, el valor esperado de realizar ganancias extraordinarias con la información disponible es cero. Finalmente, la ecuación (5) expresa el precio esperado para el siguiente periodo como la suma del precio actual y la rentabilidad esperada. Este modelo servirá para probar la relevancia de la información monetaria en el proceso de formación de los precios de acciones. Dicha información monetaria (contenida en θ_t) corresponde a las tasas de crecimiento de la liquidez en moneda local.

4. Resultados econométricos

El análisis econométrico permite confirmar la importancia de la política monetaria, a través de la oferta monetaria y la tasa de interés, en la determinación de los precios de las acciones (en especial de las acciones mineras e industriales, casos que por su importancia en el mercado bursátil son analizados específicamente). El modelo empleado incorpora a la oferta monetaria y la tasa de interés como variables explicativas separadas, debido a que en el caso peruano aquélla no influye sobre

ésta (que es fijada por el Banco Central). Asimismo, el modelo incluye como variables explicativas al tipo de cambio y al nivel de reservas internacionales del Banco Central, porque ambos influyen en la rentabilidad de las empresas: el tipo de cambio es una medida de rentabilidad en el caso de las compañías mineras y de costo en el caso de las empresas industriales, en tanto que el nivel de reservas influye indirectamente al determinar el tipo de cambio oficial.

El análisis se basa en la estimación de los determinantes tanto del Índice General Bursátil como del índice industrial y del minero. Las estimaciones se hacen mediante el mecanismo de corrección de errores propuesto por Engle y Granger, el que permite «separar» la dinámica de corto plazo (afectada por perturbaciones) de la relación de largo plazo entre la política monetaria y los precios de las acciones. Para evaluar la conveniencia de recurrir a este mecanismo se debe verificar que las variables estén cointegradas. Ello se logra detectando si existe o no una raíz unitaria en el residuo de la regresión de largo plazo.

Concretamente, el primer paso de la estimación consiste en verificar si las variables que entran al análisis tienen raíces unitarias. Luego se efectúan las regresiones correspondientes a la ecuación de largo plazo, con las variables explicativas en niveles, y se calculan los errores. La segunda etapa del procedimiento consiste hacer la regresión de las mismas variables, pero en diferencias, incluyendo el término de error determinado en la primera regresión. Así, esta especificación, correspondiente a la ecuación de corto plazo, incluye como variable explicativa a las perturbaciones que en la ecuación de largo plazo son recogidas en los residuos o errores de estimación.

El periodo escogido para la estimación va de enero de 1984 a diciembre de 1991, y los datos tienen como fuentes al Banco Central de Reserva (BCR), la Bolsa de Valores de Lima (BVL), el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS). Las variables utilizadas en la estimación de las ecuaciones de determinación de los índices bursátiles son las siguientes:

VIGB	variación porcentual anual del índice general bursátil
VIGI	variación porcentual anual del índice industrial laboral
VIGM	variación porcentual anual del índice minero laboral
VLIQ	variación porcentual anual de la liquidez en moneda nacional
VTCP	variación porcentual anual del tipo de cambio paralelo
VTI	variación porcentual anualizada de la tasa de interés para depósitos a plazo
VTCO	variación porcentual anual del tipo de cambio oficial
RIN	reservas internacionales netas del Banco Central
DUM	variable <i>dummy</i> para el periodo 90:8 91:12
DVIGB	diferencia de VIGB
DVIGI	diferencia de VIGI
DVIGM	diferencia de VIGM

DVLIQ	diferencia de VLIQ
DVTI	diferencia de VTI2
DVTCP	diferencia de VTCP
DVTCO	diferencia de VTCO
DRIN	diferencia de RIN
RVIGB	residuos de la regresión para VIGB
RVIGM	residuos de la regresión para VIGM
RVIGI	residuos de la regresión para VIGI

4.1 Prueba de raíces unitarias

El paso previo para estimar un modelo de corrección de error es evaluar la existencia de raíces unitarias en las variables incorporadas. Para ello se ha utilizado las pruebas de Phillips-Perron, Dickey-Fuller y Stock-Watson, donde la hipótesis nula señala la existencia de raíces unitarias⁴. Según dichas pruebas, todas las variables utilizadas en el modelo muestran indicios de existencia de raíces unitarias, siendo además integradas de orden uno:

Estadísticos de las pruebas Phillips-Perron, Stock-Watson Y Dickey-Fuller*

PRUEBA	VIGB	VIGI	VIGM	VLIQ	VTI	VTCP	VTCO	RIN
Phillips-Perron								
T-estadístico	-2.94420	-2.14470	-3.30437	-1.70368	3.72957	-2.67756	-2.92411	-0.78133
Stock-Watson								
Regresión en niveles	-17.031	-10.431	-20.892	-8.7380	-31.047	-16.108	-11.947	-4.0026
Incluyendo tendencia	-21.864	-13.563	-25.442	-11.165	-35.028	-20.361	-15.938	-3.0629
Dickey-Fuller								
Regresión en niveles	-3.0785	-2.3672	-3.4708	-2.3688	-4.5573	-3.1263	-2.4744	-1.3070
Incluyendo tendencia	-3.4904	-2.6159	-3.8709	-2.8355	-4.9593	-3.5824	-2.7489	-0.8219

En el caso de las pruebas Stock-Watson y Dickey-Fuller, el valor de cada prueba es el valor de la t de student para β en especificaciones alternativas. La primera fila recoge los resultados, para cada variable, de la siguiente especificación:

$$dz = \alpha + \beta z_{t-1} + \sum_{i=1}^{i=4} dz_{t-i}$$

mientras que la segunda muestra los resultados de una especificación que incluye una tendencia lineal:

$$dz = \alpha + \tau t + \beta z_{t-1} + \sum_{i=1}^{i=4} dz_{t-i}$$

* Los valores críticos para las pruebas Stock-Watson y Dickey-Fuller, para tres niveles de significancia, se presentan en el anexo.

4. Se utilizan las tres pruebas simultáneamente para comprobar si los resultados obtenidos son robustos, es decir, si no dependen del tipo de prueba.

4.2 Regresiones correspondientes al Índice General Bursátil

a) La ecuación de largo plazo

La ecuación de determinación del Índice General Bursátil tiene como variables explicativas a la liquidez en moneda nacional, la tasa de interés, el tipo de cambio del mercado paralelo y el nivel de reservas internacionales netas. De acuerdo a la regresión realizada para la ecuación de largo plazo, la variable liquidez es la más importante en el esquema planteado, corroborando la hipótesis principal de este estudio. Los resultados rechazan la existencia de correlación de primer orden y de orden superior.

Variable dependiente	VIGB		
de	84:1	hasta	91:12
Observaciones totales	96	Perdidos	0
Observaciones utilizables	96	Grados de libertad	91
R** 2	.93927132	RBAR** 2	.93660192
SSR.	6007.1740	SEE	8.1248323
Durbin-Watson	1.97045654		
Q(27)	35.8541	Nivel de significancia	.11852220

Variable	Rezago	Coefficiente	T-Estadístico	Nivel signif.
CONSTANTE	0	-4.946357	-3.026417	.3217929E-02
VLIQ	0	.9125452	6.591338	.6503354E-08
VTI	0	-.2239838	-2.611382	.1054706E-01
VTCP	0	1.463266	15.29405	.3718988E-08
RIN	0	.4316782E-02	2.588981	.1120679

b) Prueba de cointegración

Una vez realizada la regresión de largo plazo se toma los residuos (variable RIGB), para ver si son integrados de orden cero, mediante las pruebas de raíces unitarias. Las pruebas de Phillips-Perron, Dickey-Fuller y Stock-Watson rechazan la hipótesis nula de existencia de raíces unitarias para dicha variable:

Prueba Phillips-Perron con 4 rezagos = -9.90536

Pruebas de Dickey-Fuller y Stock-Watson

Prueba	Estadístico
Stock-Watson	
Regresión en niveles	-90.209
Incluyendo tendencia	-91.885
Dickey-Fuller	
Regresión en niveles	-5.1160
Incluyendo tendencia	-5.1772

c) La ecuación de corto plazo

Para la estimación de la ecuación de corto plazo se hace la regresión con respecto a las diferencias de las variables estimadas en la ecuación de largo plazo, incluyéndose además como variable explicativa los errores estimados:

Variable dependiente de	DVIGB	hasta	91:12
Observaciones totales	84: 2	Perdidos	0
Observaciones utilizables	95	Grados de libertad	88
R** 2	.94638232	RBAR** 2	.94272657
SSR	1307.3266	SEE	3.8543461
Durbin-Watson	2.09777220		
Q(27)	45.3266	Nivel de significancia	.01501673

Variable	Rezago	Coficiente	T-Estadístico	Nivel signific.
DVLIQ	0	.9308910	2.427417	.1724438E-01
DVLIQ	1	-1.425391	-4.546112	.1734619E-04
DVTI	0	-.6966471	-8.165704	.2124956E-11
DVTI	1	.7627440	8.465405	.5161927E-12
DVTCO	0	.8292609	7.099721	.3063086E-09
DVTCO	1	.3584964	3.365738	.1133089E-02
RIGB	0	.6647944	7.994775	.4749823E-11

4.3 Regresiones correspondientes al índice minero

a) La ecuación de largo plazo

En las regresiones sobre el índice minero se emplea el tipo de cambio del mercado paralelo y la tasa de interés en moneda nacional. Pese a que el tipo de

cambio relevante para la minería debería ser el tipo de cambio oficial, éste perdió importancia debido a que gran parte de las importaciones de este sector se realizaban en el mercado paralelo. Por ello, la mayor parte de inversionistas valoraba las acciones en función del tipo de cambio de dicho mercado. Adicionalmente, debe notarse que en este caso la liquidez no tiene importancia, lo que se debe a que la rentabilidad del sector no depende de la demanda interna, sino de las exportaciones. Tampoco fue importante en el periodo estudiado la evolución de las cotizaciones internacionales de los minerales pues el gran retraso cambiario existente impidió que el alza en las cotizaciones se tradujera en una mejora en los ingresos reales del sector.

Variable dependiente de	VIGM	84: 1	hasta	91:12
Observaciones totales		96	Perdidos	0
Observaciones utilizables		96	Grados de libertad	93
R**2	.91018390		RBAR**2	.90825237
SSR	11500.774		SEE	11.120442
Durbin-Watson Q(27)	1.76164352	53.3611	Nivel de significancia	.00181997
Variable	Rezago	Coficiente	T-Estadístico	Nivel signif.
CONSTANTE	0	-1.085524	-.8223700	.4129699
VTCP	0	2.291378	28.38754	.3718988E-08
VTI	0	-.6038333	-5.355636	.6173048E-06

b) Prueba de cointegración

La prueba de cointegración, como en el caso anterior, se realizó sobre los errores de estimación de la ecuación de largo plazo, para comprobar la existencia de tendencias comunes. De acuerdo con las pruebas de Phillips-Perron, Dickey-Fuller y Stock-Watson la variable RIGM es integrada de orden cero:

Prueba Phillips-Perron con 4 rezagos = -9.06350

Pruebas Dickey-Fuller y Stock-Watson

Prueba	Estadístico
Stock-Watson	
Regresión en niveles	-76.861
Incluyendo tendencia	-77.757
Dickey-Fuller	
Regresión en niveles	-4.6064
Incluyendo tendencia	-4.6070

c) La ecuación de corto plazo

El modelo estimado incluye en la ecuación de corto plazo las variables con un rezago y el error de estimación. Los resultados muestran que las dos variables incorporadas en la ecuación de largo plazo son significativas:

Variable dependiente	DVIGM			
de	84: 2	hasta	91:12	
Observaciones totales	95	Perdidos	0	
Observaciones utilizables	95	Grados de libertad	89	
R** 2	.90457292	RBAR** 2	.89921185	
SSR	3768.3671	SEE	6.5070118	
Durbin-Watson	1.82951121			
Q(27)	44.2116	Nivel de significancia	.01966092	

Variable	Rezago	Coefficiente	T-Estadístico	Nivel signif.
CONSTANTE	0	-.2156286E-02	-.3229879E-02	.9974302
DVTCP	0	1.226382	9.102455	.3719011E-08
DVTCP	1	.3221225	2.108341	.3781201E-01
DVTI	0	-1.228063	-8.981111	.3719029E-08
DVTI	1	1.249516	11.27252	.3718988E-08
RIGM	0	.5110208	7.145971	.3955236E-08

4.4 Regresiones correspondientes al índice industrial

a) La ecuación de largo plazo

En el caso del índice de acciones industriales se emplea como variables explicativas al tipo de cambio del mercado oficial (el cual correspondía a buena parte de las importaciones del sector), la tasa de interés en moneda nacional, la liquidez en moneda nacional y el nivel de reservas internacionales netas del Banco Central. La elección del tipo de cambio oficial responde a que durante el periodo estudiado el sector industrial, a diferencia del sector minero, estuvo subsidiado por el gobierno mediante un tipo de cambio más bajo que el del mercado paralelo. El nivel de reservas internacionales es importante pues sirve de indicador de la capacidad de importación de insumos del sector. Asimismo, se constata una importante correlación con el nivel de liquidez existente en la economía.

Variable dependiente	VIGI			
de	84: 1	hasta		91:12
Observaciones totales	96	Perdidos		0
Observaciones utilizables	96	Grados de libertad		89
R** 2	.95252725	RBAR** 2		.94932684
SSR	5007.5909	SEE		7.5010043
Durbin-Watson	1.21329330			
Q(27)	79.1845	Nivel de significancia		.00000050

Variable	Rezago	Coficiente	T-Estadístico	Nivel signif.
CONSTANTE	0	-6.321278	-4.127602	.8239850E-04
VTCO	0	-.1329302	-2.537592	.1290231E-01
VTI	0	-.2045322	-1.749873	.8358695E-01
VTI	1	.7926222	6.417530	.1026688E-07
VLIQ	0	3.065605	21.52823	.3718988E-08
DUM	0	-10.05874	-3.910688	.1794494E-03
RIN	0	.6358462E-02	3.960555	.1503839E-03

b) Prueba de cointegración

Como en los casos anteriores, es necesario probar que los residuos estimados por el modelo son integrados de orden cero. Así, se obtuvo los siguientes resultados para la variable RIGI:

Prueba Phillips-Perron con 4 rezagos = -6.06372

Pruebas Dickey-Fuller y Stock-Watson

Prueba	Estadístico
Stock-Watson	
Regresión en niveles	-62.433
Incluyendo tendencia	-62.432
Dickey-Fuller	
Regresión en niveles	-6.8282
Incluyendo tendencia	-6.7849

c) Ecuación de corto plazo

En la regresión en diferencias solo resulta significativa la liquidez en moneda nacional y el rezago de la tasa de interés. Esto indicaría que la rentabilidad del sector industrial depende del nivel de crédito, que está ligado en gran medida al nivel de liquidez. Por otra parte, el nivel de reservas internacionales y el del tipo de cambio oficial no son significativos en la ecuación de corto plazo.

Variable Dependiente de	DVIGI		hasta	91:12
Observaciones totales	95		Perdidos	0
Observaciones utilizables	95		Grados de libertad	85
R**2	.74678505		RBAR**2	.71997405
SSR	3497.8121		SEE	6.4148835
Durbin-Watson	1.71134739			
Q(27)	45.1943		Nivel de significancia	01550974

Variable	Rezago	Coficiente	T-Estadístico	Nivel signif.
CONSTANTE	0	-.1901467E-01	-.2885077E-01	.9770512
DVTI	0	-.3849799E-01	-.3448702	.7310439
DVTI	1	.6881745	5.761338	.1340069E-06
DVTCO	0	-.1107068	-1.617797	.1094115
DVTCO	1	.1146494	1.597919	.1137720
DVLIQ	0	2.961134	5.185616	.1441011E-05
DVLIQ	1	-.8667312	-1.654389	.1017368
DRIN	0	-.3569099E-02	-.3659540	.7153086
DRIN	1	.1642565E-01	1.631421	.1065012
RIGI	0	6451171	6.251566	.1935857E-07

Los gráficos 4, 5 y 6 presentan los valores estimados y los valores observados de las ecuaciones de corto plazo del modelo. Ello permite apreciar la capacidad predictiva de las ecuaciones estimadas.

5. Conclusiones

Se ha podido demostrar en este estudio la importancia del nivel de liquidez en la economía como determinante de los precios de las acciones, en especial las del sector industrial. En efecto, el nivel de ventas de este sector, y por tanto su rentabilidad, se ve afectada por la disponibilidad de liquidez del sistema financiero. Tanto el vector de cointegración como el mecanismo de corrección de error

Gráfico 4
Modelo en diferencias -Indice General Bursátil

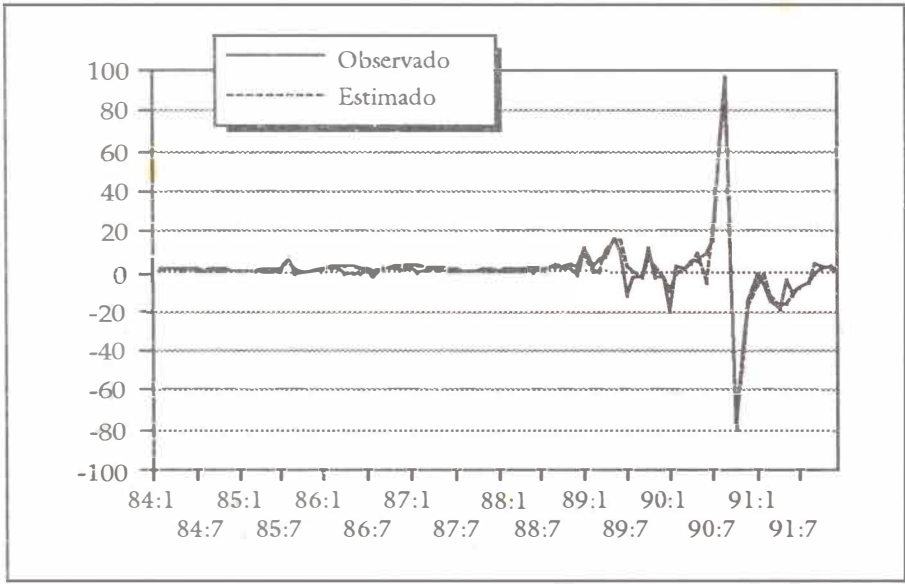


Gráfico 5
Modelo en diferencias -Indice bursátil minero

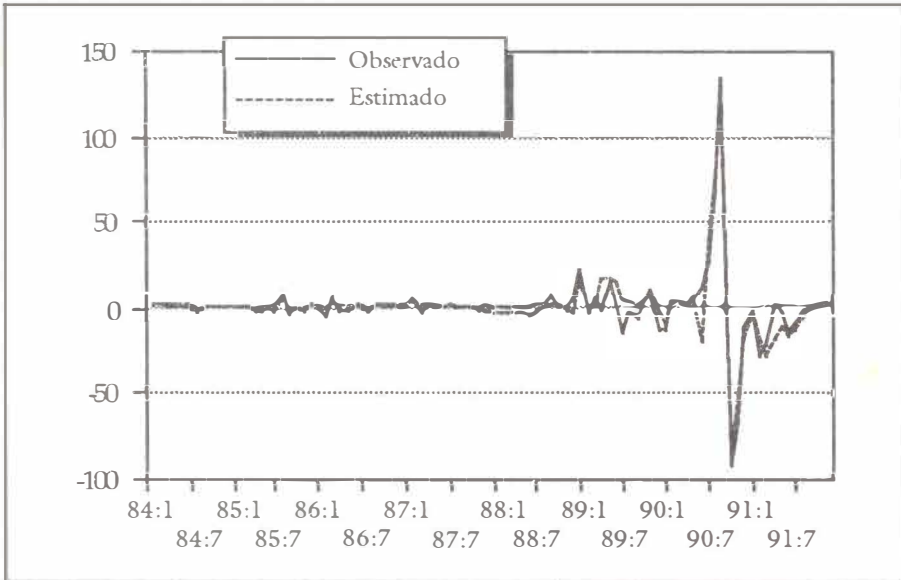
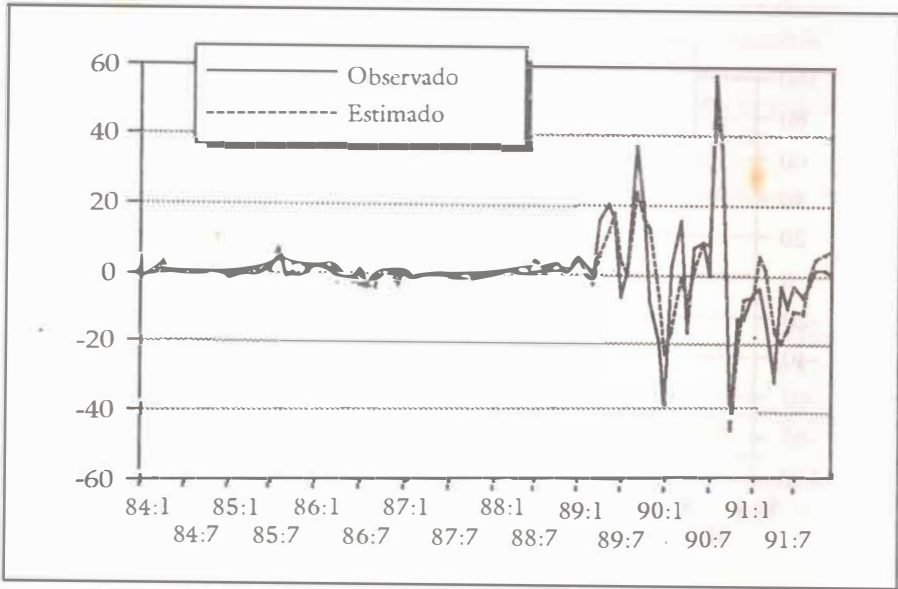


Gráfico 6
Modelo en diferencias - Índice bursátil industrial



muestran la relevancia de la liquidez en moneda local en la ecuación de determinación del índice industrial, al obtenerse parámetros significativamente distintos de cero, así como buenos niveles de ajuste.

No sucede lo mismo para el sector minero. Este basa su rentabilidad principalmente en el tipo de cambio y no en la liquidez en moneda local. Es decir, no depende de la demanda interna, sino de los precios internacionales y del tipo de cambio del mercado paralelo, como lo confirman las estimaciones realizadas para este sector.

Cualquier diseño de política monetaria que se haga en el Perú debe tener en cuenta estas relaciones, de modo que la evaluación del impacto de los diferentes instrumentos monetarios sea cabal. La orientación de la política monetaria, al afectar la rentabilidad de los instrumentos del mercado de capitales, especialmente en el mercado bursátil, podría resultar determinante en la dirección y la composición de la inversión financiera.

Bibliografía

- BRUNNER, Karl
1961 «Some major problems in monetary theory». En **American Economic Review**, mayo.
- DICKEY, David y Wayne FULLER
1981 «Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root». En: **Econometrica**, Vol. 49, No. 4.
- ENGLE, Robert y C.W.J. GRANGER
1987 «Cointegration and error correction: Representation, estimation and Testing». En: **Econometrica**, Vol. 55.
- FAMA, Eugene
1970 «Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work». En: **The Journal of Finance**, Vol 25, No. 2.
- 1981 «Stock Returns, Real Activity, Inflation, and Money». En: **American Economic Review**, Vol. 71, No. 4.
- FRIEDMAN, Milton y Anna SCHWARTZ
1963 **A monetary history of the United States**. Princeton University Press. New Jersey.
- GESKE, Robert y Richard ROLL
1983 «The Fiscal and Monetary Linkage between Stock Returns and Inflation». En: **The Journal of Finance**, Vol. 38, N.1.
- HOMA, Kenneth y Dwight JAFFEE
1971 «The Supply of Money and Common Stock Prices». En: **The Journal of Finance**, Vol. 26, No. 5.
- KAUL, Gautam
1987 «Stock Returns and Inflation». En: **Journal of Financial Economics**, 18.
- PHILLIPS, Peter y Pierre PERRON
1988 «Testing for a unit root in time series regression». En: **Biometrika**, 75, 2.
- NELSON, Charles
1976 «Inflation and Rates of Return on Common Stocks». En: **The Journal of Finance**, Vol. 31, No. 2.

ROGALSKI, Richard y Joseph VINSO

1977 «Stock Returns, Money Supply and the Direction of Causality». En: **The Journal of Finance**, Vol. XXXII, No. 4.

TOBIN, James

1963 «An essay on principles of debt management». En: **The commission in Money an Credit Fiscal and Debt Management Policies**. Prentice Hall.

Anexo**Pruebas De Tendencia: Stock-Watson y Dickey-Fuller**

Número de correcciones autorregresivas = 1

PRUEBA	valor 1%	valor 5%	valor 10%
Stock-Watson			
Regresión en niveles	-20.600	-14.100	11.200
Incluyendo tendencia	-29.200	-21.700	-18.200
Dickey-Fuller			
Regresión en niveles	-3.4300	-2.8600	-2.5700
Incluyendo tendencia	-3.9600	-3.4100	-3.1200