

FUNDACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR Y EL DESARROLLO



Informe de Investigación

LOS ANUNCIOS DE LA OFERTA MONETARIA Y DE LA TASA
DE CAMBIO Y LA EFICIENCIA DEL MERCADO FINANCIERO
COLOMBIANO

Alberto Melo Giraldo
FEDESARROLLO

BOGOTA, MARZO DE 1987

I N D I C E

	Pag.
1. INTRODUCCION	1
2. LA HIPOTESIS DE LOS MERCADOS FINANCIEROS EFICIENTES: TEORIA Y EVIDENCIA EMPIRICA	4
2.1. La Teoría de los Mercados Eficientes	4
2.2. Métodos de Verificación de la Hipótesis de Eficiencia	8
2.2.1 El método basado en el MPAC	10
2.2.2 El modelo de la marcha aleatoria	11
2.2.3 El modelo de mercado	12
2.2.4 El modelo "Submartingale"	13
2.2.5 El método basado en los efectos de la división de las acciones	14
2.2.6 Método de Hamburger y Platt	16
2.2.7 Método basado en la triple hipótesis de eficiencia, expectativas racionales y no existencia de una prima de riesgo	18
2.2.8 El método de Shiller	19
2.2.9 Método basado en la ortogonalidad de los errores respecto de la información disponible	21
3. ANUNCIOS MONETARIOS Y EFICIENCIA DE LOS MERCADOS FINANCIEROS	
3.1 Formulación Canónica de la Prueba de Hipótesis	23
3.2 Revisión de los Estudios Empíricos	24

	Pag.
3.2.1. Estudios que favorecen la hipótesis	25
3.2.2. Estudios desfavorables a la hipótesis	31
3.2.3 Estudios que suponen la validez de la hipótesis	34
4. PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS Y METODOS DE ESTIMACION	35
4.1 La Prueba de Hipótesis que se Propone	35
4.2 Los Métodos de Estimación	36
4.2.1 La importancia de estudiar el patrón de variación temporal de los coeficientes	37
4.2.2 El filtro de Kalman	43
5. CARACTERISTICAS DE LOS MERCADOS SELECCIONADOS PARA EL ESTUDIO	48
5.1 El Mercado Interbancario de Reservas	48
5.2 El Mercado Ilegal de Dólares de los EE.UU.	52
5.3 El Mercado de Certificados de Depósito a Término	57
5.4 El Mercado de Certificados de Cambio	61
6. RESULTADOS EMPIRICOS	70
6.1 Resultados Obtenidos de la Aplicación de la Técnica Convencional de Regresión Lineal	70
6.1.1 Respuestas al anuncio monetario	71
a) La tasa interbancaria	71

	Pag.
b) Certificados de depósito a término de bancos y corporaciones	73
c) El dolar del mercado negro	74
d) Certificado de cambio	76
6.1.2 Las respuestas al anuncio cambiario	80
a) El dólar del mercado negro	80
b) El certificado de cambio	81
6.1.3 Comentarios generales	83
6.2 Resultados Obtenidos de la Aplicación del Filtro de Kalman	85
6.2.1 Respuestas a los anuncios monetarios	88
a) La tasa interbancaria	88
b) La tasa de interés del certificado de depósito a término	91
c) Precio del dólar en el mercado negro	93
d) Precio de los certificados de cambio	94
6.2.2 Respuestas a la sorpresa cambiaria	96
a) Precio del dólar en el mercado negro	96
b) Certificado de cambio	98

APENDICE

BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUCCION

El presente documento contiene el informe final de la investigación que el autor llevó a cabo para la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología acerca de la eficiencia de los mercados financieros colombianos.

El propósito central de la investigación fue someter a prueba la hipótesis de eficiencia para los mercados siguientes: el interbancario de reservas, el de certificados de depósito a término a 90 días de los bancos y corporaciones financieras, el ilegal de dólares de los EE. UU. y el secundario, en la Bolsa de Bogotá, de certificados de cambio.

La hipótesis de eficiencia se contrasta usando el método de verificación consistente en examinar la respuesta de los precios en cada uno de los mercados con siderados al anuncio periódico de variables de significación macroeconómica. La esencia de la prueba reside en que, si un mercado es eficiente, la respuesta del precio ~~al componente esperado del anuncio de las variables~~ macroeconómicas relevantes no es significativamente distinta de cero y, sólo el componente no esperado del anuncio genera una respuesta de parte del precio del activo en cuestión.

La investigación que aquí se presenta tiene dos rasgos novedosos que constituyen sendas contribuciones a la literatura acerca de la hipótesis de los mercados eficientes. En primer lugar, es la primera vez que se conduce una prueba de eficiencia para mercados financieros en un país latinoamericano. En segundo lugar,

la evidencia empírica no se limita a la proporcionada por la aplicación de la técnica econométrica convencional de regresión lineal que se resuelve en coeficientes de regresión fijos, sino que se suplementa con la aplicación de una técnica que permite la estimación de coeficientes variables a lo largo del tiempo, a saber, el método del filtro de Kalman.

El resultado principal de la investigación es que los cuatro mercados examinados no son eficientes en la utilización de la información proveniente de los anuncios de la cantidad de dinero (M_1) y de la tasa de cambio oficial. Esta conclusión es la que se impone si se acepta el supuesto de que los anuncios mencionados proporcionan información relevante a los agentes económicos.

La estructura de la parte restante del informe es la siguiente: el capítulo 2 discute la hipótesis de los mercados financieros eficientes, subrayando su significado teórico y haciendo un recuento de los métodos de verificación que han sido propuestos y aplicados en la muy extensa literatura al respecto. El capítulo 3 se detiene en la consideración del método de verificación basado en los anuncios de la cantidad de dinero, método que sirve de inspiración al empleado en este trabajo. En conexión con lo anterior, se presenta una panorámica de los trabajos que han aplicado este tipo de prueba particular para contrastar la hipótesis de eficiencia. El capítulo cuarto presenta el planteamiento de las hipótesis a comprobar. El rasgo nuevo de nuestro esfuerzo, yace en que, por primera vez, se examinan las respuestas de los precios de activos financieros a los anuncios de la tasa de cambio en

un país en el cual ésta es un instrumento de política bajo el control de las autoridades. En lo que respecta a los métodos de estimación, se lleva a cabo una discusión acerca de la importancia de examinar el patrón de variación temporal de los coeficientes de respuesta de los precios y acerca de la naturaleza y las bondades de la técnica del filtro de Kalman, en cuanto método apropiado para cumplir con la tarea anterior. El capítulo 5 discute las características centrales de los cuatro mercados objeto de la investigación y trata de avanzar un juicio preliminar basado en la evidencia eualitativa disponible, acerca de la eficiencia o no eficiencia de cada uno de ellos. Finalmente, el capítulo 6 presenta los resultados empíricos de la investigación. En un apéndice se hacen algunos comentarios sobre los datos utilizados para correr las regresiones y se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación del método convencional.

Deseo agradecer , de una manera especial, a la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología por el apoyo financiero brindado a esta investigación, la cual fué conducida en FEDESARROLLO entre agosto de 1986 y febrero de 1987. Deseo agradecer también a Luis Alberto Roncancio, estudiante de último año de la carrera de economía en la Universidad de los Andes por su importante contribución como asistente de investigación, en la ingente labor de recolección de datos y de organización de archivos en el microcomputador. La labor de Stella Correa en la mecanografía de este trabajo y del informe preliminar correspondiente también merece un sincero reconocimiento.

2. LA HIPOTESIS DE LOS MERCADOS FINANCIEROS EFICIENTES:

TEORIA Y EVIDENCIA EMPIRICA

Como se señaló en la introducción, el propósito de este capítulo es el de presentar la teoría de los mercados financieros eficientes y las grandes líneas a lo largo de las cuales se han diseñado métodos de verificación de la hipótesis de eficiencia. En consecuencia, la sección 2.1 examina los aspectos teóricos de la hipótesis y la sección 2.2. aborda la cuestión de las técnicas de comprobación de la misma.

2.1 La Teoría de los Mercados Eficientes

En esta presentación de la teoría de los mercados eficientes se sigue a Fama (1970) , Hess y Reinganum (1979) y Copeland y Weston (1980). El punto de partida es el concepto de mercado eficiente desde el punto de vista de la asignación de los recursos. Se define como tal a aquél en el cual los precios se determinan de tal manera que las tasas de rendimiento marginal (ajustadas para tener en cuenta el riesgo) se igualan para todos los prestatarios y prestamistas en el mercado financiero particular. En un mercado de este tipo, los ahorros se asignan de una manera óptima para financiar las inversiones productivas.

La condición suficiente para que los mercados financieros sean eficientes desde el punto de vista de la asignación de los recursos es que estemos en un mundo de mercados perfectos entendiendo por tales aquellos que reúnen las siguientes condiciones ideales:

5.

i) No hay fricciones en los mercados, es decir, no hay costos de transacción, no hay impuestos, todos los activos son perfectamente divisibles y no hay regulaciones gubernamentales que constriñan la acción de los agentes.

ii) Hay competencia perfecta en los mercados de bienes y de activos financieros.

iii) Los mercados son eficientes desde el punto de vista de la información; lo que quiere decir que esta no es costosa y es recibida simultáneamente por todos los individuos.

iv) Todos los individuos se comportan como maximizadores de la utilidad esperada. A su vez, la utilidad esperada es el producto de un proceso de expectativas racionales.

La noción de eficiencia en la cual se centra el interés de este trabajo -que es, al mismo tiempo, la noción que se evoca cuando se habla de mercados eficientes sin añadir ninguna precisión adicional- se refiere a la forma como se utiliza la información en el mercado. En este sentido, se define como mercado eficiente aquél en el cual los precios reflejan de una manera instantánea y completa toda la información relevante disponible.

Como se puede apreciar, el concepto de eficiencia informacional es mucho menos restrictivo que el de mercado perfecto. En otras palabras, es posible relajar varios de los supuestos que hacen parte de la definición de mercado perfecto y tener aún un mercado eficiente desde el punto de vista informacional.

Así, por ejemplo, no es necesario que los mercados carezcan de fricciones: puede suponerse que hay costos de transacción (corretaje, por ejemplo), o los activos pueden ser no divisibles (como en el caso del capital humano de un individuo) y, sin embargo, todavía sería posible que los precios reflejen la información disponible. Lo que es todavía más importante, puede presentarse el caso en que los mercados de bienes sean de competencia imperfecta y, sin embargo, los mercados financieros sean eficientes. Por ejemplo, si una firma puede obtener ganancias monopolistas en el mercado de bienes, un mercado de capitales eficiente determinará para ella un precio de su acción que refleje el valor presente de la corriente anticipada de ganancias monopólicas. Esto significa que, a pesar de la ineficiencia desde el punto de vista de la asignación de recursos, en el mercado de bienes, subsiste eficiencia informativa en el mercado de capitales. Finalmente, no es necesario que la información sea sin costo para tener un mercado financiero eficiente.

La hipótesis de eficiencia puede establecerse formalmente en los siguientes términos: Sea P_t^e el vector, de n dimensiones, cuyos elementos son los precios de equilibrio de los n activos financieros existentes en el mercado en el instante t , sea \mathcal{I}_t el conjunto que caracteriza la información disponible a los participantes en el mercado en el instante t ; sea \mathcal{I}_t^m el conjunto de información realmente utilizado por ellos en la determinación de los precios de los activos en t y sea $\psi(\cdot) = \psi : A \rightarrow \mathbb{R}^N$; es decir, ψ es una función cuyo dominio es A , el conjunto de toda la información potencial y cuyo recorrido es \mathbb{R}^N (a saber, el pro-

ducto cartesiano del conjunto de los reales por sí mismo, n veces), el espacio de los precios de los activos. En términos económicos, Ψ es el modelo de equilibrio que liga un conjunto de información particular con los precios de equilibrio.

Bajo las anteriores condiciones, se dice que un mercado es eficiente cuando cumple las dos condiciones siguientes

$$\begin{aligned} p_t^e &= \psi(\Phi_t) \\ \text{y} \quad p_t^e &= \psi(\Phi_t^m) \end{aligned}$$

Estas dos ecuaciones establecen que los precios de equilibrio que se derivan del conjunto de información utilizado efectivamente por los agentes económicos son idénticos a los precios de equilibrio implicados por el conjunto de toda la información disponible.

Siguiendo la sugerencia de Fama (1970), la proposición anterior ha venido a conocerse como la forma fuerte de la hipótesis de eficiencia. Si se varía la definición de Φ en la proposición de arriba es posible definir otras dos formas de la hipótesis de eficiencia. En efecto, si Φ se reduce al conjunto de los precios y rendimientos históricos de los activos financieros, se obtiene la forma débil de la hipótesis. Finalmente, si Φ incluye sólo aquella parte de la información que es disponible públicamente (incluyendo claro está la de precios y rendimientos), se obtiene la forma semi-fuerte de la hipótesis. En la forma fuerte de la hipótesis, por contraste con las otras dos, Φ se define como el conjunto de toda la información, ya sea pública o privada. La forma fuerte de la hipótesis exclu-

ye, entonces, la posibilidad de que agentes aislados, o grupos de ellos, tengan acceso monopolístico a cualquier información relevante para la formación de precios. Si la hipótesis de eficiencia en su forma fuerte fuese cierta, bajo condiciones de certidumbre, ningún agente podría obtener ganancias por encima de la normal por la vía de hacer una mejor predicción de los precios a partir de la información disponible, debido a que toda la información relevante ya estaría reflejada en los precios de los activos. Si la hipótesis fuese cierta en un mundo donde prevaleciera la incertidumbre, ningún agente debería esperar recibir ganancias en exceso de aquellas asociadas normalmente con la llamada cartera de valores del mercado (o "portafolio" del mercado), caracterizada por el hecho de que el riesgo no puede disminuirse por la vía de una diversificación adicional. Nótese que, por contraste con el primer caso, en el último sólo se describan rendimientos ex-ante por encima del normal; la diferencia surge porque en el segundo caso un agente puede recibir, ex-post, una ganancia inesperadamente alta o baja, puesto que los precios de los activos son estocásticos.

2.2. Métodos de Verificación de la Hipótesis de Eficiencia

El número de estudios empíricos destinados a examinar si determinados mercados financieros son o no eficientes es realmente gigantesco. Pasar revista a todos ellos es una labor tan ingente que rebasa los alcances de este trabajo. Por otra parte, no es seguro que de una tarea semejante se obtuviesen beneficios proporcionados a los costos que ella implica. Por tales razones, parece mucho más

adecuado aproximarse a la cuestión de la evidencia empírica, relacionada con la hipótesis de eficiencia, haciendo un repaso de los distintos métodos por medio de los cuales se ha buscado someter a prueba la hipótesis.

En un mundo ideal, la verificación de la hipótesis sería un problema simple. Se necesitaría solamente calcular $\psi(\Phi_t)$ y $\psi(\Phi_t^m)$ y constatar si los precios de equilibrio implicados por ambos conjuntos de información corresponden a los realmente observados, P_t^e .

$$\text{Si, } P_t^e = \psi(\Phi_t^m) \text{ pero } P_t^e \neq \psi(\Phi_t)$$

la hipótesis sería rechazada. Desafortunadamente, semejantes pruebas directas de la hipótesis no son posibles. En la práctica, la forma funcional $\psi(\cdot)$ no se conoce y debe ser estimada. Así, sólo se puede obtener un estimativo de P_t^e a partir de la función estimada $\psi^*(\cdot)$. Los precios de equilibrio observables se pueden descomponer en una parte estimada más un término de error:

$$P_t^e = \psi^*(\Phi_t^m) + u_t$$

donde $\psi^*(\Phi_t^m)$ son los precios de equilibrio estimados implicados por el conjunto de información utilizado por los agentes y u_t el término de error. Por consiguiente, todas las pruebas empíricas de la hipótesis de eficiencia son, en realidad, pruebas de la hipótesis conjunta según la cual: a) los precios de los activos reflejan de una manera completa toda la información disponible y b) la función estimada, o modelo de equilibrio del mercado, está correctamente especificada. Los resultados, entonces, devienen ambiguos. Así, por ejemplo, un rechazo de la prue-

ba de hipótesis puede deberse a que el modelo está mal especificado, a que el mercado es ineficiente o a que ambas circunstancias convergen en el caso particular.

A continuación se exponen los principales métodos de verificación que se han empleado para poner a prueba la hipótesis de los mercados financieros eficientes.

2.2.1 El Método basado en el MPAC

Un primer método para poner a prueba la hipótesis de eficiencia es postular que los precios de equilibrio se generan de acuerdo con el Modelo de Determinación de los Precios de Activos de Capital (MPAC) de Sharpe y Lintner^{1/}.

Las relaciones de equilibrio que resultan son las siguientes:

$$E(R_{i,t+1}) = E(R_{o,t+1}) + \beta_{i,t+1} \left[E(R_{m,t+1}) - E(R_{o,t+1}) \right]$$

donde

$E(R_{o,t+1})$ = tasa de retorno esperada para cualquier activo (o portafolio) que no esté correlacionado con el rendimiento del portafolio del mercado, $R_{m,t+1}$;

y

$$\beta_{i,t+1} = \text{Cov}(R_{i,t+1}, R_{m,t+1}) / \sigma^2(R_{m,t+1})$$

Si los rendimientos ex-post son consistentes con las expectativas ex-ante, el proceso estadístico se puede expresar de la siguiente manera:

^{1/} Los trabajos seminales en la formulación de este modelo fueron Sharpe (1964) y Lintner (1965).

$$R_{i,t+1} = \gamma_{1,t+1} + \beta_{i,t+1} \gamma_{2,t+1} + \epsilon_{i,t+1}$$

donde $\gamma_{1,t+1}$ y $\gamma_{2,t+1}$ son parámetros determinados por el mercado. Usando estimaciones $\hat{\gamma}_1, \hat{\gamma}_2$ para dichos coeficientes y $\hat{\beta}$ para β , se puede diseñar una prueba de la hipótesis de eficiencia sobre la base de los residuos calculados $\hat{\epsilon}$:

$$\epsilon_{i,t+1} = R_{i,t+1} - \hat{\gamma}_{1,t+1} - \hat{\beta}_{i,t+1} \hat{\gamma}_{2,t+1}$$

Sin embargo, como lo ponen de presente Fama y MacBeth (1973), la estimación estadística de los parámetros enfrenta dificultades verdaderamente espinosas tales como datos faltantes, distribuciones no estacionarias para los rendimientos, y errores en las variables. Todos estos problemas pueden hacer, los $\hat{\epsilon}_{i,t+1}$ estimativos no confiables.

2.2.2 El modelo de la marcha aleatoria

En los estudios iniciales acerca de la hipótesis de eficiencia, se supuso que la proposición según la cual el precio corriente de un activo refleja de una manera completa la información disponible implica que los cambios de precio sucesivos son independientes entre sí. Además, generalmente se supuso que los cambios sucesivos están distribuidos de una manera idéntica. Tomados como un todo, las dos hipótesis constituyen el modelo de la marcha aleatoria. En términos matemáticos, la hipótesis conjunta se puede expresar así:

$$E(R_{i,t+1} | \Phi_t^m) = E(R_{i,t+1} | \Phi_t) = \bar{R}_i$$

donde \bar{R}_i es una constante. Como se puede apreciar, la hipótesis conjunta mencionada equivale a decir que el mercado es eficiente y que el rendimiento esperado de cualquier activo es constante a lo largo del tiempo.

2.2.3 El Modelo de mercado

El llamado 'modelo de mercado' tiene la pretensión de explicar los movimientos de precio de un activo en relación con los movimientos de precio de todos los otros activos. El modelo postula que el rendimiento esperado del activo j , condicional respecto del rendimiento de mercado, se relaciona linealmente con éste:

$$E(R_{j,t+1} | R_{m,t+1}) = \alpha_j + \beta_j R_{m,t+1}$$

El rendimiento efectivo se puede expresar, entonces, de la siguiente manera:

$$R_{j,t+1} = E(R_{j,t+1} | R_{m,t+1}) + \epsilon_{j,t+1}$$

El modelo de mercado no es, en sí mismo, un modelo de equilibrio; más bien es consistente con muchos equilibrios. Ahora bien, si la ecuación anterior describe cómo se comporta el rendimiento de los activos y si los mercados son eficientes, el valor esperado de $\epsilon_{j,t+1}$ en el instante t es cero. Si este valor esperado no es cero, la información disponible en t podría usarse sistemáticamente para mejorar la predicción de $E(R_{j,t+1} | R_{m,t+1})$. Así las pruebas de la hipótesis de eficiencia dentro del marco del modelo de mercado centran su atención sobre el término $E(\epsilon_{j,t+1} | \phi_t)$ y examinan si es diferente de cero. A menudo, el proceso estadístico que se postula es

$$R_{j,t+1} = \alpha_j + \beta_j R_{m,t+1} + \epsilon_{j,t+1} \quad (2.1)$$

donde $R_{j,t+1}$ y $R_{m,t+1}$ constituyen una distribución normal bivariada; $\epsilon_{j,t+1}$ tiene una distribución normal con media cero y varianza σ^2 y $\epsilon_{j,t+1}$ se distribuye independientemente de $R_{m,t+1}$. Bajo estos supuestos, la ecuación (2.1) es una

función de regresión normal. Para estimar α_i y β_i las distribuciones mencionadas deben ser estacionarias. El estimador de $\epsilon_{i,t+1}$ es

$$\hat{\epsilon}_{i,t+1} = R_{i,t+1} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{m,t+1} \quad (2.2)$$

donde $R_{i,t+1}$ y $R_{m,t+1}$ son los rendimientos realizados y $\hat{\alpha}_i$ y $\hat{\beta}_i$ son los estimadores de α_i y β_i respectivamente. Si la hipótesis conjunta es correcta, las predicciones de $\hat{\epsilon}_{i,t+1}$ basadas en la información disponible en t no deberían ser diferentes de cero sistemáticamente.

2.2.4 El Modelo "Submartingale"

Es un modelo que parte de una modificación del de marcha aleatoria. La modificación consiste en que se restringe $E(R_{i,t+1})$ a que sea positivo, pero no necesariamente constante, a lo largo del tiempo. Esto es equivalente a decir que la secuencia de los rendimientos para el activo i siguen un proceso "submartingale" con respecto a la secuencia de información Φ_t . $\{0\}$ lo que es lo mismo, que el valor esperado del rendimiento en el siguiente período, proyectado sobre la base de la información Φ_t , es igual o mayor que el rendimiento corriente. La implicación empírica es la siguiente: si el mercado es eficiente, ninguna estrategia de transacción para un activo particular podría esperar ser superior a la de comprar el activo en cuestión y mantenerlo en el portafolio. Si en el examen empírico de un mercado determinado resultase que existe una estrategia de transacción cuyos rendimientos excedan, consistentemente, los de la regla de "comprar y mantener", la hipótesis conjunta sería rechazada.

2.2.5 El método basado en los efectos de la división de las acciones.

Fama et al. (1970) señalan que, puesto que el único resultado aparente de la división de una acción es multiplicar el número de acciones en manos de cada accionista, las divisiones no son por sí mismas fuentes de nueva información. El supuesto de estos autores es que las divisiones se pueden asociar a menudo con la aparición de información de mucha mayor importancia. La idea es examinar los rendimientos de las acciones antes y después de las fechas de anuncio de la división para ver si hay algún comportamiento "anormal" y, si lo hay, hasta qué punto se puede explicar por las relaciones entre la división de las acciones y otras variables más importantes.

Este método se apoya fuertemente en el "modelo de mercado". En este modelo, si la división de una acción se asocia con un comportamiento anormal, esto se reflejaría en los residuos de la regresión estimada para los meses anteriores y posteriores a la división de la acción. Para una división dada, se define el mes cero como el mes al cual pertenece la fecha en la que se hace la división, el mes 1 como el mes inmediatamente siguiente, el mes -1 como el mes precedente, etc. A continuación, se define el residuo promedio sobre todas las acciones divididas para el mes m de la siguiente manera:

$$u_m = \sum_{j=1}^N \frac{\hat{u}_{jm}}{N}$$

fórmula en la cual para cada acción, m se mide en relación con el mes de la división. Por otra parte, \hat{u}_{jm} es el residuo de la regresión para la acción j , en

el mes m y N es el número de divisiones. En seguida, se define el residuo acumulativo promedio u_m como

$$U_m = \sum_{k=29}^m U_R$$

La idea básica del método es que, si el mercado es eficiente, el promedio y el promedio acumulado no deberían ser diferentes de cero después de que la división de las acciones se anuncia públicamente. El que se obtengan estos resultados se interpreta como equivalente al hecho de que el mercado hace predicciones insesgadas de las implicaciones de una división para los dividendos futuros y que estas predicciones se reflejan de una manera completa en los precios de la acción hacia el final del mes en el cual ocurre la división.

Otros autores han usado variantes del método de análisis de los residuos de Fama et al. para estudiar los efectos de diferentes clases de anuncios públicos. Así, Ball y Brown (1968) examinaron si la nueva información acerca de los dividendos pagados era incorporada de una manera eficiente en el precio de la acción correspondiente. Estos autores definieron la nueva información como el error en la predicción en un modelo estadístico de la variación

en el ingreso de una compañía 2/

A nivel macro, Waud (1970) usó el método del análisis de residuos para examinar los efectos de los anuncios de cambios en la tasa de redescuento del Banco de la Reserva Federal sobre el índice de precios de acciones elaborado por la firma Standard & Poor's. Scholes (1969, citado por Fama, 1970) utilizó la metodología de Ball y Brown para examinar el efecto sobre los precios de las acciones provenientes de los anuncios de nuevas emisiones y de ofertas secundarias en grandes bloques.

2.2.6 Método de Hamburger y Platt

El método de Hamburger y Platt (1975) se basa en la hipótesis según la cual las expectativas son el factor determinante de la estructura de plazos de las tasas de interés (o curva de rendimientos). De acuerdo con esta hipótesis, las tasas de interés adelantadas implícitas en la curva de rendimientos suministran estimativos insesgados de las tasas corrientes que van a prevalecer en el futuro.

2/ Hess y Reinganum (1980) llevan a cabo una crítica convincente de la metodología de Fama et al. (1970) y Ball y Brown (1968). Los puntos que se ponen en tela de juicio son dos: i) los procedimientos de estimación utilizados probablemente violan el supuesto crucial de estacionariedad de las distribuciones de probabilidad; ii) en el cálculo de los residuos promedio y acumulado se hace una agregación sobre distribuciones de probabilidad que casi seguramente difieren de una acción a otra; Por ejemplo, u_m no es exactamente la media de una variable aleatoria sino más bien un valor realizado particular de una nueva variable aleatoria.

La forma pura de la hipótesis de las expectativas como factor determinante de la curva de rendimientos se puede expresar de la siguiente manera:

$${}^{t+i}F_{k,t} = E_t ({}^{t+i}R_k) \quad (2.3)$$

donde

${}^{t+i}F_{k,t}$ = la tasa adelantada aplicable al período $t+i$, para un papel con plazo de vencimiento de k períodos, implicada por la curva de rendimientos en t .

$E_t ({}^{t+i}R_k)$ = la expectativa de mercado, en el período t , del rendimiento en $t+i$ de un instrumento de plazo de maduración k .

Si se supone que el mercado es eficiente, se tiene:

$$E_{t+i} ({}^{t+i}R_k) - E_t ({}^{t+i}R_k) = u_{t,i}$$

donde $u_{t,i}$ es un número aleatorio que representa la información respecto del valor futuro de la tasa corriente ${}^{t+i}R_k$ disponible en $t+i$, que no fué disponible en t . Para $i=0$, la ecuación se reduce a

$${}^{t+i}R_k - E_t ({}^{t+i}R_k) = u_{t,i} \quad (2.4)$$

Sustituyendo (2.3) en (2.4), se obtiene:

$${}^{t+i}R_k - {}^{t+i}F_{k,t} = u_{t,i} \quad (2.5)$$

Así, la hipótesis de las expectativas como determinantes de la curva de rendimientos, conjuntamente con la hipótesis de los mercados financieros eficientes, implica que la diferencia entre la tasa adelantada en el período t y la tasa corriente es un número aleatorio, lo cual constituye una proposición posible de ser sometida a prueba empírica.

La última ecuación se puede evaluar empíricamente de dos maneras. Primero, se puede hacer una regresión de $t+1 R_k$ contra $t+1 F_{k,t}$ para determinar el poder predictivo de la tasa adelantada. El hallazgo de una asociación estrecha entre estas variables proveería una confirmación fuerte de la hipótesis de las expectativas y del modelo del mercado eficiente. Sin embargo, si se encuentra que la tasa adelantada exhibe poca capacidad predictiva, esto no necesariamente conduciría al rechazo de las hipótesis. El análisis más bien debería proceder a lo largo de una segunda ruta para determinar si las predicciones representadas por la tasa adelantada se basan sobre toda la información disponible en el momento en que se hace el pronóstico. Un análisis de este tipo también indicaría si, en efecto, los errores fueron estocásticos.

2.2.7 Método basado en la triple hipótesis de eficiencia, expectativas racionales y no existencia de una prima de riesgo

Una línea de indagación a lo largo de la cual se ha conducido una investigación extensiva de los mercados cambiarios ha sido la de examinar la existencia de oportunidades de realización de ganancias anormales por medio de la especulación en el mercado adelantado de divisas. Como se señala en el subtítulo, se trata de poner a prueba la triple hipótesis según la cual los agentes económicos que maximizan su utilidad tienen expectativas racionales, los mercados cambiarios son eficientes (o perfectos en la versión más extrema) y no existe en ellos una prima de riesgo. La implementación empírica de la prueba de las tres hipótesis se reduce esencialmente a la de Hamburger y Platt, pues de lo que se

trata es de ver si la tasa de cambio adelantada entre dos monedas nacionales es un predictor insesgado del valor futuro de la tasa corriente ^{3/}. Las regresiones que se conducen son variaciones de la siguiente ecuación:

$$s_t = a_1 + a_2 f_{t-1}$$

donde s_t es la tasa de cambio corriente en t (o el logaritmo de la misma, en algunas especificaciones) y f_{t-1} es la cotización en t de la tasa adelantada a, digamos, 30 días.

2.2.8 El Método de Shiller

El método de Shiller se centra sobre la comparación entre la volatilidad de los precios reales de los activos ~~con~~ la volatilidad de los valores presentes de los ingresos reales futuros.

Shiller parte de la variante de la hipótesis de eficiencia según la cual, si P_t es el precio de un activo y P_t^* es el valor presente descontado de los ingresos reales futuros y si el mercado es eficiente, debe cumplirse que:

$$P_t = E(P_t^*)$$

es decir, P_t es la esperanza matemática condicional respecto de toda la información disponible en t acerca de P_t^* . Se puede definir el error de predicción

^{3/} Una manera equivalente de expresar esto es diciendo que debe verse si el error cometido al usar la tasa adelantada en la predicción de la tasa corriente tiene media cero y no está correlacionado con información alguna conocida.

como

$$u_t = P_t^* - P_t$$

Un requisito fundamental para que una predicción sea óptima es que el error de la predicción u_t no debe estar correlacionado con la predicción misma, lo que equivale a decir que la covarianza entre P_t y u_t debe ser cero. Si el error de la predicción mostrase una correlación consistente con la predicción misma, esto implicaría que la predicción puede mejorarse. Si se usa el principio de la estadística elemental según el cual la varianza de la suma de dos variables no correlacionadas es la suma de sus varianzas, se tiene que

$$\text{var}(P^*) = \text{var}(u) + \text{var}(P_t)$$

Puesto que las varianzas no pueden ser negativas, lo anterior significa que

$$\text{var}(P) \leq \text{var}(P^*)$$

o, tomando las desviaciones típicas

$$\sigma(P) \leq \sigma(P^*)$$

En otros términos, si se toma la desviación típica como una medida de volatilidad, la condición para que un mercado determinado sea eficiente es que la volatilidad del precio corriente sea inferior, o a lo sumo igual, a la volatilidad del valor presente de los ingresos reales futuros. En una serie de trabajos

En una serie de trabajos, Shiller produjo evidencia empírica desfavorable a la hipótesis de eficiencia por la vía de mostrar la existencia de volatilidad

excesiva de las tasas de interés de largo plazo (Shiller, 1979), de los precios de las acciones (Shiller, 1981; Grossman y Shiller, 1981). Como acertadamente lo señala Fischer (1984), estos hallazgos pusieron a la defensiva a los teóricos de las finanzas. Durante el período inmediatamente posterior a los trabajos que se acaban de mencionar, los hallazgos de Shiller fueron reforzados por la evidencia adicional proporcionada por otros trabajos que también encontraron exceso de volatilidad (o, alternativamente, irracionalidad) en el comportamiento de las tasas de cambio, en el comportamiento del consumo, en la covariación del consumo con los rendimientos de las acciones así como también en el pago de dividendos. Más recientemente, la metodología de Shiller ha sido puesta en tela de juicio por Kleidon (1983) y Marsh y Merton (1984) quienes han argumentado que la prueba basada en el exceso de variabilidad depende crucialmente del supuesto de estacionariedad de las series de dividendos, añadiendo que, en la realidad, el comportamiento de los dividendos no es estacionario.

2.2.9 Método basado en la ortogonalidad de los errores respecto de la información disponible

Este método se basa en la hipótesis conjunta de eficiencia del mercado y de formación racional de las expectativas. Cuando se cumplen ambas hipótesis, las expectativas de los agentes incorporan toda la información disponible. Por ende, toda la información efectivamente incorporada debe estar no correlacionada con los errores puramente estocásticos que son los únicos que cometen los agentes cuando sus expectativas son racionales. La prueba de eficiencia consiste

entonces, en este caso, en examinar si se cumple la ortogonalidad de los errores (ex-post) de predicción respecto de un conjunto de información relevante I_t .

En la práctica, lo que se hace es correr una regresión como la siguiente

$$P_t = a + b P_t^e + u_t$$

con P_t = precio realizado y P_t^e = precio esperado y, a renglón seguido, verificar si

$$E(\hat{u}_t | I_{t-1}) = 0$$

donde \hat{u} son los residuos de la regresión e I_{t-1} es el conjunto de la información disponible en $t-1$.

Una prueba similar consiste en ~~correlar la regresión~~

$$P_t = a^i + b^i P_t^e + c^i I_{t-1} + u^i$$

y someter a prueba la hipótesis $c^i = 0$; si esta hipótesis no se puede rechazar, los resultados se juzgan favorables a la eficiencia del mercado.

Como el método de verificación que se emplea en este trabajo se basa en el examen de la respuesta de los precios de los activos financieros a los anuncios del acervo de dinero, se ha decidido darle un tratamiento aparte a esta forma de poner a prueba la hipótesis de eficiencia, y, por esta razón, se dedica a la misma el siguiente capítulo.

3. ANUNCIOS MONETARIOS Y EFICIENCIA DE LOS MERCADOS FINANCIEROS

3.1 Formulación canónica de la prueba de hipótesis

En un gran número de países, el banco central lleva a cabo anuncios públicos periódicos (casi en todos los casos, semanales) del acervo de dinero que existía en la economía un cierto número de días antes del anuncio. Ya es un punto de vista incorporado al consenso de los entendidos aquél según el cual, los anuncios de los medios de pago contienen información acerca de la política monetaria futura, la cual, a su vez, afecta las tasas de interés de mercado.

Haciendo eco de la literatura acerca de las expectativas racionales, se puede examinar los efectos del anuncio monetario por medio de un modelo en el cual se distinga la parte esperada del anuncio y la parte no anticipada del mismo. Si, además, se supone que los precios de los activos financieros responden linealmente a las dos partes componentes del anuncio, el fenómeno se puede formalizar mediante un modelo lineal del siguiente tipo:

$$\Delta P_{it} = a_{0i} + a_{1i} (\Delta M_t - \Delta M_t^e) + a_{2i} \Delta M_t^e + e_{it} \quad (3.1)$$

donde

ΔP_{it} = cambio en el precio de i -ésimo activo financiero en un intervalo de tiempo que incluye el anuncio monetario de la semana t

ΔM_t = cambio en el acervo de dinero, anunciado en la semana t

ΔM_t^e = valor esperado de ΔM_t

a_{0i}, a_{1i}, a_{2i} coeficientes fijos de respuesta para el i -ésimo activo financiero (a ser estimados).

e_{it} = termino de error aleatorio no correlacionado con ninguna información disponible al público antes del anuncio monetario de la semana t .

Tratándose de mercados eficientes, los cambios anticipados son incorporados a la formación de los precios (o tasas de interés) y únicamente los cambios no anticipados, o sorpresas, son relevantes. Por lo tanto, bajo la hipótesis conjunta de eficiencia y de expectativas racionales:

$$a_{0i} = a_{2i} = 0 \quad (3.2)$$

3.2 Revisión de los Estudios Empíricos

A continuación se hace una reseña de los estudios que han adoptado la especificación presente en las ecuaciones (3.1) y (3.2), para someter a prueba la hipótesis de eficiencia. La mayoría de ellos se refieren a los anuncios del acervo de dinero (en su definición estrecha, es decir, M1) realizados semanalmente por el Banco de la Reserva Federal de los Estados Unidos 4/ . Estos anuncios han devenido uno de los eventos principales de los mercados financieros en el país del Norte 5/ aunque sólo sea por el hecho de que existe una asociación

4/ Hasta el 31 de enero de 1980 estos anuncios fueron hechos el jueves en la tarde; a partir del 8 de febrero de ese año, y hasta febrero de 1984, los anuncios se hicieron el viernes. A partir de febrero del 84 se han vuelto a hacer los jueves. La hora ha sido siempre la misma (4:10 P.M.)

5/ A este respecto Loeys (1984) escribe: "el punto focal de la semana para un auténtico "observador del Fed" es el anuncio de los jueves en la tarde de los más recientes estimativos de los agregados monetarios por parte de la Reserva Federal" (p.9).

entre movimientos significativos en las tasas de interés y grandes cambios no anticipados en el acervo de dinero.

3.2.1 Estudios que favorecen la hipótesis

i) Grossman (1981) encontró que los mercados de los Pagarés de la Tesorería de los Estados Unidos a 3,6 y 12 meses son eficientes. En sus regresiones, el componente esperado del crecimiento en la oferta monetaria (ΔM_t^e) es la mediana de las predicciones hecha por un grupo de 50 a 60 economistas, los cuales semanalmente responden una encuesta conducida por la firma Money Market Services Inc. de San Francisco 6/.

ii) Utilizando estimativos de ΔM_t^e obtenidos mediante el método ARIMA de series de tiempo, Urich y Wachtel (1981) concluyen que no hay indicación alguna de influencia independiente de ΔM_t^e sobre la tasa de interés de los Pagarés de la Tesorería de los Estados Unidos a tres meses. Sin embargo, cuando emplean los datos de las encuestas directas arriba mencionadas, los resultados señalan que hay un efecto significativo del cambio anticipado en el acervo de dinero, lo cual contradice la hipótesis de eficiencia.

iii) Pearce y Roley (1982) hallaron que los precios de las acciones en la Bolsa de Nueva York responden únicamente al componente no esperado del anuncio monetario.

6/ Los economistas que responden la encuesta son expertos en el mercado monetario, observadores de profesión de la política monetaria y las acciones del Fed y/o participantes directos en los mercados secundarios de pagarés y bonos de la Tesorería de los Estados Unidos. La mayoría de los estudios aquí comentados utilizan los resultados de esta encuesta como fuente para los valores de ΔM_t^e .

iv) Roley (1983) examinó el comportamiento del rendimiento anual efectivo de los Pagarés de la Tesorería a tres meses, durante tres períodos distintos 7/, y encontró que para los dos primeros no se puede rechazar la hipótesis de eficiencia. En el tercer período, el efecto de la parte anticipada del anuncio es significativo. Empero, cuando la hipótesis en (3.2) se pone a prueba con un modelo en el cual se utilizan unas expectativas revisadas, en vez de las reportadas directamente por los encuestados, Roley llega a la conclusión de que sólo la parte no anticipada del anuncio tiene efectos significativos y de que, por lo tanto, el mercado es, en verdad, eficiente.

v) Cornell (1983 b) encontró que los mercados de los Pagarés de la Tesorería a tres meses, los Bonos de la Tesorería a 30 años, las acciones de la Bolsa de Nueva York y los marcos alemanes que se transan en el Mercado Monetario Internacional de Chicago son eficientes con respecto a los anuncios de la oferta monetaria.

vi) Pearce y Roley (1984) estudiaron la respuesta de un índice de precios de acciones de la Bolsa de Nueva York 8/ a los anuncios de M1, el Índice de Precios al Consumidor, el Índice de Precios al Productor, la tasa de desempleo,

7/ Los períodos considerados fueron: I, del 29 de septiembre de 1977 al 4 de octubre de 1979; II, del 11 de octubre de 1979 al 31 de enero de 1980 y III, del 8 de febrero de 1980 al 15 de octubre de 1982.

8/ El índice en cuestión es el de los precios de las acciones de quinientas empresas industriales, de transporte, de servicios públicos y financieras, producido por la firma Standard & Poor's.

la producción industrial y la tasa de redescuento del Banco de la Reserva Federal. Los resultados empíricos indican que los componentes anticipados de los mencionados anuncios no afectan significativamente los movimientos diarios de los precios de las acciones, lo cual es consistente con la hipótesis de eficiencia.

vii) Hardouvelis (1985) sometió a prueba la hipótesis de eficiencia para veinte mercados distintos ^{9/}, considerando las respuestas de los correspondientes precios (o tasas de interés) a los anuncios de quince variables económicas ^{10/}. La hipótesis de eficiencia es rechazada solamente en dos mercados, a saber, el de "fondos federales" y el de las coronas suecas".

viii) El trabajo de Gavin y Karamouzis (1985) tiene por objetivo suministrar evidencia adicional acerca de la cuestión de si el Banco de la Reserva Federal de los Estados Unidos obtuvo credibilidad para su política de control monetario en el período comprendido entre septiembre de 1977 y diciembre de 1984.

9/ Los mercados en el proceso de examinación son: los autores llevan a cabo

9/ los veinte mercados son: el llamado de fondos federales; el mercado interbancario de reservas; el de los Pagarés de la Tesorería de los Estados Unidos en tres meses; el de los Bonos de la Tesorería a veinte años y los correspondientes a las diecisiete monedas nacionales de otros tantos países, teniendo en cuenta sus cotizaciones en la plaza de Nueva York.

10/ Las quince variables económicas, son: el déficit en la balanza comercial, M1, reservas libres netas, la tasa de redescuento del Banco de la Reserva Federal, la tasa de sobrecargo aplicado a manera de sanción, a los bancos que solicitan préstamos del FED con una frecuencia indeseada, el Índice de Precios al Consumidor, el Índice de Precios al Productor, la tasa de desempleo, el Índice de Producción Industrial, el Ingreso personal, el crédito al consumidor en ventas al por menor, el nivel de los pedidos de bienes durables, el Índice Compuesto de Indicadores Líderes y el número de casas cuya construcción ha empezado en el mes anterior.

Sin embargo, en el proceso de examinar esta cuestión, los autores llevan a cabo regresiones en las cuales el cambio en el precio de un activo financiero es la variable dependiente y las variables explicativas son la sorpresa en el anuncio monetario y el cambio esperado en la cantidad de dinero (o anuncio esperado) y, por lo tanto, los resultados tienen relevancia como pruebas de la hipótesis de los mercados eficientes, así aquellos no los examinen desde este ángulo.

Lo novedoso en el procedimiento de Gavin y Karamouzis es el hecho de que distinguen los períodos respectivos en que estuvieron en vigencia los tres procedimientos operativos por medio de los cuales el Banco de la Reserva Federal condujo la política de control monetario en el período 1977-1984. Así, en el período de septiembre de 1977 a septiembre de 1979, la variable objetivo (o "blanco") del control monetario fué la tasa de interés en el mercado interbancario; entre septiembre de 1979 y septiembre de 1982, la variable de control fué el monto de reservas no-prestadas y entre septiembre de 1982 y diciembre de 1984 fué el monto de reservas prestadas a través del mecanismo de redescuento. Para cada uno de estos períodos y para cada uno de doce activos financieros distintos, los autores de marras llevaron a cabo regresiones con la estructura arriba descrita. Del total de 36 regresiones, sólo seis dieron por resultado coeficientes estadísticamente significativas para el cambio esperado en el acervo de dinero, lo cual, visto de conjunto, constituye una evidencia favorable a la hipótesis de la eficiencia de los distintos mercados financieros. Las excepciones más notables se refieren a los mercados del bono de Tesorería a 7 años y del bono

de Tesorería a 30 años, casos en los cuales, bajo dos de los tres regímenes, el dinero anticipado resultó ser una variable explicativa significativa.

ix) El estudio de Michael Smirlock (1986) examina la respuesta del mercado de bonos de largo plazo a los anuncios de la tasa de inflación en los Estados Unidos. Los papeles considerados son los bonos de la Tesorería de los Estados Unidos a 10, 20 y 30 años. Dos anuncios distintos se tienen en cuenta, a saber, el del Índice de Precios al Consumidor y el Índice de Precios al Productor.

El autor lleva a cabo dos conjuntos de ejercicios. En el primero de ellos, examina la respuesta de los precios frente a los anuncios con el siguiente modelo:

$$\Delta R_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 U_t + \alpha_2 A_t + V_t$$

donde R_{it} es el precio del activo i en el día t y ΔR_{it} es el cambio en la tasa de interés del activo i , medido entre el cierre del día $t-1$ y el cierre del día t (t es el día del anuncio). A_t es la parte anticipada del anuncio y U_t la parte no anticipada. Para cada activo se calculan regresiones que incluyen a A_t como variable explicativa y otras que la excluyen. Por otra parte, cada regresión se corre para una muestra previa al cambio en los procedimientos operativos de control monetario en 1979 y para una muestra posterior a octubre de 1979. Esto conduce al cálculo de 24 regresiones distintas, doce de las cuales incluyen A_t como variable explicativa. En ninguna de ellas es el coeficiente de esta variable significati-

vo, lo cual es consistente con la proposición según la cual los mercados bajo consideración son eficientes.

Smirlock se interesa también en someter a prueba el otro aspecto de la hipótesis de eficiencia, vale decir, el requisito de que un mercado eficiente debe responder instantáneamente, o, en todo caso, velozmente, a la nueva información disponible ¹¹. Para tal efecto lleva a cabo estimaciones de regresiones del siguiente tipo:

$$\Delta R_{i,t+j} = \alpha_0 + \alpha_1 U_t + v_t^*$$

donde, para cada activo i , $R_{i,t+j}$ representa cinco variables dependientes alternativas, pues se define como el cambio porcentual en la tasa de interés relevante observado el j -ésimo día después de un anuncio y medido desde el cierre del día $t+j-1$ hasta el cierre del día $t+j$, variando j desde cero hasta cuatro. Esto conduce a la estimación de treinta ecuaciones de regresión distintas. Los resultados empíricos apoyan, de una manera fuerte, la hipótesis de rápido ajuste de los precios implicada por la conjetura de que los mercados son eficientes. Todo parece indicar que las respuestas a la inflación no anticipada se lleva a cabo de una manera completa antes del final del día en que se hace el anuncio.

¹¹ / Un mérito del estudio de Goodhart y Smith (1985), que se examina en la sección correspondiente a aquellos estudios cuyos resultados son desfavorables a la hipótesis de eficiencia, estriba en poner de presente, por primera vez, la exigencia de que la respuesta frente al anuncio no sólo debe depender exclusivamente de la parte no anticipada del mismo sino que además, la respuesta debe ser inmediata

3.2.2 Estudios desfavorables a la hipótesis

i) Conrad (1978) estimó una ecuación similar a (3.1) para la respuesta de la tasa de interés de los Pagarés de la Tesorería a tres meses, para el período 1972-1977, y encontró que el efecto del componente anticipado del anuncio monetario fué significativo.

ii) Falk y Orazem (1985) encontraron que, para los dos períodos sometidos a consideración ^{12/}, el cambio no anticipado tiene un efecto significativo en ambos y el cambio anticipado tiene un efecto significativo (y, además, negativo) durante el segundo período de la muestra.

iii) El artículo de Goodhart y Smith (1985) considera las reacciones de los precios de cuatro activos financieros distintos ^{13/} frente a los anuncios de cuatro variables económicas diferentes ^{14/}. El método empleado por Goodhart y Smith

^{12/} Los dos períodos son : I, del 5 de enero de 1978 al 4 de octubre de 1979 y II, del 11 de octubre de 1979 al 18 de diciembre de 1981.

^{13/} A saber, la tasa de cambio entre el dólar de los Estados Unidos y la libra inglesa, la tasa de interés interbancaria a 3 meses en Inglaterra, el bono de 20 años de plazo en el mismo país y el índice de los precios de las acciones en la Bolsa de Londres publicado por el diario Financial Times (FT 500).

^{14/} Los anuncios en cuestión son: el de la oferta monetaria M3, el del Índice de Precios en ventas al detal, el del estado de la balanza comercial y el de las necesidades de financiación del gobierno central. Todas ellas se refieren a la economía del Reino Unido de la Gran Bretaña.

para medir la rapidez con la cual se hacen sentir los efectos de los anuncios sobre los precios de los distintos activos consiste en estimar las ecuaciones con la variable dependiente (los cambios en los precios de los activos) medida a lo largo de intervalos de duración distinta. Las ecuaciones toman la forma

$$\Delta_t P_i = \alpha_{ij} + \beta_{ij} (A_j - \hat{A}_j)$$

$$\Delta_t P_i = \alpha'_{ij} + \beta'_{ij} \hat{A}_j$$

donde

P_i = precio en el mercado del activo i

A_j = anuncio de la variable económica j

\hat{A}_j = Valor esperado de la variable j

Δ_t = con $t= 1,2,3$: indica el intervalo sobre el cual se mide el cambio en el precio del activo i (ΔP_i), de tal manera que

$\Delta_t P_i$ = cambio en P_i a partir del cierre del día anterior al anuncio (día cero) hasta el cierre del día t (es decir, el día del anuncio es el día 1, el día siguiente es el día 2, etc.).

Los resultados no hablan bien de la eficiencia de los mercados financieros ingleses. En efecto, de las cuarenta y ocho combinaciones de tripletas activo-anuncio-intervalo, en sólo cinco se encuentra una respuesta significativa de los precios al componente inesperado del anuncio. En ninguno de los casos la respuesta de los precios fué completa en el primer día después del anuncio. Los autores subrayan, correctamente, que este resultado está en contraste con la evidencia para los mercados financieros de los Estados Unidos, la cual sugiere que

los precios responden a las noticias de carácter económico dentro de la hora siguiente al anuncio. La respuesta de los precios, cuando existe, en los mercados ingleses parece ser más débil y más lenta; pero, sobre todo, es inexistente en muchos casos.

Desafortunadamente, Goodhart y Smith no informaron los resultados de las regresiones en las cuales la variable explicatoria fué el componente esperado de los respectivos anuncios, por lo cual quedamos en la oscuridad respecto de si los coeficientes respectivos fueron no significativos como lo requiere la hipótesis de eficiencia.

iv) El propósito del artículo de Husted y Kitchen (1985) es el de investigar cómo los anuncios de la oferta monetaria afectan las condiciones de paridad de las tasas de interés entre países distintos y cómo dichas condiciones son restauradas posteriormente.

Los autores llevan a cabo dos conjuntos de ejercicios de regresión. El primero de ellos consta de 36 regresiones y el segundo de doce. Mientras en el primer conjunto las regresiones son consideradas independientes entre sí, en el segundo están ligadas por medio de restricciones cruzadas impuestas sobre las ecuaciones para las tasas de interés domésticas. De las cuarenta y ocho ecuaciones, la mitad de ellas incluyen como variable explicativa el cambio esperado en la oferta monetaria y las restantes la excluyen. Los resultados indican un cierto grado de ineficiencia de los correspondientes mercados como quiera

que, en quince de los veinticuatro casos ^{15/} considerados, el coeficiente del cambio esperado en la oferta monetaria es significativo.

3.2.3 Estudios que suponen la validez de la hipótesis

Aunque se supone que el objeto de la revisión que ha venido adelantándose es el conjunto de trabajos en los cuales el fenómeno de la respuesta al anuncio monetario se utiliza con el fin de verificar la hipótesis de eficiencia, no está de más señalar algunos estudios en que la hipótesis en cuestión se supone válida de entrada y la investigación se centra sobre un problema distinto ^{16/}. La justificación para mencionar aquí estos estudios yace en la siguiente consideración: es tal la fuerza de la presunción en favor de la validez de la hipótesis de los mercados eficientes, que un cierto número de investigadores serios simplemente la dan por cierta y proceden a examinar otros problemas. Entre los estudios bajo esta categoría cabe recomendar aquellos escritos por Roley (1982), Cornell (1983 a), Judd (1984), Loeys (1984) y Roley y Walsh (1984).

^{15/} Los mercados sometidos a examen son los de depósitos en bancos europeos con plazos de maduración de uno, tres y seis meses, denominados, alternativamente, en dólares de los Estados Unidos, dólares canadienses y marcos alemanes (es decir, se trata de los llamados eurodepósitos o depósitos en euromonedas) y los mercados cuyos precios son las tasas de cambio adelantadas del dólar canadiense y del marco alemán respecto del dólar de los EE.UU. para plazos de entrega de 30, 90 y 180 días.

^{16/} En la mayoría de los casos, el problema que interesa es el de explicar teóricamente los signos de los coeficientes del componente no esperado del anuncio monetario. La controversia a este respecto es apasionante y el lector interesado puede consultar entre muchos trabajos, los de Cornell (1983 b), Hardouvelis (1984 a,b) y Melo (1985).

4. PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS Y METODOS DE ESTIMACION

Este capítulo tiene un doble propósito. En primer lugar, se hace un planteamiento del procedimiento de verificación que se adopta en este trabajo, acompañado de las hipótesis estadísticas correspondientes. En segundo lugar, se discuten los métodos de estimación que se van a emplear. En cada una de estas dos materias, este estudio presenta un tratamiento novedoso en relación con la literatura anterior. En el planteamiento de las hipótesis se examina, por primera vez, la reacción de los precios de los activos financieros frente a los anuncios de la tasa de cambio oficial en un país en la cual esta es una variable de política que se mueve con el criterio de una devaluación nominal paulatina. En el plano de los métodos de estimación, la novedad reside en la utilización de una técnica econométrica de coeficientes variables a lo largo del tiempo.

4.1 La prueba de hipótesis que se propone

Siguiendo la lógica fundamental de la prueba canónica de la hipótesis de eficiencia basada en los anuncios de variables de importancia macroeconómica, se adopta la siguiente especificación para la prueba de hipótesis:

i) Respuesta del precio del activo i al anuncio monetario

$$\Delta P_{it} = A_{1i}(M_t - M_t^e) + A_{2i} M_t^e + e_{it} \quad (4.1)$$

donde ΔP_{it} = cambio en el precio del activo i como resultado del anuncio monetario en t

M_t = acervo de dinero anunciado

M_t^e = acervo de dinero esperado

e_{it} = término estocástico de error

La hipótesis de eficiencia es la hipótesis conjunta:

$$A_{1i} \neq 1 \text{ y } A_{2i} = 0$$

ii) Respuesta al anuncio de la tasa de cambio oficial

$$\Delta P_{it} = b_{1i}(TCA_t - TCE_t) + b_{2i}TCE_t + v_{it} \quad (4.2)$$

donde TCA_t = tasa de cambio anunciada en t

TCE_t = tasa de cambio esperada en t

La hipótesis de eficiencia es :

$$b_{1i} \neq 1 \text{ y } b_{2i} = 0$$

4.2 Los Métodos de Estimación

Las dos técnicas de regresión que se emplearon son la del modelo de regresión lineal convencional (mínimos cuadrados ordinarios) y una técnica de coeficientes variables a lo largo del tiempo, la del filtro de Kalman. El empleo del método convencional no requiere justificación en la medida en que es lo mínimo que puede esperarse en trabajos empíricos en el grado de desarrollo actual de la ciencia económica. La utilización de una técnica de coeficientes variables sí requiere una fundamentación, y a este propósito se dedica la parte restante de esta sección, la cual se organiza de la siguiente manera: la subsección 4.2.1 justifica la necesidad de conocer el patrón de variación temporal de los coeficientes cuando se estudian fenómenos como el de los efectos de anuncios públicos de variables de importancia macroeconómica; a continuación, se argumenta la necesidad de apelar a estimadores diferentes al convencional de mínimos cua-

drados para cumplir a cabalidad dicha tarea. La subsección 4.2.2 presenta el método del filtro de Kalman que es la técnica específica que se escogió en este trabajo.

4.2.1 La importancia de estudiar el patrón de variación temporal de los coeficientes

La parte más importante del esfuerzo teórico de los académicos que han estudiado el fenómeno de la respuesta de los precios de activos financieros a los anuncios monetarios se ha orientado a elaborar una explicación del patrón de signos de los coeficientes ^{17/}. Empero, una cuestión enteramente distinta, la cual puede tener importantes implicaciones teóricas y de política económica, casi no ha sido estudiada. Me refiero a la cuestión del patrón de variación a través del tiempo de los coeficientes de respuesta a los anuncios de variables económicas.

Ya ha devenido un lugar común en las discusiones contemporáneas en macroeconomía la tesis según la cual la respuesta de los agentes económicos a la secuencia temporal de los valores tomados por el conjunto de variables relevan-

^{17/} Este patrón de signos ha adquirido ya la consistencia de los hechos convencionales (o "estilizados") en esta área de la investigación económica. Típicamente, una sorpresa positiva en el anuncio de M1 está asociada con un alza de las tasas de interés de corto y largo plazo, una apreciación de la tasa de cambio (en el caso del dólar que, como bien se sabe, es una tasa flotante) y una disminución en los índices de precios de acciones. Las distintas hipótesis tendientes a explicar dicho patrón han sido un objeto preferencial de controversia en los últimos años. Presentaciones sumarias de estas hipótesis pueden encontrarse en Cornell (1983b) y Melo, (1985). A juicio del autor, este importante debate ya ha sido básicamente resuelto gracias al destacado trabajo de Hardouvelis (1984b).

tes para la toma de decisiones depende del régimen de política económica que el gobierno esté implementando en el período bajo examen. En términos aún más generales, debe esperarse que los parámetros de respuesta mismos cambien con el régimen de política o cuando se presenten choques de tipo exógeno o, a fortiori, cuando se produzcan modificaciones internas de alguna consideración en la propia estructura económica.

Lo anterior significa que, en el estudio de un fenómeno determinado, deberíamos estar dispuestos -al menos en principio- a estudiar la variación temporal de los coeficientes de respuesta de las variables endógenas del modelo empleado cuando se hayan presentado cambios en las reglas de juego trazadas por el gobierno para regular la actividad económica o cuando existan razones para pensar que han ocurrido variaciones súbitas ("choques") en las distribuciones de probabilidad de las otras variables exógenas del modelo o, en fin, cuando se tenga evidencia de transformaciones estructurales de la economía.

Para discutir la relación entre el cambio en las reglas de juego de la política económica, la variación de los coeficientes de respuesta a las sorpresas monetarias y cambiarias y la hipótesis de eficiencia es conveniente introducir el concepto de cambio de régimen. Se entenderá por tal una modificación del sistema de reglas en las que se basa la política económica y/o en las condiciones estructurales que condicionan los procesos de toma de decisiones de los agentes económicos.

Para evitar equívocos es preciso aclarar dos cosas. Primero, debe distinguirse entre un cambio en el régimen (o sistema de reglas) de política y una variación de los valores de los instrumentos de conducción de la política. A manera de ilustración, un cambio en la variable objetivo intermedio del control monetario (por ejemplo, una situación en la cual el banco central pase de controlar M1 a controlar el crédito de los bancos comerciales) significa un cambio tal en el conjunto de las reglas de juego enfrentadas por el sector privado que constituye un cambio de régimen. Por contraste, dada una estrategia de control monetario en la cual estén claramente definidos los objetivos finales, los intermedios y los instrumentos, una variación en uno de ellos (por ejemplo, un incremento en la cantidad de reservas que el banco central se propone inyectar en un período determinado) no constituye un cambio de régimen.

En segundo lugar, cuando se habla de "condiciones estructurales que condicionan las decisiones de los agentes", la frase debe leerse en el contexto de la teoría neoclásica. Las condiciones estructurales a que se hace referencia son, por lo tanto, en general, las funciones de preferencia de los consumidores y las funciones de producción de las firmas. Para el caso particular de los mercados financieros, los parámetros estructurales son las funciones de utilidad de los agentes que incluyen los activos financieros en sus argumentos.

Si se adopta el marco de la teoría de la selección de cartera de Tobin y Markowitz, debe reconocerse que, de una manera general, un cambio en el régimen de política debe traducirse en un cambio en el conjunto de oportunidades

de inversión enfrentado por los agentes y, posiblemente, aunque no necesariamente, en una alteración de las curvas de indiferencia entre riesgo y rendimiento, todo lo cual debería inducir una modificación en las funciones de demanda y oferta de los distintos activos financieros y, eventualmente, una variación del tipo de respuesta sistemática a las sorpresas monetarias y cambiarias. De otro lado, un cambio interno en las funciones de utilidad de los agentes, es decir, un cambio estructural, debería estar acompañado de una modificación del mismo carácter.

Por lo demás, el cambio en los coeficientes de respuesta a las sorpresas debe presentarse independientemente de si los mercados son eficientes o ineficientes. Empero, este estudio propone el criterio de que la velocidad de ajuste de los agentes económicos a las condiciones del nuevo régimen es una medida de la eficiencia del mercado. En un mercado completamente eficiente la información relevante acerca del cambio de régimen es incorporada de una manera inmediata a los procesos de toma de decisiones y, por ende, a las curvas de oferta y demanda, reflejándose, por lo tanto, instantáneamente en los precios. En el caso extremo, pues, la velocidad de ajuste de los precios al nuevo régimen es infinita.

La investigación del patrón de variación temporal de los coeficientes ha chocado, hasta el presente, con el cuello de botella consistente en las limitaciones insoslayables de las técnicas econométricas que se han empleado. En efecto, los investigadores se han movido dentro de los confines del modelo convencional de regresión lineal que, como se explica a continuación, es inapropiado,

por su misma naturaleza, si el propósito es revelar el patrón de variación temporal de los coeficientes. La discusión que se desarrolla en los próximos párrafos busca fundamentar la tesis según la cual una técnica econométrica que permita la variación de los coeficientes constituye una alternativa superior al modelo convencional y sus variantes .

Como es de conocimiento general, el modelo convencional de regresión lineal supone que la estructura económica que genera las observaciones muestrales es siempre la misma y que, por lo tanto, los coeficientes de regresión son fijos. Este supuesto no es razonable cuando se está en presencia de un entorno económico cambiante. En un ambiente de tal tipo, los coeficientes de respuesta a un cambio en una cualquiera de las variables explicativas están, en general, cambiando a través del tiempo y sólo por excepción son fijos.

Usualmente se reconocen dos tipos de fuentes de variación de los parámetros de modelos econométricos.

i) Una variación intrínseca de los mismos, que tiene que ver con la infinita variedad de choques que se transmiten constantemente a través del sistema económico. Esta fuente de variación es irreducible puesto que está anclada en la naturaleza misma de las cosas, en la estructura del mundo real.

ii) Una fuente de variación no esencial cuyo fundamento se encuentra en algunas prácticas acostumbradas y/o en dificultades asociadas con el uso de las técnicas econométricas. Aquí hay que incluir los errores de especificación,

la presencia de relaciones no lineales, el uso de variables sustitutas y los procedimientos de agregación. Una explicación detallada de por qué estas fuentes de variación pueden surgir se encuentra en Sarris (1973) y en Belsley y Kuh (1973).

Seguindo a Rosenberg (1973), se puede afirmar que cuando los parámetros de regresión varían, una regla de decisión que suponga que ellos son fijos tiene dos defectos importantes:

"Primero, el estimador es ineficiente y la teoría muestral asociada es inválida y generalmente lleva a estimadores de la varianza de los errores que son sesgados hacia abajo. Segundo, cuando el patrón de variación es de interés por sí mismo, un modelo de parámetros constantes es totalmente incapaz de arrojar luz sobre este aspecto del proceso económico" 18/.

Además, es bien probable que un modelo de parámetros fijos esté asediado por problemas de correlación serial y/o heteroscedasticidad. Como es bien sabido, bajo estas condiciones el estimador convencional de mínimos cuadrados es ineficiente. Por lo tanto, el investigador que utilice este estimador debe, en primer lugar, hacer pruebas de detección de aquéllos problemas potenciales. Si se sospecha que existe autocorrelación, se dispone de las pruebas de Durbin-Watson y de Berenblutt-Webb. Desafortunadamente, la primera de ellas puede ser no concluyente y su poder muy bajo (Tillman, 1975). La segunda prueba puede ser más poderosa, pero ése no es siempre el caso.

18/ Rosenberg (1973), pp.399-400. La traducción y el subrayado son míos.

En lo que se refiere a la heteroscedasticidad, el investigador puede enfrentar problemas serios tratando de corregirla. Esto se desprende del hecho de que, para llevar a cabo la transformación lineal apropiada de los datos, se requiere un modelo formal del proceso que genera las varianzas no constantes e incluso cuando el investigador puede idear un modelo, no hay ninguna garantía de que el mismo sea correcto.

Parece razonable entonces acudir a procedimientos de estimación que permitan la variación temporal de los coeficientes. Afortunadamente, existe un menú relativamente amplio del cual llevar a cabo la escogencia 19/. Por considerar que el filtro de Kalman es una buena representación de procesos en los cuales se presenta un comportamiento de aprendizaje por parte de los actores, se seleccionó esta técnica, a cuya exposición se dedica la subsección siguiente.

4.2.2 El filtro de Kalman

El filtro de Kalman representa uno de los aportes más importantes a la teoría moderna del control estocástico. Como se sabe, la teoría del control fue desarrollada originalmente con el fin de obtener herramientas para el análisis y la síntesis de sistemas de control. La teoría del control estocástico es la rama de la teoría del control que tiene por objeto el estudio de sistemas dinámicos,

19/ Una visión panorámica bastante completa de la gama de métodos de estimación que producen coeficientes variables se encuentra en Judge et al. (1980).

descritos por ecuaciones en diferencia, o por ecuaciones diferenciales, y sujetos a perturbaciones estocásticas. Una de las piedras de toque de la teoría del control estocástico es la teoría de la filtración y la predicción desarrollada por Wiener y Kolmogorov. Esta teoría hace posible extraer una señal a partir de observaciones de la señal y las perturbaciones como un todo único. La significación de las contribuciones de Kalman (1960) y Bucy (1971) reside en que los resultados obtenidos por estos investigadores hicieron posible resolver problemas de predicción y filtración de una manera recursiva. Además, dichos resultados son generalizables a procesos no estacionarios. Al usar el método de Kalman y Bucy, el predictor viene dado como el producto de un sistema dinámico lineal impulsado por las observaciones.

Para aclarar la naturaleza y el alcance del filtro de Kalman, es necesario empezar haciendo referencia al problema del cual esta técnica es una solución. Considérense dos procesos estocásticos reales $\{s(t), t \in T\}$ y $\{n(t), t \in T\}$ a los cuales se les denomina, respectivamente, señal y ruido. Súpongase que la suma

$$y(t) = s(t) + n(t) \quad (4.3)$$

puede ser observada o medida. En el instante t se obtiene una realización $y(\mathcal{T})$, $t_0 \leq \mathcal{T} < t$ de la variable medida. Con base en esta realización se desea determinar el mejor estimativo del valor de la señal en el instante t_1 . Si $t_1 < t$ el problema se denomina problema de suavización o de interpolación. Si $t_1 = t$ se denomina problema de filtración y si $t_1 > t$ problema de predicción.

Hay muchas maneras diferentes de formular el problema de la estimación. Aquí se va a examinar el caso especial en que los procesos de la señal y del ruido se pueden representar por ecuaciones en diferencia estocásticas o por ecuaciones diferenciales estocásticas. En el caso discreto , se tiene

$$\begin{aligned} x(t+1) &= \Phi x(t) + v(t) \\ y(t) &= \Theta x(t) + e(t) \end{aligned} \tag{4.4}$$

donde $[v(t)]$ y $[e(t)]$ son secuencias de variables aleatorias normales independientes. Se supondrá que se ha observado una realización de $y(\mathcal{T})$, $t_0 \leq \mathcal{T} < t$, y que se desea estimar el vector de estado de la ecuación (4.4). A este problema particular se le denomina el problema de la estimación del estado.

Supóngase, adicionalmente, que x es un vector de estado de n dimensiones y "y" un vector de realizaciones observadas de p dimensiones. Supóngase también que las secuencias de vectores $v(t)$, $t \in \mathcal{T}$ y $e(t)$, $t \in \mathcal{T}$, tienen media cero y que sus matrices de varianzas y covarianzas vienen dadas por

$$\begin{aligned} E [v(t) v'(t)] &= R_1 \\ E [v(t) v'(s)] &= 0 \\ E [e(t) e'(t)] &= R_2 \end{aligned} \tag{4.5}$$

R_1 y R_2 así como también Φ y Θ , son matrices que pueden variar a lo largo del tiempo. Se supone que R_2 es positiva definida y que el estado inicial $x(t_0)$ de (4.5) es independiente de v y e , siendo, además, un vector estocástico normal con media m y matriz de varianzas y covarianzas R_0 . Se considerará a continuación el problema de estimar $x(t+1)$, con base en las realizaciones observadas $y(t)$, y

(t-1), ..., y (to).

La contribución de Kalman a la solución del problema se halla consignada en el siguiente teorema :

Teorema . El estimador de estado de (4.4) para el instante t+1, basado en las observaciones y (to), y (to+1), ..., y (t) , y que minimiza la función de pérdida relevante es la media condicional $x (t+1 | t)$, que satisface la ecuación recursiva.

$$\hat{x} (t+1 | t) = \Phi x (t | t-1) + k (t) [y(t) - \Theta x (t | t-1)]$$

$$\hat{x} (to | to-1) = m$$

La matriz k(t) viene dada por

$$K(t) = \Phi P(t) \Theta' [\Theta P(t) \Theta' + R_2]^{-1}$$

donde P(t) es la covarianza de los errores y

$$P (t+1) = \Phi P(t) \Phi' + R_1 - \Phi P(t) \Theta' [\Theta P(t) \Theta' + R_2]^{-1} \Theta P(t) \Theta'$$
$$= [\Phi - k(t)\Theta] P(t) \Phi' + R_1$$

$$= [\Phi - K(t) \Theta] P(t) [\Phi - k(t) \Theta]' + R_1 + k(t) R_2 K'(t)$$

$$P(to) = R_0$$

Para apreciar la aplicabilidad del método de filtración de Kalman a la resolución del tipo de problemas de estimación que surgen en economía, supóngase que Θ en las ecuaciones (4.4) es un vector fila formado por los valores fijos de n variables Z_1, Z_2, \dots, Z_n . Supóngase, además, que el vector columna $x(t)$ tiene como elementos los parámetros $A_1(t), A_2(t), \dots, A_n(t)$, cada uno de los cuales varía estocásticamente, de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$A_i(t+1) = A_i(t) + V_i(t)$$

$$i = 1, \dots, n$$

donde los $V_i(t)$ tienen media cero y matriz de varianzas y covarianzas R_1 .

A continuación, se puede definir $x(t)$ como el vector n -dimensional cuyos componentes son los parámetros $A_i(t)$, $i=1, \dots$ es decir,

$$x(t) = [A_1(t), A_2(t), \dots, A_n(t)]$$

Con las anteriores definiciones es fácil ver que

$$y(t) = \Theta x(t) + e(t) \quad (4.6)$$

representa la ecuación de un modelo econométrico lineal en la cual Θ es la matriz de diseño (o matriz de valores de las variables explicativas) y $x(t)$ es el vector de coeficientes de regresión aleatorios; $e(t)$ es tal que

$$E [e(t)] = 0$$

$$E [(e(t) \ e'(t))] = R_2$$

donde R_2 es positiva definida

Todo lo anterior significa que el método del filtro de Kalman es enteramente aplicable al problema de estimar el vector de coeficientes aleatorios $x(t)$. Dicho en otros términos, bajo el supuesto de que la matriz Φ en (4.4) sea igual a la matriz identidad, el problema de estimar $x(t)$ en (4.6) es equivalente al de estimar $x(t)$ en (4.4). Para subrayar la comunidad básica entre los dos problemas, a $x(t)$ en (4.6) se le da la denominación de vector de estado equivalente.

5. CARACTERISTICAS DE LOS MERCADOS SELECCIONADOS PARA EL ESTUDIO

Como se señaló en la introducción, los mercados respecto de los cuales se va a someter a prueba la hipótesis de eficiencia son el interbancario de reservas, el mercado negro de dólares de los EE.UU, el de certificados de depósitos a término emitidos a 90 días por los bancos y corporaciones financieras y el del certificado de cambio en la Bolsa de Bogotá. A continuación, se hace un estudio de las características de estos cuatro mercados.

5.1 El Mercado Interbancario de Reservas

Hasta finales de la década de los años 70, el mercado interbancario de reservas en Colombia estaba basado en los contactos telefónicos entre los tesoreros de los bancos y en el punto de convergencia que brindaba la organización gremial de los banqueros, la Asociación Bancaria de Colombia, para llevar a cabo negociaciones. Como en todo mercado interbancario de reservas, el contenido de estas negociaciones consiste en que los bancos comerciales con excesos de encaje los prestan a aquellos que enfrentan una situación de defecto de encaje. Esta forma del mercado interbancario continúa existiendo y todo indica que conserva su vigor.

En 1979, una nueva forma más institucionalizada del mercado interbancario hizo su aparición con la constitución de las denominadas "mesas de dinero". Estas empresas se constituyeron originalmente para llevar a cabo operaciones inter-

bancarias, pero pronto se vió ~~la~~ necesidad de extender las actividades de las mismas a otros segmentos del mercado financiero como las Corporaciones Financieras, las Corporaciones de Ahorro y Vivienda y las Compañías de Financiamiento Comercial. Más tarde, las operaciones se extendieron aún más, para abarcar operaciones relacionadas con los excesos de tesorería y/o las necesidades de tesorería de muy corto plazo de algunas empresas industriales y comerciales. Como se puede apreciar, entonces, las operaciones que allí se adelantan son las características del mercado de dinero de muy corto plazo.

De acuerdo con Amador (1981), algunas de las mesas de dinero que se fundaron en 1979 y 1980 dependían administrativamente de una institución bancaria o financiera y otras se constituyeron como organizaciones con personería jurídica independiente, dedicadas exclusivamente a desempeñar la tarea especializada de mesa de dinero. Serrano y Garay (1984), destacan el papel jugado por las tesorerías de las compañías de financiamiento comercial en cuanto mesas de dinero.

Tradicionalmente, existen dos modalidades de operación de las mesas. Algunas operan como participantes directos en el mercado tomando posición propia, es decir, financiando una cartera de valores con recursos propios y de terceros; la segunda modalidad de operación es la del intermediario puro, caracterizada por el hecho de que quien actúa como tal no toma posición propia sino que se limita a poner en contacto los oferentes y demandantes de fondos.

Como ya es costumbre en los mercados modernos (por ejemplo en el mercado internacional de divisas) , el mercado de reservas interbancarias -y especialmente en su modalidad de mesas de dinero- no requiere la reunión física de los participantes en un recinto común; el contacto se establece mediante la comunicación telefónica.

Los plazos de los préstamos varían entre uno y 90 días. El volumen de operaciones es difícil de cuantificar, por cuanto no existe , aparentemente, ninguna institución, ya sea oficial o privada, que lleve los registros correspondientes. Una aproximación a lo que debe ser el límite máximo de dicho volumen viene dada por las ventas de cartera de las instituciones financieras, actividad de la cual la Superintendencia Bancaria lleva registros.

De acuerdo con las estimaciones hechas por un miembro de la única empresa especializada en transacciones interbancarias, el valor de las transacciones diarias en este mercado varía entre una cota inferior de 0.2% y una cota superior de 0.5% de los medios de pago.

Las implicaciones que las características descritas tienen para pasar un juicio de primera aproximación al carácter eficiente (o no eficiente) del mercado de reservas interbancarias no son, ni mucho menos, evidentes. Si en primer lugar, se examinan las condiciones suficientes para la eficiencia en punto a asignación de recursos , vale decir, las de la existencia o inexistencia de competencia perfecta, puede señalarse, sin mucha dificultad, que ellas no son satisfechas. En

efecto, al menos dos de las condiciones que los textos de microeconomía elemental exigen como requisito para que un mercado particular sea perfectamente competitivo, no se cumplen en el caso que nos ocupa. Así, 1) el número de demandantes y oferentes en este mercado no es grande y 2) existen barreras a la entrada. Empero, si se examina el mercado desde el punto de vista de las condiciones suficientes señaladas por Fama (1970) para que haya eficiencia en el uso de la información 20/, se encuentra:

- i) Los costos de transacción en este mercado son despreciables
- ii) La información para los participantes no es costosa pero, probablemente, se distribuye de una manera desigual.
- iii) Es razonable suponer que hay una coincidencia suficientemente grande en la manera de analizar los acontecimientos relevantes, por parte de los participantes en este mercado.

A la luz de las anteriores consideraciones, puramente cualitativas, podría esperarse, aunque con mucha cautela, que el mercado interbancario de reservas sea eficiente en el uso de la información. En estas condiciones, la evidencia cuantitativa debería dar la última palabra.

20 / Tales condiciones son: i) no existencia de costos de transacción, ii) toda la información es disponible virtualmente sin costo para los participantes y iii) todos ellos coinciden en su análisis de las implicaciones de la información corriente para el precio corriente y para las distribuciones de probabilidad de los precios futuros.

5.2 El mercado ilegal de dólares de los EE. UU.

Como lo enseña la microeconomía elemental, cuando el precio de un activo se somete a un control institucional, debe esperarse, como un resultado inevitable, la formación de un mercado paralelo, extralegal. En el caso colombiano, el surgimiento de un mercado negro del dólar de los Estados Unidos tiene sus raíces no solamente en la circunstancia que se acaba de anotar, sino, sobre todo, en la existencia de una economía "subterránea" muy importante desde el punto de vista cuantitativo ²¹/ . El hecho es que esta economía ilegal alimenta tanto la oferta como la demanda en el mercado negro de divisas. En el lado de la oferta, las principales fuentes de la misma se encuentran en las exportaciones ilegales de estupefacientes y en las exportaciones ilegales de productos de actividades tradicionales (café, azúcar, ganado, cemento, etc). Del lado de la demanda se destacan dos componentes, a saber, el constituido por aquellos agentes económicos que llevan a cabo importaciones ilegales y el conformado por aquellos que compran dólares con miras a utilizarlos como vehículo para la fuga de capitales. Un tercer componente, cuyo peso relativo es difícil de estimar, es el formado por los viajeros al exterior que desean eludir las restricciones y costos adicionales impuestos por las autoridades en épocas de disminución en las reservas internacionales.

²¹/ Ver Junguito y Caballero (1978)

CUADRO No. 1

ESTIMATIVO DEL VALOR DE LAS EXPORTACIONES ILEGALES 1978-1984

(Millones de Dólares)

1978	990.88
1979	1089.14
1980	1301.86
1981	975.61
1982	1021.33
1983	1016.69
1984	1149.43

Una estimación muy burda del volumen aproximado del mercado negro de divisas -o, al menos, del orden de magnitud del mismo- lo da el monto probable de exportaciones ilegales. Si se supone que durante el período 1978-1984 la proporción promedio de las exportaciones ilegales respecto de las registradas en la balanza cambiaria fué la misma que para el período 1974-1977 (33% de acuerdo con los estimativos de Junguito y Caballero en el estudio arriba citado), se obtienen los resultados consignados en el Cuadro No.1). Si se tiene en cuenta que el saldo vigente de todos los cuasidineros en el sistema financiero institucional, al 30 de diciembre de 1986, era del orden de \$1.375 millones de pesos, esto quiere decir que el mercado negro de divisas tiene un tamaño aproximado de alrededor del 15 o 16% de los mercados financieros institucionales.

La columna vertebral del mercado la constituyen los traficantes profesionales de divisas. El comportamiento económico de estos agentes se caracteriza por el hecho de que toman posición propia y, por lo tanto, corren un doble riesgo: por una parte, el riesgo empresarial derivado de la toma de posición propia y, adicionalmente, el relacionado con el adelanto de una actividad ilegal. Otra característica relacionada es la de que los contratos son verbales y la única garantía es la palabra de los participantes, circunstancia que puede considerarse como una fuente de riesgo adicional.

De acuerdo con el testimonio del propietario de una casa de cambio, en el mercado local de Bogotá actúan unos 40 traficantes de divisas, quienes conducen

transacciones por un volumen aproximado de un millón de dólares diarios. Según el testimonio de un periodista del diario la República, habría dos grupos diferenciados de traficantes: el primero, de unas quince personas, estaría constituido por aquellos que llevan a cabo transacciones diarias del orden de 10.000 a 15.000 dólares; el grupo restante estaría conformado por aquellos que conducen transacciones diarias en el orden de los 1.000 a 2.000 dólares.

Cuando se examinan las características de este mercado a la luz de las condiciones suficientes propuestas por Fama para que se cumpla la eficiencia, se aprecia que tampoco en este caso hay costos de transacción de alguna significación; que parece razonable afirmar que la información relevante no es costosa pero que es probable que exista una distribución desigual de la misma y, finalmente, que también puede esperarse una coincidencia básica, entre los participantes en este mercado, en lo tocante al modelo (probablemente simple) de análisis a la luz del cual interpretan los eventos relevantes. Por lo tanto, también en este caso, la primera aproximación, de carácter cualitativo, permite formarse una expectativa favorable (pero, de nuevo, con mucha cautela) a la eficiencia del mercado previamente a la evidencia cuantitativa.

5.3 El mercado de certificados de depósito a término

Los certificados de depósito a término son títulos nominativos emitidos por los bancos comerciales y las corporaciones financieras, a plazos no inferiores a 90 y no mayores de 360 días. Estos activos financieros tienen una liquidez primaria a su vencimiento en la entidad que los emite y secundaria en las bolsas de valores, previamente al vencimiento.

Como se desprende de lo anterior, el lado de la oferta en este mercado está constituido por los bancos y las corporaciones financieras, entidades que utilizan los CDTs como instrumentos de captación de ahorro financiero. El lado de la demanda está constituido por las familias y empresas que disponen de excedentes de liquidez que pueden comprometer en un depósito por tres o más meses.

En un estudio reciente, el autor ha sustentado la tesis según la cual el mercado de CDTs en Colombia es uno de competencia imperfecta ²³ / . Para ser más específico, se trata de un mercado de carácter oligopólico-oligopsónico. En efecto, cuando se examina este mercado, se encuentra que no se cumplen por lo menos dos de los requisitos que la teoría microeconómica elemental señala para que un mercado particular pueda ser caracterizado como altamente competitivo. En primer lugar, no sería razonable afirmar que se trata de un mercado en el cual los participantes son numerosos. Tal cosa no podría decirse de los bancos y corporaciones financieras. Tampoco podría afirmarse de los grandes ahorradores que, como lo demuestra Suescún (1984), constituyen "la fuente de fondos más importante y dinámica para el sistema bancario". Añade dicho autor que "el mercado donde los bancos obtienen los recursos de certificados de depósito a término al por mayor es un mercado oligopolista" y trae a cuento el testimonio del Superintendente Bancario, quien el 20 de octubre de 1983 informaba a la prensa que, de acuerdo con datos a 31 de diciembre de 1982, el 3% de los ahorradores poseía

²³ / Ver Melo (1987)

entre el 80 y el 85% de los depósitos 22 / . Suescún acota: "si pensamos que los CDT, muestran un patrón de distribución similar, si ño más concentrado, no es arriesgado afirmar que la fuente más dinámica de fondos para los bancos es ofrecida por unos pocos rentistas".

En segundo lugar, no puede afirmarse tampoco que el mercado en cuestión sea uno en el cual los participantes actuales y potenciales tengan acceso a toda la información relevante para la determinación de la tasa de interés correspondiente. Para empezar, debe recordarse que no hay cotizaciones públicas de las tasas de interés que los bancos y corporaciones ofrecen a cambio de los depósitos a término de los clientes potenciales. La información que el Banco de la República presenta en su "Boletín de Principales Indicadores Monetarios" es un dato post-factum, es decir, posterior a las transacciones.

Las anteriores consideraciones señalan en la dirección de que la caracterización más apropiada del mercado de CDTs es la que subraya que se trata de un mercado oligopólico-oligopsónico. Como es bien sabido, en este tipo de mercados los precios no son determinados por las fuerzas impersonales de la oferta y la demanda sino que, por el contrario, los agentes económicos tienen la capacidad , dentro de ciertos límites, de fijar el precio.

22/ La afirmación se refiere a las principales categorías de depósitos bancarios y, por lo tanto, incluye los depósitos en cuenta corriente, los depósitos de ahorro tradicional y los CDT.

El gran mérito del artículo de Suescún (1984), reside precisamente en haber abierto el camino para el análisis del carácter de competencia imperfecta del mercado de captaciones del sistema financiero (y también del mercado de préstamos) con su modelo post-keynesiano del comportamiento de la firma bancaria. Desafortunadamente, Suescún oscurece un poco las relaciones efectivas entre ahorradores e intermediarios financieros en el mercado en cuestión enfatizando unilateralmente el grado de monopolio de los primeros, y prácticamente desconociendo el de los segundos. El hecho es que, si bien puede aceptarse la tesis según la cual los bancos no determinan unilateralmente las tasas de interés, hay que, subrayar, sin embargo, que, dado el carácter oligopólico de la industria bancaria en Colombia y precisamente por la existencia de las mencionadas relaciones de clientela, debe esperarse que los bancos tengan un poder de negociación considerable en la determinación bilateral de las mismas.

Antes de proceder a establecer conclusiones, es apropiado formular algunas anotaciones acerca del tamaño y crecimiento de este mercado. Para tal efecto, se ha ~~construido en el Cuadro No. 2 en el que~~ aparecen las captaciones totales hechas por los bancos y las corporaciones financieras a través de los certificados de depósito a término, el valor total del ahorro financiero transferible, la participación de los CDTs como porcentaje de éste y, finalmente, la tasa de crecimiento de los saldos de este papel. Como puede observarse, el mercado en cuestión es de un tamaño bastante grande , tanto en términos absolutos como relativos. También es importante destacar que la participación dentro del ahorro

CERTIFICADOS DE DEPOSITO A TERMINO 1982-1986

Trimestre	I	II	III	IV
1982				
Marzo	151124	413648	36.5	
Junio	166949	443701	37.6	7.3
Septiembre	165539	487206	34.0	9.8
Diciembre	161005	502980	32.0	3.2
1983				
Marzo	167117	566300	29.5	
Junio	184943	627166	29.5	10.7
Septiembre	201668	663701	30.4	5.8
Diciembre	211627	687107	30.8	3.5
1984				
Marzo	242815	762189	31.9	
Junio	249327	781309	31.9	2.5
Septiembre	263875	834243	31.6	6.8
Diciembre	273175	884432	30.9	6.0
1985				
Marzo	314304	970748	32.4	
Junio	333189	1009396	33.0	4.0
Septiembre	355782	1070345	33.2	6.0
Diciembre	363953	1039606	35.0	2.9
1986				
Marzo	416651	1290969	32.3	
Junio	439880	1374784	32.0	6.5

Nota: Los valores están en millones de pesos corrientes

I = Valor de los depósitos

II = Valor del total del ahorro financiero

III = Participación de los depósitos dentro del ahorro financiero

IV = Tasa de crecimiento de los depósitos.

financiero total ha permanecido bastante estable, de tal manera que, durante el período examinado, los CDTs han representado permanentemente alrededor de la tercera parte de aquél. El crecimiento de este mercado en el período considerado en el cuadro fue relativamente vigoroso, si se tiene en cuenta que la tasa de crecimiento promedio anual para el período junio de 1982-junio de 1986 fue de 27.4%. Si se recuerda que, en todos los años considerados, la tasa de inflación estuvo por debajo de aquella cifra, se puede ver, entonces, que el mercado de CDTs ha venido creciendo en términos reales.

Finalmente, en lo que toca a la cuestión de la eficiencia del mercado y en relación con las pautas de Fama, puede establecerse lo siguiente:

- i) No hay costos de transacción que valgan la pena ser considerados
- ii) Sin embargo, este es un mercado en el cual los flujos de información son bastante restringidos. La existencia de las relaciones de clientela cuyos términos principales son, de un lado, los bancos y, del otro, los grandes ahorradores crea una especial segmentación vertical en la cual la posibilidad de que los clientes examinen distintas alternativas de colocación de sus excedentes de tesorería se ve limitada. La movilidad de un banco a otro en procura de la más alta rentabilidad para los depósitos se ve obstaculizada. En combinación con lo anterior, la carencia de cotizaciones públicas, previas a las transacciones, de las tasas de interés que los bancos y corporaciones financieras están dispuestos a pagar, configura una situación en la cual la información relevante: 1) no está disponible a todos los agentes y 2) es costosa de adquirir.

Por la última de las dos consideraciones anteriores, sumada al hecho de que el mercado de CDTs parece estar alejado de la competencia perfecta y, por lo tanto, de la eficiencia desde el punto de vista de la asignación de recursos, el juicio previo al examen de la evidencia cuantitativa debería inclinarse hacia la presunción de que este mercado no es eficiente .

5.4 El mercado de certificados de cambio

El certificado de cambio es un título representativo de dólares de los Estados Unidos que el Banco de la República entrega a cambio de los reintegros a las exportaciones de café, servicios y algunos productos incluidos en la categoría de exportaciones menores. El objeto de los certificados es diferir la monetización de las divisas por un período , llamado plazo de maduración, el cual es determinado por las autoridades de acuerdo con las necesidades de la política monetaria. En algunos períodos este plazo ha sido de 90 días, en otros ha sido de 120 días.

El Banco de la República compra los certificados antes de su vencimiento con un descuento. Por otra parte, los certificados se pueden vender en las bolsas de valores con descuentos menores al del Banco de la República. Es este mercado secundario de certificados de cambio el que interesa para los propósitos de este trabajo. A continuación , se procede a señalar algunas características de este mercado.

El primer aspecto a estudiar es el de quiénes constituyen los oferentes

y demandantes del certificado de cambio. En este aspecto se va a seguir de cerca el análisis hecho por Gómez y Montenegro (1980). Empezando por el lado de la demanda, debe señalarse que ésta tiene dos componentes básicos. El primero está constituido por los exportadores, quienes reciben los certificados de cambio a cuenta de los reintegros de sus exportaciones. La suma recibida bajo esta forma contiene el capital invertido y la ganancia de la actividad exportadora y, en el caso normal, debe ser convertida en dinero para financiar el capital de trabajo necesario para continuar la actividad productiva y/o comercial sin interrupción. En estas condiciones, el exportador enfrenta el dilema de financiar su capital de trabajo con el producto de los certificados de cambio vendidos con descuento) o, alternativamente, acudir a préstamos del sector financiero institucional (o, en el peor de los casos, al crédito extrabancario). Puesto que invariablemente, el costo del crédito (bancario y extrabancario) ha sido más alto que el costo que se incurre al redimir los certificados antes del plazo de maduración, la conducta optimizante para los exportadores ha sido, tradicionalmente, la de vender los certificados en el mercado secundario donde el descuento es normalmente menor que el impuesto institucionalmente por el Banco de la República. En los casos excepcionales en que el descuento en bolsa más los costos de corretaje son iguales o superan al descuento que se sufre por redimir los certificados en el Banco de la República, los exportadores prefieren venderlos a este último ^{24/}.

^{24/} Uno de estos episodios ocurrió en el último trimestre de 1979. Ver Gómez y Montenegro (1980, p. 649).

El segundo componente de la oferta, en un momento determinado lo constituyen aquellos agentes económicos que, en el pasado, han incorporado los certificados de cambio en su cartera de activos y que, en el instante bajo consideración, desean recomponer aquella, vendiendo los certificados y adquiriendo activos financieros alternativos, al juzgar que tal recomposición incrementa su nivel de utilidad. Como se puede ver, se trata de un componente propiamente especulativo.

Al trasladar la mira hacia el lado de la demanda, se puede apreciar que también ésta consta de dos componentes. El primero de ellos está constituido por los importadores. Como lo señalan Gómez y Montenegro (1980, p.653), para estos agentes, la utilización de certificados de cambio en los giros para el pago de bienes importados es muy atractiva. Esto se explica porque dicha utilización equivale, en la práctica, a operar con un peso colombiano revaluado (frente al dólar de los EE.UU.) y, por consiguiente, significa un costo menor (en pesos) de las mercancías importadas.

La magnitud de este componente de la demanda depende, naturalmente, de las importaciones; pero también depende de restricciones institucionales. Por ejemplo, en algunos períodos, se ha limitado el uso de los certificados de cambio a un porcentaje del total de cada giro para pago de importaciones, medida que, como es obvio, conduce a un desplazamiento hacia abajo de la curva de demanda.

El segundo componente de la demanda es el especulativo y está constituido por aquellos agentes económicos que, en un momento determinado, desean re-

CUADRO No. 3

TRANSACCIONES DEL CERTIFICADO DE CAMBIO, 1981

CASOS DE CAMBIO

MES	I	II	III	IV
Enero	1309.7	6562.8	20.0	
Febrero	1643.8	10128.9	16.2	25.5
Marzo	1552.6	8610.1	18.0	- 0.1
Abril	1977.2	5698.4	34.7	0.3
Mayo	2497.9	5326.1	46.9	0.3
Junio	2471.1	6305.8	39.2	0.0
Julio	2852.5	4468.3	63.8	- 0.2
Agosto	2202.9	4395.6	50.1	- 0.2
Septiembre	1847.9	4895.2	37.7	0.2
Octubre	2095.4	8425.5	24.9	0.1
Noviembre	2135.1	4138.7	51.6	0.0
Diciembre	2253.4	4637.5	48.6	0.1

CUADRO No. 4

CERTIFICADOS DE CAMBIO
 VOLUMEN DE TRANSACCIONES 1982 ACCIONES 1982

MES	I	II	III	IV
Enero	2090.4	4379.1	47.7	③ 4.9
Febrero	2191.9	5295.5	41.4	4.9
Marzo	2630.3	4773.1	55.1	20.0
Abril	2232.7	4466.8	50.0	-15.1
Mayo	2568.8	3981.6	64.5	15.1
Junio	2348.6	4129.9	56.9	8.6
Julio	4398.1	7832.2	56.2	87.3
Agosto	2947.2	5696.8	51.7	-33.0
Septiembre	2835.8	5960.1	47.6	- 3.8
Octubre	2841.4	6163.9	46.1	0.2
Noviembre	3343.8	6590.3	50.7	17.7
Diciembre	4360.1	6972.1	62.5	30.4

Nota: Todas las cifras estan en millones de pesos a precios corrientes

- I = Volumen de transacciones del certificado de cambio
- II = Total de la Bolsa
- III = %Total de la Bolsa
- IV = Tasa de crecimiento

CUADRO No. 5

CERTIFICADOS DE CAMBIO

VOLUMEN DE TRANSACCIONES 1983 CIO

Mes	I	II	III	IV
Enero	3247.9	7783.9	41.7	
Febrero	2893.5	6852.8	42.2	- 10.9
Marzo	1812.1	4592.5	39.5	- 37.4
Abril	1102.6	5919.6	18.6	- 39.2
Mayo	2245.1	6571.5	34.2	103.6
Junio	1302.2	4901.7	26.6	- 42.0
Julio	1502.5	6165.7	24.4	15.4
Agosto	1725.1	5733.5	30.1	14.8
Septiembre	813.5	3316.8	24.5	- 52.8
Octubre	1092.9	4960.2	22.0	34.3
Noviembre	1037.1	5630.6	18.4	- 5.1
Diciembre	1445.8	4837.2	29.9	39.4

Nota: Todas las Cifras están en millones de pesos a precios corrientes

I = Volumen de transacciones del certificado de cambio

II = Total de la Bolsa

III = % Total de la Bolsa

IV = Tasa de crecimiento

componer su portafolio por medio de la adquisición de los certificados al encontrarlos más rentables y/o más seguros que otros activos financieros alternativos. Es bien sabido que el rendimiento esperado de los certificados de cambio depende de la devaluación esperada, circunstancia que da un margen para especular con este papel.

El tamaño del mercado de certificados de cambio es relativamente importante, cuando se le aprecia en comparación con el total de las operaciones de las bolsas de valores colombianas. A manera de ilustración, los cuadros exhiben en sus primeras tres columnas sendos indicadores de tamaño absoluto y relativo del volumen de transacciones del certificado de cambio para el total de las tres bolsas que operan en el país. Interesa destacar que, como norma general, las transacciones de certificados casi siempre han significado una proporción muy sustancial de las transacciones totales. Así, se puede observar que en 19 de los 36 meses considerados en los tres cuadros, las transacciones de certificados han constituido más del 40% de las totales, llegando en algunas ocasiones a superar el 60% de las mismas. En 25 de estos 36 meses, las transacciones de certificados han sido más del 30% del total. Aunque los cuadros no lo muestran de una manera explícita, es un hecho que, en la mayoría absoluta de los períodos mensuales considerados en la muestra, el certificado de cambio ha sido el papel más transado. Obsérvese, además, que sólo en cuatro meses, su participación estuvo por debajo del 20%, pero, sin embargo, nunca estuvo por debajo del 15%.

Otro rasgo interesante que muestran los cuadros es el que la participa-

ción es relativamente inestable. Esto tiene que ver con el hecho de que la tasa de crecimiento del mercado de certificados es bastante volátil, sobre todo en los años 82 y 83. La razón de esta volatilidad reside en las variaciones de rentabilidad del certificado resultantes de cambios en los parámetros de política bajo los cuales se maneja el certificado y, en particular, de cambios en el ritmo de devaluación de la tasa de cambio oficial. Como ya se señaló arriba, la rentabilidad del certificado depende de su plazo de maduración, del descuento y del ritmo de devaluación, variables todas determinables por las autoridades.

Aunque en el período anterior a la bonanza cafetera de 1977 se experimentó, en algunas oportunidades, con el plazo de maduración de 120 días, en los años siguientes se adoptó el de 90 días como plazo único. Empero, el descuento y el ritmo de devaluación se han venido variando de acuerdo con las circunstancias de la coyuntura monetaria y cambiaria. Así, por ejemplo, en 1984, en razón del déficit de la balanza de pagos y la correspondiente crisis de divisas que enfrentaba la economía, la autoridad económica juzgó, acertadamente, por supuesto, que no tenía sentido diferir la monetización de las divisas y procedió a eliminar el descuento, con lo cual la rentabilidad del certificado quedó reducida a aquella que se deriva de la devaluación. Como consecuencia de esto, la tasa de crecimiento promedio del nivel de transacciones de los certificados a lo largo del año mencionado fué negativo y la participación dentro del total bajó en más de diez puntos porcentuales en el período enero-diciembre.

Mirando este mercado a la luz de los criterios de eficiencia de Fama y comparándolo con los otros mercados bajo consideración, se encuentra que la di-

ferencia más notable con ellos estriba en el hecho de que en el de certificados de cambio existen costos de transacción bien definidos: en las transacciones típicas es preciso pagar una comisión al corredor de bolsa (el corretaje). Esto no implica necesariamente que el mercado sea ineficiente pues, como el propio Fama (1970) argumenta, "en tanto los participantes en las transacciones tengan en cuenta toda la información disponible, incluso (la presencia de) costos de transacción grandes que inhiban el flujo de las transacciones no implican, por sí mismos, que , cuando hay transacciones efectivas, los precios no 'reflejen de una manera completa' la información disponible " (pp. 387-388).

De todas maneras, en el caso de este mercado, parece que lo más prudente es mantener en suspenso, por el momento, cualquier juicio acerca de su eficiencia y dejar la palabra a la evidencia de tipo cuantitativo.

6. RESULTADOS EMPIRICOS

En la presentación de los resultados empíricos se adopta como criterio de ordenamiento el método de estimación empleado. Así, pues, se dan a conocer en primer lugar los resultados de la aplicación de la técnica convencional de regresión lineal y, posteriormente, los derivados de la aplicación del filtro de Kalman. Al interior de cada uno de los métodos, el orden que se sigue es el de dar a conocer primeramente los coeficientes de respuesta a los anuncios monetarios y, luego, los correspondientes a los anuncios de la tasa de cambio.

6.1 Resultados Obtenidos de la Aplicación de la Técnica Convencional de Regresión Lineal

Aparte de presentar los resultados de estimación mediante el formato universalmente aceptado, también se da cuenta de los resultados de las siguientes pruebas estadísticas de hipótesis:

i) Prueba de significación estadística de cada uno de los coeficientes tomados por separado, con base en el estadístico t.

ii) Prueba de la significación global de los coeficientes de regresión, con base en el estadístico.

$$F_1 = \frac{(\hat{\beta} - \beta)' X'X (\hat{\beta} - \beta)/k}{(y - X\hat{\beta})' (y - X\hat{\beta})/(n-k)}$$

donde

$\hat{\beta}$ = vector de coeficientes estimados

β = vector de valores verdaderos (desconocidos) de los coeficientes.

X = matriz de diseño

k = número de parámetros a ser estimados (número de elementos de los vectores $\hat{\beta}$ y β).

n = tamaño de la muestra

Como es ampliamente conocido, el estadístico F_1 tiene una distribución F con k y $(n-k)$ grados de libertad.

iii) Prueba de la hipótesis de acuerdo con la cual los coeficientes cumplen con la restricción lineal.

$$A_{1i} + A_{2i} = A_{1i}$$

Para esta prueba se emplea el estadístico

$$F_2 = \frac{(r-R\hat{\beta})' [R(X'X)^{-1} R']^{-1} (r-R\hat{\beta})/Q}{(y-X\hat{\beta})' (y-X\hat{\beta})/(n-k)}$$

donde R es una matriz $Q \times k$ y r un vector $Q \times 1$ de tal manera que:

$$R\beta = r$$

caracteriza las Q restricciones lineales que se desean someter a prueba

En todos los casos que nos ocupan

$$\beta_i = (A_{1i}, A_{2i})$$

$$\hat{\beta}_i = (\hat{A}_{1i}, \hat{A}_{2i})$$

por lo tanto $k = 2$

Por otra parte, $Q = 1$ para todos los casos considerados.

6.1.1 Respuestas al anuncio monetario

a) La tasa interbancaria

Los resultados de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios para el caso de la tasa de interés a la cual se transan las reservas interbancarias en una "mesa de dinero" en Bogotá, son los siguientes:

$$DIB_t = -7.032 \times 10^{-6} UMA_t + 1.311 \times 10^{-7} DESP_t$$

(-0.22265)
(0.2064)

$$R^2 = 0.0004014; \bar{R}^2 = -0.01451$$

$$D-W = 2.2622$$

donde

DIB = cambio en la tasa interbancaria como resultado del anuncio monetario de la semana t.

De acuerdo con la convención generalizada, el número entre paréntesis debajo de cada coeficiente de regresión es el valor del correspondiente estadístico t de Student; R^2 y \bar{R}^2 son el coeficiente de determinación múltiple y el coeficiente de determinación múltiple ajustado por grados de libertad, respectivamente.

Puesto que el valor crítico para el estadístico t está entre 2.00 y 1.98 para $n-k-1 = 66$ grados de libertad (si el nivel de significación es del 5% y la prueba es de dos colas) se observa que no se puede rechazar la hipótesis de que ambos coeficientes, tomados por separado, son iguales a cero y, por lo tanto, no significativos.

El valor crítico para la $F(2,67)$ está entre 3.07 y 3.15. Para el estadístico de prueba F_1 es 0.053. Esto implica que no se puede rechazar la hipótesis conjunta de que ambos coeficientes son cero. El nivel de significación (o valor $-p$ de la prueba), que es 0.948 confirma que la hipótesis mencionada debe ser aceptada.

Por último, los resultados de la prueba de la restricción lineal $A_1 + A_2 = A_1$ deben ser discutidos cuidadosamente. Por una parte, el valor de F_2 (17×10^{-6}) está bien por debajo del valor crítico que, de acuerdo con las tablas, está entre 6.85 y 7.08. Esto habla a favor de la aceptación de la hipótesis. Sin embargo, cuando se combina el resultado de esta prueba con los de las dos anteriores se concluye que la última prueba debe interpretarse como la comprobación de que la suma de dos coeficientes que no son significativamente distintos de cero es igual a un número que no es significativamente distinto de cero.

Para resumir, el conjunto de las pruebas relativas a la ecuación de la tasa interbancaria impone la conclusión de que tanto la parte esperada como la parte inesperada del anuncio monetario son irrelevantes si se desea explicar los cambios en la tasa interbancaria. Esto equivale a decir que la evidencia es desfavorable a la hipótesis de eficiencia.

b) Certificados de depósito a término de bancos y corporaciones financieras.

Los resultados para los CDTs de bancos y corporaciones financieras son los siguientes:

$$\text{DCDT}_t = \underset{(1.1542)}{2.766 \times 10^{-6}} \text{UMA}_t - \underset{(-1.2171)}{7.502 \times 10^{-8}} \text{DESP}_t$$

$$R^2 = 0.01436 \quad \bar{R}^2 = 0.00608$$

$$D-W = 1.7388$$

Como el valor crítico de la distribución t con $n-k-1 = 118$ grados de libertad y $\alpha = 0.05$, donde α es el nivel de significación, está entre 1.98 y 2.00, se ve que no se puede rechazar la hipótesis de que A_1 y A_2 , tomados por separado, valen cero.

Según la tabla, $F(2, 119)$ es aproximadamente, 3.07. El estadístico de prueba F_1 vale, en nuestro caso, 1.098. Esto indica que tampoco puede rechazarse la hipótesis conjunta de que ambos coeficientes valen cero.

El valor crítico para $F(1, 119)$ es, aproximadamente, 3.92. Por su parte, el estadístico F_2 vale, en el caso bajo examen, 0.00099. Esto indica que la hipótesis $A_1 + A_2 = A_1$ debe aceptarse.

En éste, como en el caso anterior, la única explicación coherente de los resultados de las tres pruebas es aquella según la cual ni la parte esperada ni la parte no anticipada del anuncio monetario contribuyen a explicar los cambios en la tasa de interés de los CDTs de bancos y corporaciones financieras, lo cual sugiere que el mercado en cuestión no es eficiente.

c) El dólar del mercado negro

Los resultados vienen dados por :

$$DDN_t = \underset{(0.4644)}{1.1445 \times 10^{-8}} UMA_t + \underset{(1.7431)}{1.1713 \times 10^{-9}} DESP_t$$

$$R^2 = 0.00123 \quad \bar{R}^2 = -0.01487$$

D-W : 1.96509

donde DDN = cambio proporcional del precio en pesos del dólar de los EE.UU. en el mercado negro de Bogotá.

De acuerdo con las tablas estadísticas correspondiente, el valor crítico de la prueba t para 61 grados de libertad y $\alpha = 0.05$ es, aproximadamente, 2.00. Esto significa que debe aceptarse la hipótesis de que ambos coeficientes son iguales a cero.

El estadístico de prueba F_1 vale 1.5766 mientras que el valor crítico para $F(2,62)$ es, según la tabla correspondiente, 3.15. Esto quiere decir que la hipótesis conjunta de que ambos coeficientes son cero debe ser aceptada.

El estadístico F_2 vale, en este caso, 0.002249. El valor crítico correspondiente a $F(1,62)$ es 4.00. Esto significa que debe aceptarse la hipótesis $A_1 + A_2 = A_1$ pero en este caso el significado de ella es simplemente que la suma de dos números no significativamente distintos de cero da como resultado un número no significativamente distinto de cero. La validez de la última hipótesis viene refrendada por el hecho de que el valor p es 0.9623.

Todo lo anterior significa que el mercado del dólar negro es insensible a los anuncios monetarios. Desde el punto de vista del uso de la información,

se impone la conclusión de que el mercado no utiliza la información nueva contenida en el anuncio y, por lo tanto, es ineficiente.

d) Certificado de cambio

Con el propósito de darle una mayor riqueza empírica a la investigación, se decidió examinar el comportamiento del precio de tres categorías distintas de certificado de cambio. Lo que subyace esta decisión es la idea según la cual el certificado de cambio no es, en realidad, un papel único, homogéneo, sino que es diferenciable en varios activos de acuerdo con el plazo que falta para el vencimiento (o, lo que es equivalente, de acuerdo con la fecha de emisión). Los tres tipos de certificado de cambio que se consideran son los siguientes:

- i) Certificado de cambio emitido un día antes del anuncio monetario (que, para efectos de notación, se denominará CC1).
- ii) Certificado de cambio emitido treinta días antes del anuncio (CC30)
- iii) Certificado de cambio emitido noventa días antes del anuncio (CC90)

Los resultados empíricos de la estimación por el método de mínimos cuadrados ordinarios se presentarán en el orden señalado. Para el CC1 estos resultados son los siguientes:

$$DCC1_t = 1.739 \times 10^{-7} \text{ UMA}_t + 1.2703 \times 10^{-8} \text{ DESP}_t$$

(0.9984) (3.0935)

$$R^2 = 0.0243 \qquad \bar{R}^2 = -0.00199$$

$$D-W = 2.0455$$

Como quiera que el valor crítico de la distribución t para $\alpha = 0.05$ está entre 2.021 y 2.042, debe concluirse que la hipótesis de que $A_1 = 0$ es

aceptable, como también es aceptable la hipótesis de que $A_2 \neq 0$.

El valor crítico de $F(2,37)$ está entre 3.23 y 3.32. Puesto que el estadístico de prueba F_1 es 5.2594, debe concluirse que la hipótesis conjunta según la cual ambos coeficientes son cero, debe ser rechazada.

El valor crítico de $F(1,37)$ está entre 7.31 y 7.56. El estadístico de prueba F_2 vale, aproximadamente, 0.0053. Esto significa que la hipótesis $A_1 + A_2 = 0$ no puede ser rechazada.

Al examinar los resultados de las tres pruebas desde una visión de conjunto, se ve que la situación enfrentada es enteramente análoga a la que se encontró en el caso del CC30 que se examina a continuación. La interpretación que se impone es, por lo tanto, la misma.

Los resultados para el CC30 son los siguientes:

$$\text{DCC30}_t = 2.3017 \times 10^{-7} \text{ UMA}_t + 2.2985 \times 10^{-8} \text{ DESP}_t$$

(1.2196) (5.1659)

$$R^2 = 0.0383 \quad \bar{R}^2 = 0.01234$$

$$D-W = 2.1783$$

Teniendo en mente el valor crítico de la distribución t arriba mencionado, se ve que la hipótesis $A_1 = 0$ debe ser aceptada mientras que la hipótesis $A_2 = 0$ debe ser rechazada.

El estadístico F_1 vale 14.038. Esto implica que la hipótesis conjunta

$(A_1 = 0, A_2 = 0)$ debe ser rechazada. Así también lo sugiere el valor $-p$ que es 0.00002.

El estadístico F_2 vale 0.01481 . Esto presumiblemente llevaría a aceptar la hipótesis nula según la cual $A_1 + A_2 = A_1$, lo cual contradice los resultados de las dos anteriores. Empero aquí es importante tener presente que el A_1 que aparece en el lado derecho de $A_1 + A_2 = A_1$, es el valor estimado de A_1 , en este caso 2.3017×10^{-7} . Por lo tanto el resultado de la prueba no debe interpretarse como algo que implicaría que

$$A_1 + A_2 = A_1$$

y , por ende, dado que A_1 no es significativamente distinto de cero,

$$A_2 = A_1 \approx A_1 = 0$$

sino más bien la prueba debe interpretarse a partir de la ecuación;

$$A_1 + A_2 = \hat{A}_1$$

donde A_1 es una variable aleatoria y \hat{A}_1 es un valor fijo distinto de cero. Por lo tanto, el resultado según el cual no debe rechazarse

$$H_0: A_1 + A_2 = \hat{A}_1$$

es compatible, con $A_2 \neq 0$ y $A_1 = 0$, y su aceptación sólo significa que

$$A_2 = \hat{A}_1 - A_1$$

$$A_2 = \hat{A}_1 \text{ si } A_1 = 0,$$

lo cual se ve confirmado cuando se examinan los coeficientes estimados \hat{y}_j se constata que A_2 es de un orden de magnitud similar a \hat{A}_1 .

Mirando el conjunto de las tres pruebas, la conclusión que se impone es opuesta a la hipótesis de eficiencia. En particular, interesa subrayar que la cantidad de dinero esperada aparentemente ejerce influencia sobre el precio del CC30.

Los resultados para el CC90 son los siguientes:

$$\text{DCC90} = \underset{(-0.2274)}{-5.7019 \times 10^{-8}} \text{UMA}_t + \underset{(1.5288)}{9.037 \times 10^{-9}} \text{DESP}_t$$

$$R^2 = 0.00120 \quad \bar{R}^2 = \hat{0}.0257$$

$$D-W = 1.8126$$

Las pruebas t para la significación de los coeficientes tomados por separado, indican que no pueden rechazarse las hipótesis según las cuales $A_1 = 0$ y $A_2 = 0$.

La prueba de significación global de los coeficientes señala, asimismo, que no puede rechazarse la hipótesis conjunta $A_1 = 0 ; A_2 = 0$, puesto que el valor del estadístico de prueba F_1 es 1.1973.

La prueba de la hipótesis $A_1 + A_2 = 0$ sugiere que la hipótesis debe ser aceptada puesto que el estadístico F_2 vale 0.001297 y el valor -p es 0.9714. La interpretación de este resultado, teniendo en cuenta los resultados de las dos pruebas anteriores, no ofrece mayor dificultad: lo que la última prueba establece es que la suma de dos coeficientes no significativamente distintos de cero es igual a un número no significativamente distinto de cero.

Mirados como un todo, los resultados para las tres categorías de certificados de cambio aquí consideradas son adversos a la hipótesis de eficiencia de este mercado.

6.1.2 Las respuestas al anuncio cambiario

La estimación de la respuesta de los precios de los cuatro activos financieros objeto de este estudio frente a los anuncios de la tasa de cambio oficial choca con un obstáculo insalvable en el caso de dos de ellos. En efecto, tanto los registros de tasas de interés del mercado interbancario de reservas como los de la tasa de interés de los CDTs son calculados, por las entidades que producen la información, como promedios representativos de una semana particular. Por tal motivo, no existe la posibilidad de asignar a tales tasas de interés el carácter de respuesta al anuncio de la tasa de cambio que, como bien se sabe, es de periodicidad diaria (con excepción de los sábados, domingos y feriados). En estas circunstancias, el examen de la hipótesis de eficiencia utilizando los anuncios de la tasa de cambio se realiza únicamente para aquellos activos de los cuales se tienen series con registros diarios, a saber, el dólar del mercado negro y el certificado de cambio.

a) El dólar del mercado negro

Los resultados son los siguientes:

$$\text{DDN}_t = -2.1968 \times 10^{-3} \text{STC}_t + 5.4743 \times 10^{-6} \text{TCE}$$

$$(-1.6579) \quad (6.0343)$$

El valor crítico de t para $\alpha = 0.05$ y 368 grados de libertad está entre 1.96 y 1.98 lo cual indica que debe aceptarse la hipótesis de que el coeficiente de

STC_t es cero y, por otra parte, debe también aceptarse que el coeficiente de TCE es significativamente diferente de cero.

Al examinar la hipótesis de que ambos coeficientes son cero, se encuentra que ella debe ser rechazada por cuanto el valor crítico de la distribución F es 3.00 para (2,369) grados de libertad mientras que, en el caso presente, el estadístico de prueba F_1 vale 20.9458.

En cuanto a la hipótesis $A_1 + A_2 = A_1$, el valor crítico de $F(1,369)$ es 3.84 y el valor de F_2 es, en el caso presente, 1.7×10^{-5} , lo cual quiere decir que la hipótesis debería ser aceptada, sugerencia que, aparentemente, entra en contradicción con los otros resultados. La explicación que concilia la aparente contradicción es la misma que se desarrolló en detalle a propósito del certificado de cambio CC30.

Tomada en su conjunto, esta evidencia empírica sugiere que el mercado negro de dólares se comporta precisamente de una manera opuesta a la esperada a la luz de la hipótesis de eficiencia: resulta ser que la sorpresa cambiaria no ejerce influencia significativa y que el cambio esperado en la tasa de cambio oficial no se incorpora al precio del dólar negro previamente al anuncio. Medido por el rasero que hemos escogido, el mercado es ineficiente.

b) El certificado de cambio

Los resultados de la regresión son los siguiente:

$$DCC_t = \underset{(1.1535)}{3.9126 \times 10^{-4}} STC_t + \underset{(5.7243)}{1.3399 \times 10^{-5}} TCE_t$$

El valor crítico de la distribución t para 698 grados de libertad es 1.96 (con $\alpha = 0.05$). Esto implica que debería aceptarse la hipótesis según la cual $A_1 = 0$, lo que equivale a decir que la sorpresa cambiaría para un día determinado no es una variable relevante en la explicación del cambio en ese día. Por otra parte debe aceptarse la hipótesis según la cual $A_2 \neq 0$, lo cual significa que el componente esperado de la tasa de cambio anunciada el día t no es incorporado previamente al anuncio, lo cual constituye un mentís a la hipótesis de eficiencia de este mercado.

Puesto que el valor crítico de la distribución F para (2,699) grados de libertad es 3.00 y el estadístico de prueba F_1 vale 17.3876, la prueba de significación conjunta sugiere que ambos coeficientes son distintos de cero.

La prueba de la hipótesis $A_1 + A_2 = A_1$ presenta un valor $-p$ de 0.9684 y el estadístico de prueba F_2 es 0.0015. Teniendo en cuenta que el valor crítico para F (1,699) es 3.84 se deduce que la hipótesis debería ser aceptada. Teniendo en cuenta los resultados de las otras hipótesis, la explicación de la aparente paradoja es la misma que se señaló en el caso de la respuesta del CC30 frente a los anuncios monetarios.

De nuevo, pues, se encuentra que los resultados empíricos son desfavorables a la hipótesis de eficiencia.

6.1.3 Comentarios generales

Mirando de conjunto los resultados obtenidos, la conclusión general que se impone es la de que los mercados financieros colombianos son ineficientes desde el punto de vista de la utilización de la información.

Vale la pena, a esta altura, volver sobre las características de estos mercados, las cuales se reseñaron en el capítulo anterior, y buscar en ellas las causas más probables de la ineficiencia aquí diagnosticada.

Empecemos considerando el mercado de certificados de depósito a término. Que este mercado sea ineficiente, dados los obstáculos existentes al libre flujo de la información (entre otros, como se anotó, la carencia de cotizaciones públicas de la tasa de interés correspondiente), no es sorprendente. La sorpresa se presenta, en un cierto grado, cuando se considera el mercado del certificado de cambio que, por desenvolverse físicamente en el ámbito de la Bolsa de Valores, tiende a ser similar, en algunos aspectos, a los mercados de subasta, los cuales reúnen condiciones apropiadas para ser eficientes. Tal vez los costos de transacción pesen lo suficiente para que los participantes en el mercado no puedan aprovechar las oportunidades de hacer ganancias por encima de las normales que, si se aceptan nuestros resultados, existen en este mercado. Una manera equivalente de decir lo mismo es puntualizar que es posible que las ganancias anormales que podrían obtenerse al utilizar la información de los anuncios monetarios y cambiarios no son mayores que los costos de transacción adicionales.

La sorpresa por los resultados de ineficiencia es mayor en el caso de los mercados interbancario de reservas e ilegal del dólar. En el caso del primero, es posible que la estructura oligopólica de la industria bancaria se refleje de tal manera en este mercado, que limite seriamente su eficiencia. En el caso del segundo, es posible que el propio carácter ilegal del mercado cree obstáculos al uso eficiente de la información pero no es muy claro por qué habría de ser así. Tal vez sería mejor buscar hipótesis alternativas de por qué este mercado falla la prueba de eficiencia. Una posibilidad es que los agentes juzguen que la información proveniente de los anuncios monetarios y cambiarios no es relevante. Pero existe otra, la cual requiere tomar una cierta distancia respecto a los ingredientes mismos de la prueba. En el caso particular de este mercado, es posible que el método de recolección utilizado por el diario La República para obtener la información acerca del precio del dólar en el mercado negro sea lo suficientemente defectuoso como para que lleve al resultado de rechazo de la hipótesis de eficiencia.

Otro aspecto de la insignificancia general de los coeficientes de respuesta que parece apropiado comentar es el que se refiere a los valores absolutos de los coeficientes, valores que son, en verdad, ínfimos. En efecto, con excepción de uno solo de ellos (el de la variable STC en el caso del dólar negro) todos los coeficientes estimados toman valores en el rango de órdenes de magnitud que va de 10^{-6} a 10^{-9} , lo cual significa que cambios de uno por ciento en las variables independientes dan lugar a cambios proporcionales del orden de milloés-

simas de 1% en los casos en que los efectos son más intensos (!) y del orden de billonésimas de 1% en aquellos en los cuales son más débiles (todo esto, claro está, dejando de lado el problema de la insignificancia estadística de la mayoría de esos coeficientes). Se trata, entonces, de cambios proporcionales en las variables dependientes realmente despreciables. Contrástese aquellos valores con los obtenidos para coeficientes equivalentes en los mercados financieros norteamericanos para tener una imagen más viva de la insignificancia cuantitativa de los primeros: a título puramente ilustrativo, vale la pena traer a cuento que Cornell (1983b) estimó que una sorpresa de uno por ciento en el acervo de dinero causa un incremento de 30.46 puntos de base (es decir, 30.46 centésimos de 1%) en la tasa de interés de los Pagarés de la Tesorería de los EE.UU a tres meses y de 15.01 puntos de base en la tasa de interés del Bono de Tesorería a 30 años.

6.2 Resultados Obtenidos de la Aplicación del Filtro de Kalman

Para aplicar el filtro de Kalman a las ecuaciones de regresión correspondientes al anuncio monetario y al anuncio cambiario, respectivamente, se supone que, en la ecuación (4.4),

$$X = (A_1, A_2)$$

$$Y = \Delta P_t$$

$\Theta_t = (UMA_t, DESP_t)$ en el caso de los anuncios monetarios y (STC_t, TCE_t) en el caso de los anuncios de la tasa de cambio

$$e_t = U_j(t)$$

Se supone, además,

que se cumplen las condiciones establecidas en (4.5) y que Φ es la matriz identidad.

Como se puede ver a partir del Teorema del capítulo 4, la estimación mediante el método del filtro de Kalman se resuelve en un proceso recursivo, en el marco del cual es indispensable conocer

$$\hat{x}(t_0 | t_0 - 1) = m$$

o, alternativamente, partir de distribuciones a-priori para el coeficiente inicial $\hat{x}(t_0 | t_0 - 1)$, para la matriz de varianzas y covarianzas del estimador y para la covarianza de los errores $e(R_2)$.

Para el caso que nos ocupa, se toma como información a-priori, que sirve de punto de partida al proceso de estimación, los estimativos proporcionados por la aplicación del método de mínimos cuadrados ordinarios a una submuestra inicial de tamaño $n=4$. Se supone que, durante el período inicial en cuestión, los agentes económicos aprenden que la estructura del proceso estocástico del vector x se rige por las ecuaciones (4.4) y que, en lo sucesivo, ellos cambian sus estimativos de X , R_1 y R_2 en desarrollo de un proceso de aprendizaje permanente.

Antes de proceder a presentar los patrones de variación temporal obtenidos, es necesario formular una advertencia importante: a la luz de los resultados derivados mediante la aplicación del método convencional de regresión lineal podría pensarse que no tiene sentido práctico indagar acerca del patrón de variación temporal de coeficientes que no son significativos y cuyos valores cuantitativos son tan ínfimos. Empero, el autor piensa que el ejercicio no carece de interés y que puede contribuir, en alguna medida, a mejorar la comprensión del comportamiento de los agentes en los distintos mercados involucrados.

Los resultados de la aplicación del filtro de Kalman, período a período, para cada uno de los activos considerados, se presentan directamente en los listados producidos por el computador, de acuerdo con la siguiente relación:

Respuestas a los Anuncios Monetarios

<u>Activo</u>	<u>Listado</u>
CDT a 90 días	KALCDT.OUT
Tasa interbancaria	KALIB.OUT
CC1	KALCC1.OUT
CC30	KALCC30.OUT
CC90	KALCC90.OUT
Precio del dólar en el mercado negro	KAMDN.OUT

Respuestas a los Anuncios de la Tasa de Cambio Monetarios

Certificado de cambio	KCCTC1.OUT KCCTC2.OUT KCCTC3.OUT
Precio del dólar en el mercado negro	KALDN2.OUT KALDN3.OUT

Puesto que, en el marco de una prueba de eficiencia, lo que interesa es el patrón de variación temporal de los coeficientes de respuesta a los componentes no esperados del anuncio monetario y del anuncio de la tasa de cambio, se decidió presentar gráficas de dichos patrones de variación temporal. En las gráficas, los valores de los coeficientes se miden sobre el eje vertical. El eje horizontal mide el tiempo, en semanas para el caso de los anuncios del acervo de dinero; en días hábiles, numerados de una manera continua, para el caso de los anuncios de la tasa de cambio. En ambos casos, se hace caso omiso de las discontinuidades en la recolección de datos que surgen por dos causas: i) cuando no se conoce el dato del anuncio correspondiente a un período (semanal o diario) o el dato de la cotización de respuesta del activo, ii) por la carencia tanto de datos de anuncio de la tasa de cambio como de cotizaciones de activos para los sábados, domingos y feriados, días en los cuales, como bien se sabe, no se hacen tales anuncios ni operan los mercados.

6.2.1. Respuestas a los anuncios monetarios

a) La tasa interbancaria

Para empezar, considérese el gráfico No. 1 que muestra el patrón de variación entre la primera semana de febrero de 1985 y la última semana de agosto de 1986 del coeficiente de respuesta A_1 para el caso de la tasa de interés en el mercado interbancario de reservas. Se puede observar cómo hasta la semana No. 18 predominan valores positivos del coeficiente de respuesta. Entre las semanas 18 y 25 el coeficiente se torna negativo, cayendo bruscamente en la última semana (que corresponde a la última semana de julio de 1985) sin que haya sido posible ubicar

un acontecimiento de significación macroeconómica que explique dicha caída. Entre la semana 26 y la semana 55, la variación del coeficiente es más suave, es decir, es más estable, pero continua siendo negativo la mayor parte del tiempo. El que el coeficiente sea negativo un mayor número de semanas coincide con los resultados obtenidos mediante la técnica de mínimos cuadrados ordinarios, en aplicación de la cual el coeficiente fijo obtenido fué negativo (ver sección 6.1.1., parte a). Si se dejara de lado el carácter no significativo del coeficiente, surgiría el interrogante de cuál es la hipótesis de comportamiento que explica que cuando la cantidad de dinero crece más de lo que se había anticipado la tasa de interés en el mercado interbancario tiende a bajar

El marco de interpretación que aquí se propone parte del reconocimiento de que el objetivo explícito de la autoridad monetaria es el de controlar la tasa de crecimiento de los medios de pago dentro de unos márgenes más o menos restrictivos dependiendo de cuán urgente es la necesidad de limitar la liquidez de la economía o de si, por el contrario, es preciso inyectar liquidez adicional para estimular la demanda agregada. El segundo factor que se tiene en cuenta es la respuesta de los agentes privados. En este aspecto se debe considerar, a su vez, dos elementos de orden distinto: la interpretación que los agentes hacen de la política y la credibilidad que les merece la misma. Se entiende, entonces, que pueden surgir varios resultados de la interacción entre autoridades y agentes. Así: 1) la política expresa de las autoridades puede generar una respuesta de credibilidad por parte de los agentes, o 2) de no credibilidad; existe también la posibilidad de que 3) la políti-

ca no coincida con la declarada y, sin embargo, ~~«ésta»~~ gane credibilidad y los agentes se comporten como si ella fuera la política efectiva 25 / . Como se puede ver, aquí se está pensando en un tipo de interacción entre actores económicos de aquélla que puede ser formalizada mediante la teoría de juegos.

Bajo las premisas anteriores, el que hubiese predominado un coeficiente de respuesta positivo en las 17 primeras semanas de la muestra podría interpretarse en el sentido de que los agentes privados esperaban que la autoridad monetaria adelantara una política de intensificar la restricción monetaria cada vez que la cantidad de dinero anunciada resultaba ser superior a la cantidad de dinero esperada, induciendo una escasez de dinero en el mercado de corto plazo. Ante esta posibilidad, se esperaba que aumentara la tasa de interés esperada en el futuro inmediato y este haría incrementar la tasa presente. De ser cierta esta ~~conjetura~~, constituiría una reacción interesante de parte del sector privado, pues, como se recordará, la política económica ponía el énfasis, en este período, en la disminución del déficit fiscal y en la corrección del desequilibrio y externo y no específicamente en la restricción del crecimiento de los medios de pago.

A partir de la décima octava semana, y hasta el final de la muestra, predomina un coeficiente de respuesta negativo. Esta reacción puede interpretarse en

25 / ~~El autor cree que es probable que se presente una situación de este tipo.~~ Esta última se plantea como una mera posibilidad lógica. El autor no cree que esta situación puede presentarse más que de una manera excepcional. De una manera general, los agentes económicos racionales no pueden ser "engañados".

el sentido de que los agentes percibieron que el programa de ajuste ya había cumplido sus metas básicas y que, en adelante, debería esperarse de las autoridades económicas un comportamiento más inclinado hacia el estímulo monetario de la economía, para contribuir a sacar a ésta de la situación de recesión, estancamiento en la producción y desempleo que la había venido afectando entre 1980 y 1984 en lo que constituyó la crisis más profunda en los últimos cincuenta años. Cabe destacar, sin embargo, que en una buena parte de este subperíodo de la muestra, el coeficiente es bastante cercano a cero lo cual hace pensar más bien en que los agentes no reaccionaban de una manera sensible a las sorpresas monetarias.

b) La Tasa de interés del certificado de depósito a término

Los gráficos 2,3 y 4 exhiben el patrón de variación temporal del coeficiente A_1 para el caso de los certificados de depósito a término de los bancos y corporaciones financieras, para los años 1984, 1985 y 1986. Interesa destacar aquí que el coeficiente exhibe un grado notable de inestabilidad tanto en los valores como en los signos. Así, en el año 84, el coeficiente cambia de signo seis veces, cinco veces en 1985 y siete veces en 1986. En el año 84, los cambios de signo son menos frecuentes, pero más bruscos y se resuelven en un patrón de variación difícil de interpretar. Podría pensarse que los mercados estaban oscilando entre la creencia que las autoridades estaban empeñadas, a fondo, en restringir la liquidez, por la vía de la austeridad fiscal y la creencia de que ellas no iban a ser consecuentes en tal propósito. Así, en el primer caso los anuncios de una cantidad de dinero inesperada

damente altos darían lugar a expectativas de una restricción en el inmediato futuro y, por ende, llevarían a un alza en la tasa de interés. En el segundo caso, el de la no credibilidad en la firmeza del gobierno, los mismos anuncios llevarían a los agentes a creer que se había abandonado el propósito de reducir el déficit fiscal y se estaría dispuesto a dejar crecer los medios de pago.

En los diez primeros meses de 1985 predomina el valor negativo del coeficiente, lo cual debería interpretarse, de acuerdo con nuestro esquema conjetural, en el sentido de que los agentes privados esperaban una política de estímulo monetario a la economía. En los últimos dos meses de 1985, y a lo largo de 1986, predominan los valores positivos del coeficiente, lo cual es coherente con la interpretación según la cual los participantes en este mercado le otorgaron credibilidad a los propósitos expresos de la autoridad monetaria de adelantar una política vigorosa de contracción monetaria para contrarrestar el fuerte crecimiento de la base monetaria provocado por la presión de las reservas internacionales que crecían al compás de la nueva bonanza cafetera. Si se tomara la magnitud del coeficiente como una medida de la credibilidad en esta política se encontraría que, en un primer período, la política fue tomada muy en serio, pero que, a partir de un cierto punto (semana 38), ella empieza a perder credibilidad de una manera paulatina hasta que la pierde por completo (semana 95). La raíz probable de esta actitud puede residir en que al observar la evolución de las tasas de crecimiento de los medios de pagos, los agentes en efecto encontraban que, en vez de abatirse, dichas tasas crecían cada vez más. Recuérdese

se que sólo a partir del mes de agosto empezó a descender la tasa de crecimiento de M_1 . Las últimas diez semanas de la muestra (99 a 108) son más bien inestables pero, aparentemente, predomina una actitud de credibilidad pues los coeficientes son positivos en ocho de ellas.

c) Precio del dólar en el mercado negro

Los gráficos 5,6 y 7 muestran el patrón de variación temporal del coeficiente de respuesta A_1 del precio del dólar en el mercado negro durante el II semestre de 1985, el I semestre de 1986 y el II semestre de 1986, respectivamente. Parece ser que el marco más apropiado para interpretar el perfil del coeficiente es el siguiente: los agentes prestarían atención a los anuncios monetarios para calibrar cuán comprometida está la autoridad monetaria en la lucha contra las causas monetarias de la inflación. Bajo el supuesto de no credibilidad, una cantidad de dinero anunciada más alta que la esperada sería interpretada en el sentido de que la autoridad monetaria está cediendo a las presiones inflacionarias, lo cual conduciría a un aumento en la inflación esperada y a una devaluación del peso colombiano vis-a-vis el dólar, lo que es lo mismo, a un aumento del precio del dólar en el mercado libre. Por el contrario, en aquellas coyunturas donde las autoridades logran establecer credibilidad para sus políticas, un incremento inesperado en la cantidad de dinero hace que los agentes privados esperen un renovado esfuerzo por parte de las autoridades en la dirección de restringir la liquidez de la economía, lo cual disminuye las expectativas de inflación y conduce a una revaluación del peso colombia-

no frente al dólar en el mercado libre, o , lo que es lo mismo, el precio del dólar disminuye (y el coeficiente de respuesta es, entonces, negativo).

De ser correcta la anterior conjetura, las primeras seis de las diez semanas consideradas de 1985 se caracterizarían por un predominio de las expectativas inflacionarias mientras que las semanas restantes, junto con las tres primeras semanas del primer semestre de 1986, y probablemente, las ocho semanas siguientes se habrían caracterizado por la insensibilidad del precio del dólar negro a los anuncios monetarios. A partir de la semana 12, y prácticamente hasta el final del semestre habría predominado la no credibilidad (lo cual es congruente con lo dicho en la sección anterior). En el segundo semestre del 86 parece predominar la insensibilidad relativa a los anuncios (semanas 1 a 7 y 13 a 20) con excepción de las semanas 8 a 12 en las cuales la actitud dominante parecería ser de credibilidad en la seriedad de los propósitos antiinflacionarios de la autoridad económica.

d) Precio de los certificados de cambio

Los gráficos 8, 9 y 10 exhiben los patrones de variación para el coeficiente A_1 en los casos del CC1, CC30 y CC90 respectivamente. Aunque se trata de papeles que son distintos, desde un punto de vista estricto, la teoría apropiada para explicar su reacción a los anuncios monetarios es la misma y debe tener en cuenta dos efectos distintos, a saber, los de la tasa de interés de los sustitutos (por ejemplo, la de los CDTs) y la devaluación. Así, cuando la tasa de interés de los sustitutos aumenta, la demanda de certificados de cambio disminuye y, por consiguiente, el precio de ellos también disminuye. En lo que respecta a la devaluación, cuando ésta se acele-

ra, el rendimiento de los certificados aumenta, la demanda en el mercado secundario crece y, por consiguiente, el precio aumenta. Con base en las anteriores consideraciones, se podría establecer una conexión entre el coeficiente de respuesta A_1 del certificado de cambio y la existencia o inexistencia de credibilidad en la seriedad de los propósitos antiinflacionarios de las autoridades. Si el precio del certificado de cambio disminuyese como respuesta a un anuncio inesperadamente alto de la cantidad de dinero (es decir, si el coeficiente A_1 fuese negativo) esto sería un índice de existencia de credibilidad. El razonamiento sería así, si hay credibilidad una cantidad de dinero anunciada mayor que la esperada haría que los agentes esperasen una reducción de la liquidez en el futuro inmediato, las expectativas inflacionarias se abatirían, la moneda se revaloraría y, por ende el precio del certificado de cambio en el mercado secundario caería. Por otro lado, la restricción esperada en la liquidez aumentaría la tasa de interés de los papeles a corto plazo, una parte de la demanda se trasladaría de los certificados hacia dichos papeles y al caer la demanda de certificados su precio caería. Mediante los razonamientos de signo opuesto podría justificarse la asociación entre un valor positivo de A_1 y la falta de credibilidad.

Si se acepta el criterio anterior, habría que decir que el mercado en cuestión mantuvo una actitud oscilante en 1981 en materia de credibilidad, actitud que parece ser más patente en el caso del CC90 y, en menor grado, en los casos del CC30 y del CC1.

6.2.2 Respuestas a la sorpresa cambiaria

a) Precio del dólar en el mercado negro

Para interpretar el patrón de variación temporal del coeficiente de respuesta del precio del dólar en el mercado negro, se va a tomar como punto de partida una hipótesis elemental acerca de la relación entre los anuncios de la tasa de cambio y el precio del dólar en el mercado negro. En el caso colombiano, es bien sabido que la cotización oficial del dólar actúa como un límite superior (o "techo") para el precio del dólar en el mercado negro. A partir de este hecho, se puede argumentar como si se tratara de dos mercados distintos de bienes pero que son sustitutos muy cercanos, de tal manera que cuando aumenta el precio de un bien aumenta (en este caso, cuando aumenta la tasa de cambio oficial) la demanda del bien sustituto crece y, por consiguiente, su precio (el del dólar en el mercado negro) aumenta. De acuerdo con esta hipótesis, debería esperarse que, cada vez que la tasa de cambio es superior a la esperada, la respuesta del precio del dólar negro sea hacia el alza y, por lo tanto, el coeficiente A_1 sea positivo. La dificultad que esta hipótesis enfrenta consiste en que no puede explicar situaciones en las que el coeficiente tome valores negativos. Pero si se observa los gráficos 11 a 19 se puede ver que los valores negativos del coeficiente A_1 son tan frecuentes como (o tal vez más que) los valores positivos. Así las cosas, una explicación que permite salir del atolladero es la de abandonar la ficción cómoda de que estamos analizando patrones de variación de coeficientes significativos y resignarnos a extraer las consecuencias del ca-

rácter no significativo de A_1 en las pruebas llevadas a cabo con el método de regresión lineal convencional.

Lo que está de por medio es que, de acuerdo con algunos observadores de este mercado, existen variables económicas que juegan un papel mucho más importante que los anuncios de la tasa de cambio. Se señala, por ejemplo, que la culminación exitosa de una operación de transporte y venta de droga en el mercado norteamericano, acompañada del ingreso clandestino de la suma de dólares correspondiente, o un submúltiplo de ella, al país, ejerce una influencia mucho más poderosa sobre el mercado que la de la tasa de cambio oficial, la cual sólo sería importante en su papel de precio "techo".

En consonancia con lo anterior, un coeficiente de respuesta negativo podría racionalizarse como el producto de una coincidencia estadística en el marco de una regresión en la cual habría variables explicativas faltantes. Bien podría suceder, por ejemplo, que el anuncio de una tasa de cambio oficial inesperadamente alta coincidiese con el ingreso clandestino al mercado de una suma considerable de dólares desde el lado de la oferta. Bajo los supuestos de ceteris paribus y de que la influencia del exceso de oferta es más poderosa que la del anuncio de la tasa de cambio, el precio del dólar en el mercado negro caería. Empero, en regresiones como las que aquí se han corrido surgiría la ilusión de que la caída en el precio sería una "respuesta" al anuncio cambiario.

b) Certificado de cambio

La primera hipótesis, de carácter elemental, que surge del examen de las relaciones entre el anuncio de la tasa de cambio oficial y la cotización del certificado de cambio en el mercado secundario, es aquella según la cual el anuncio es un indicador del ritmo de devaluación que las autoridades desean imprimirle a la moneda colombiana. Desde este ángulo, el anuncio es una información relevante en la formación de las expectativas de devaluación. De una manera general, debería esperarse que el anuncio de una tasa de cambio oficial inesperadamente alta sea percibido por los agentes privados como una señal de que las autoridades desean acelerar la devaluación del peso y, por lo tanto, debería esperarse que el precio del certificado aumente y, por consiguiente, que el coeficiente A_1 sea positivo. Además, en este orden de ideas, se podría pensar que la magnitud del coeficiente de respuesta sería una medida de cuán intensas son las expectativas de devaluación en el mercado.

Empero, la interpretación anterior también enfrenta la dificultad de acomodar coeficientes negativos, los cuales, en el caso del certificado de cambio, aunque son menos frecuentes, también se presentan. Una salida posible a esta dificultad sería suponer que cuando la diferencia entre la tasa de cambio anunciada y la tasa cambio esperada está por encima de un cierto umbral, los agentes privados esperarían que la devaluación futura, en vez de acelerar, disminuyera su ritmo. Sin embargo, esta explicación no parece muy plausible y habría que buscar explicaciones más atractivas.

Los gráficos 20 a 31 presentan el patrón de variación temporal del coeficiente A_1 durante los años 1981 a 1982, considerando todos los días hábiles de este período para los cuales hubo información. Si se acepta la interpretación de la magnitud del coeficiente como una medida de la intensidad de las expectativas de devaluación, debería decirse que éstas fueron muy inestables durante el primero y segundo bimestres de 1981; se estabilizaron, luego, durante la primera parte del III bimestre, volviendo a ser bastante oscilantes al final de este bimestre. Entre el IV bimestre de 1981 y el VI bimestre de 1982 se alternan períodos de estabilidad e inestabilidad, siendo más frecuentes estos últimos.

GRAFICO No.1

TASA INTERBANCARIA

RESPUESTA A LA SORPRESA MONETARIA

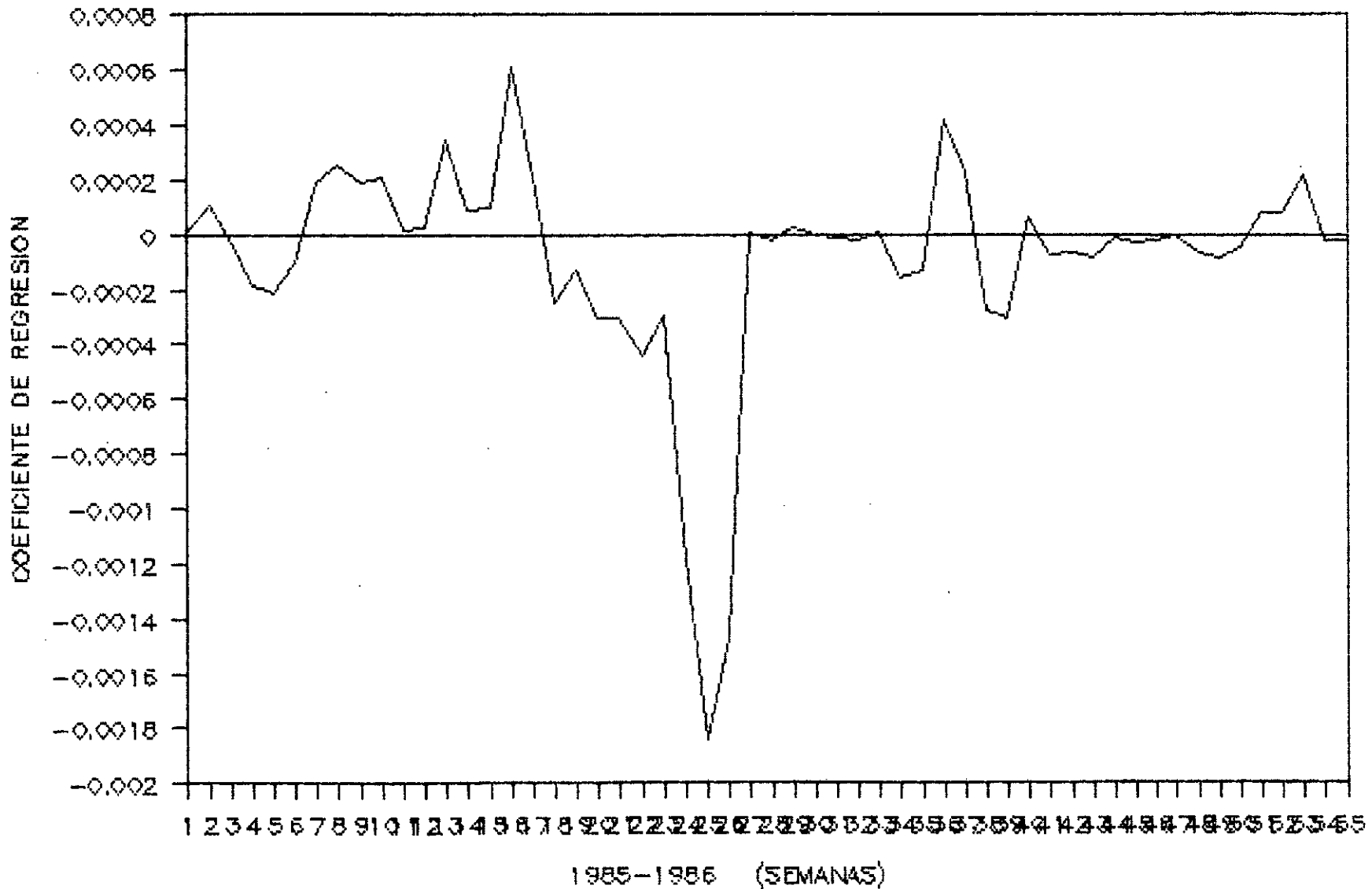


GRAFICO No.2
CERTIFICADO DE DEPOSITO (CDT) 90 DIAS

RESPUESTA A LA SORPRESA MONETARIA

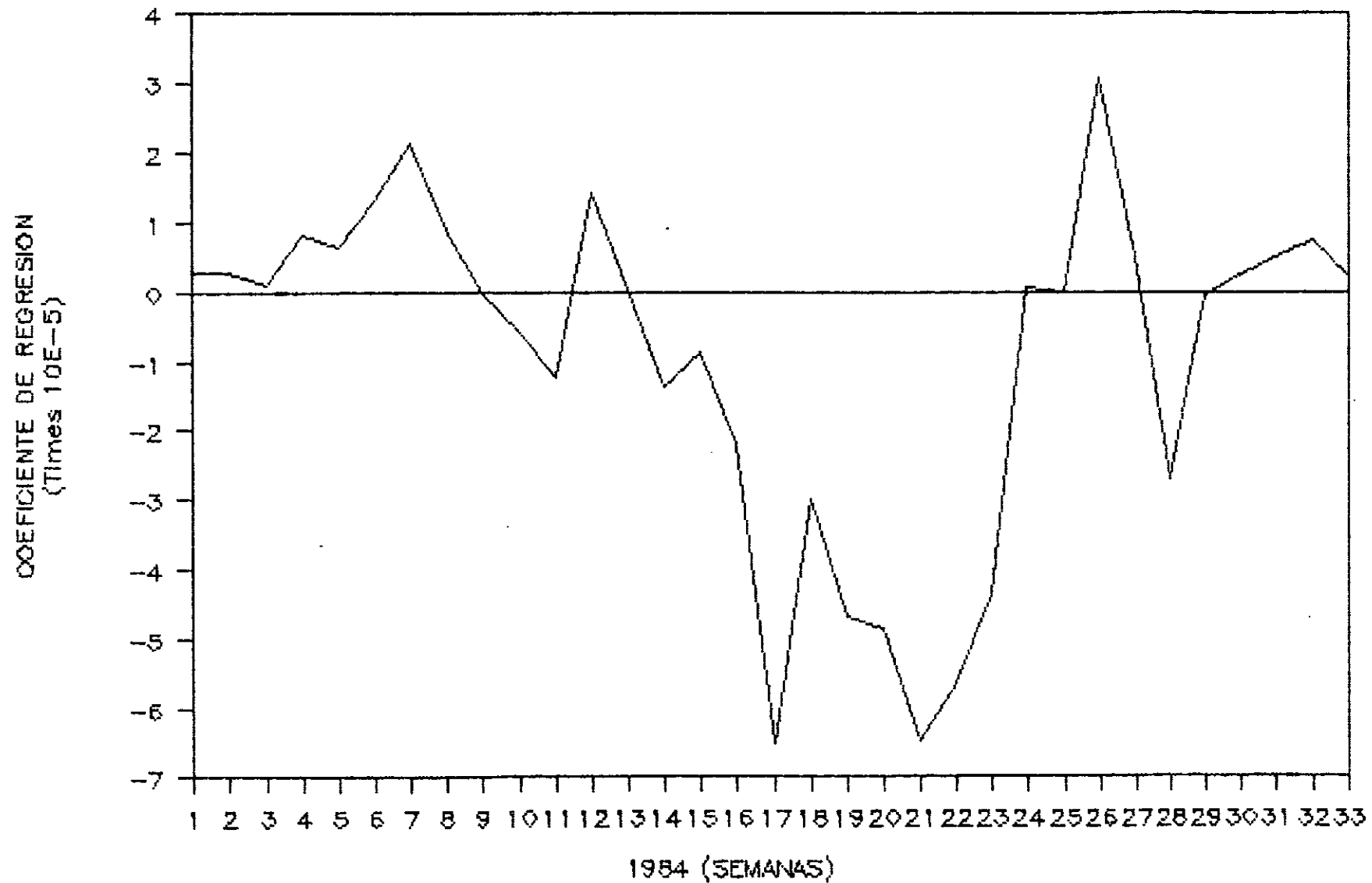


GRAFICO No.3
CERTIFICADO DE DEPOSITO (CDT) 90 DIAS

RESPUESTA A LA SORPRESA MONETARIA

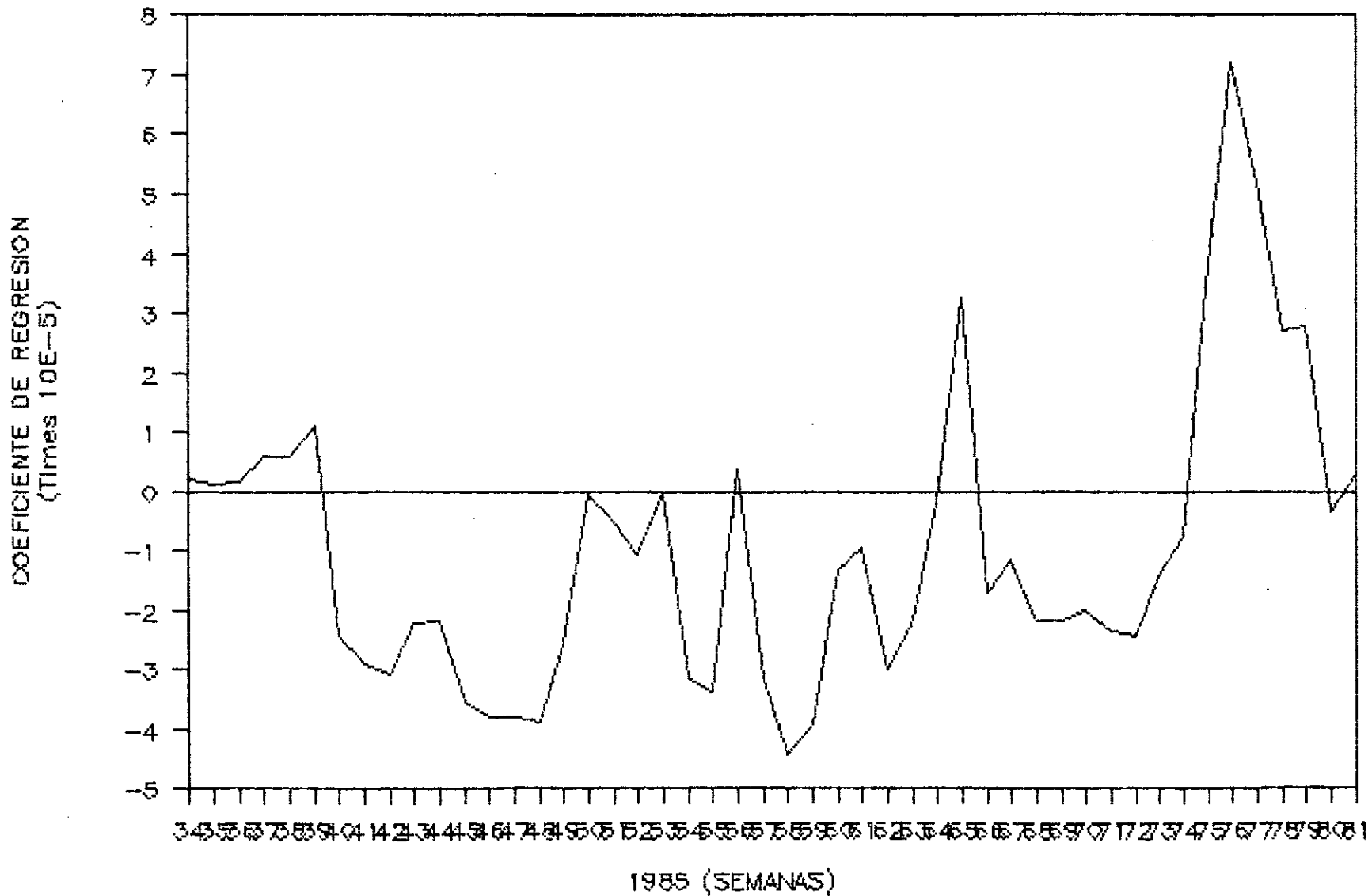


GRAFICO No.4

CERTIFICADO DE DEPOSITO (CDT) 90 DIAS

RESPUESTA A LA SORPRESA MONETARIA

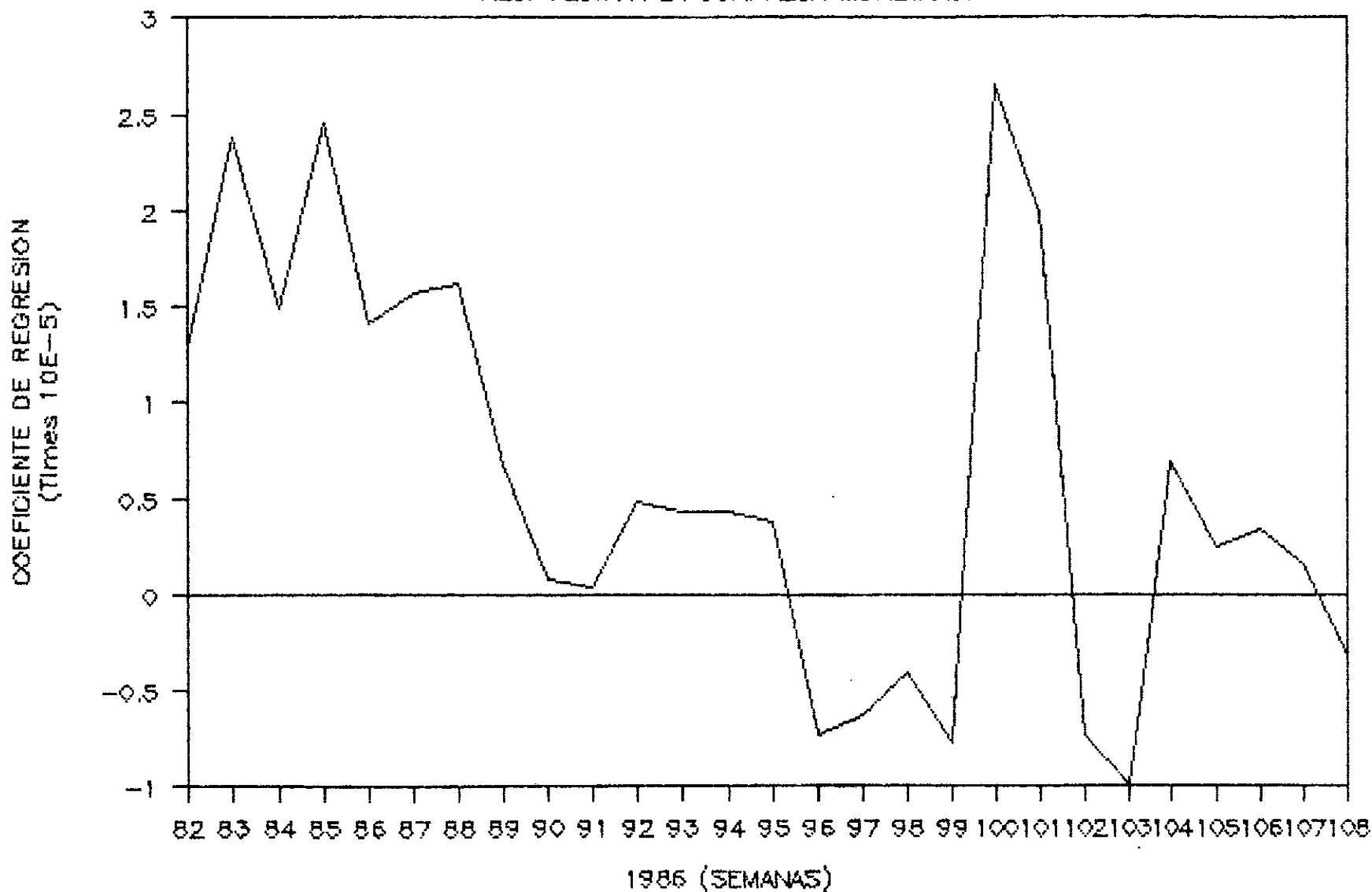


GRAFICO No. 5

PRECIO DEL DOLAR NEGRO

RESPUESTA A LA SORPRESA MONETARIA

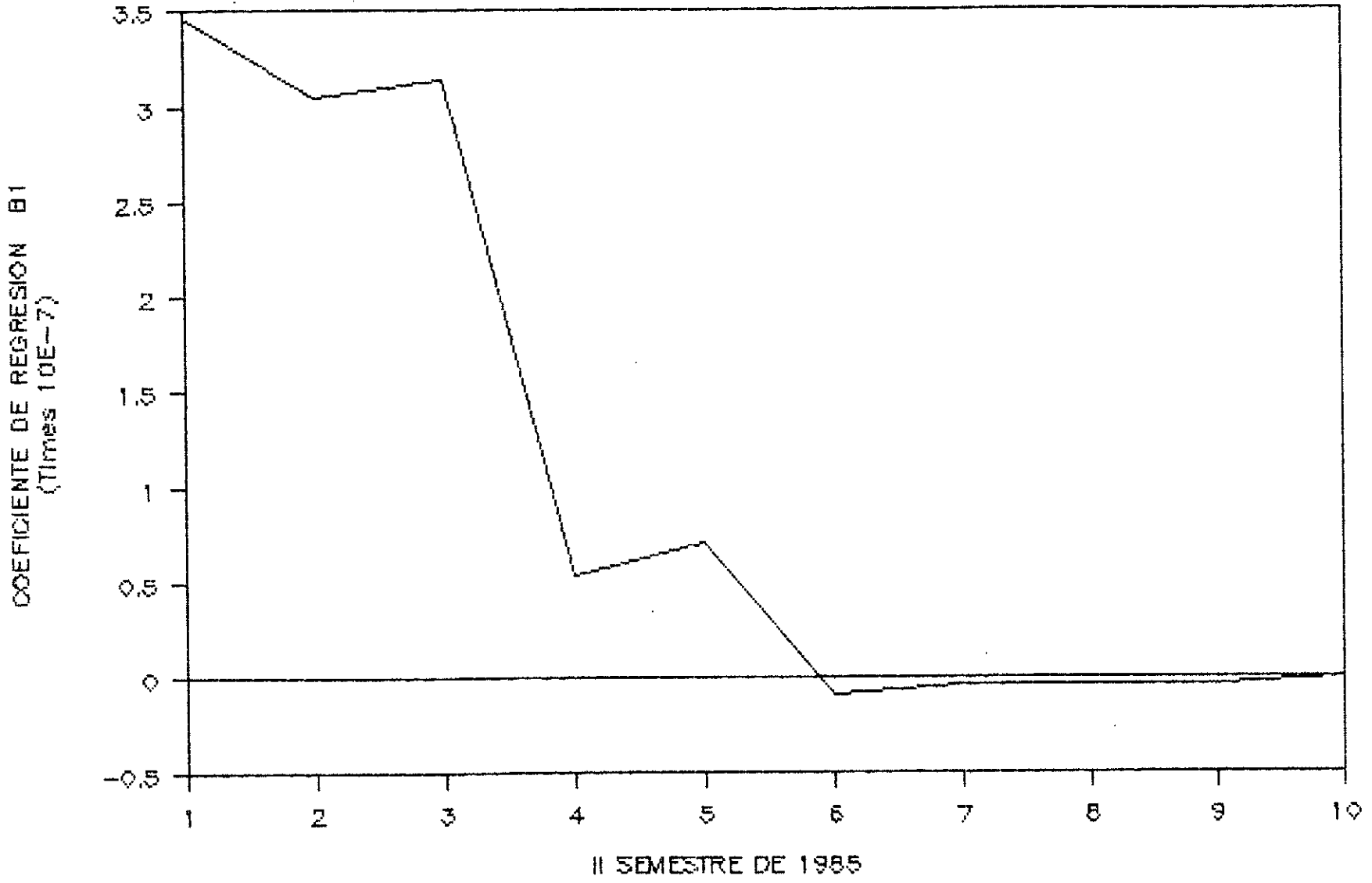


GRAFICO No.6

PRECIO DEL DOLAR NEGRO

RESPUESTA A LA SORPRESA MONETARIA

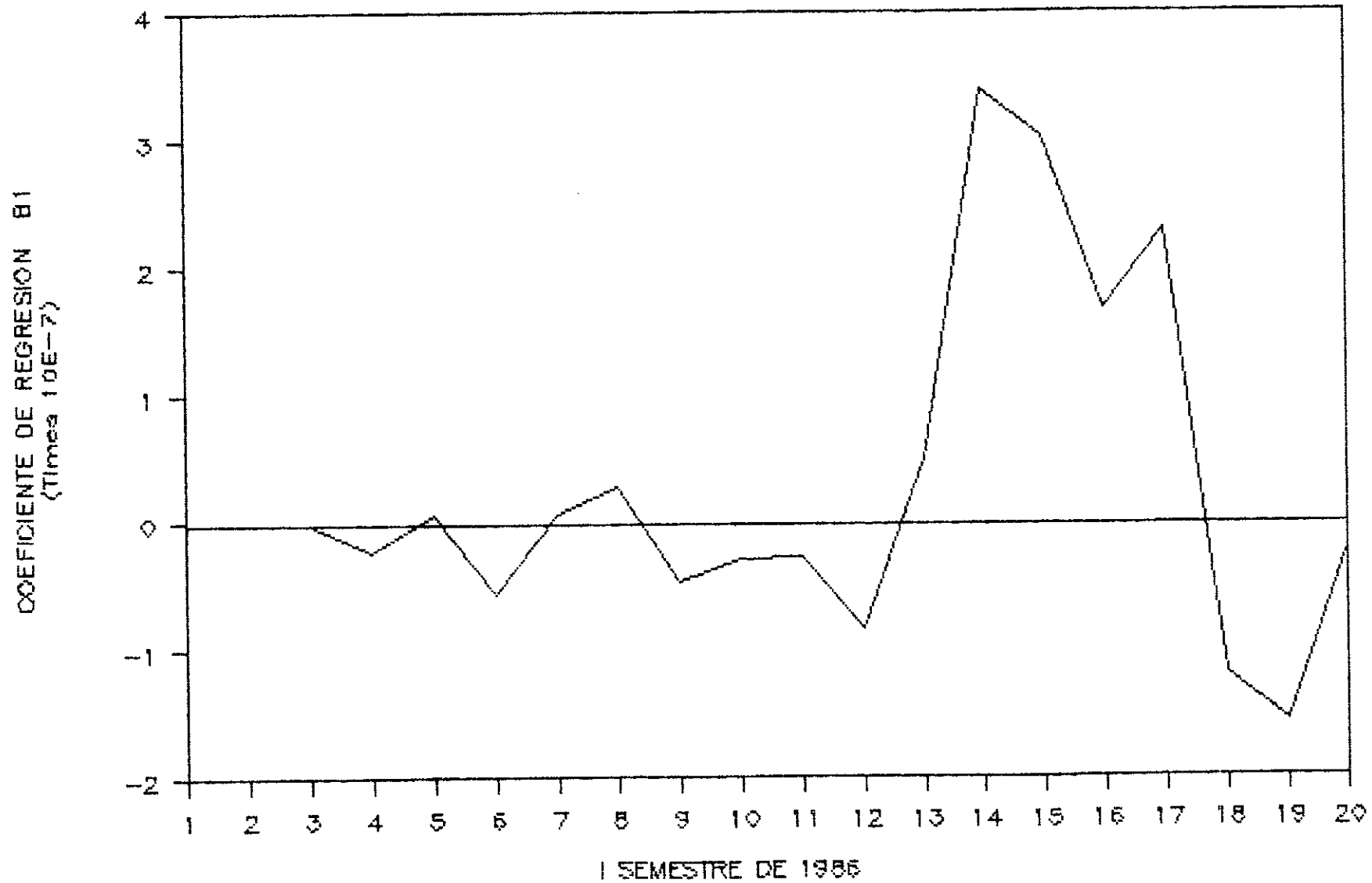
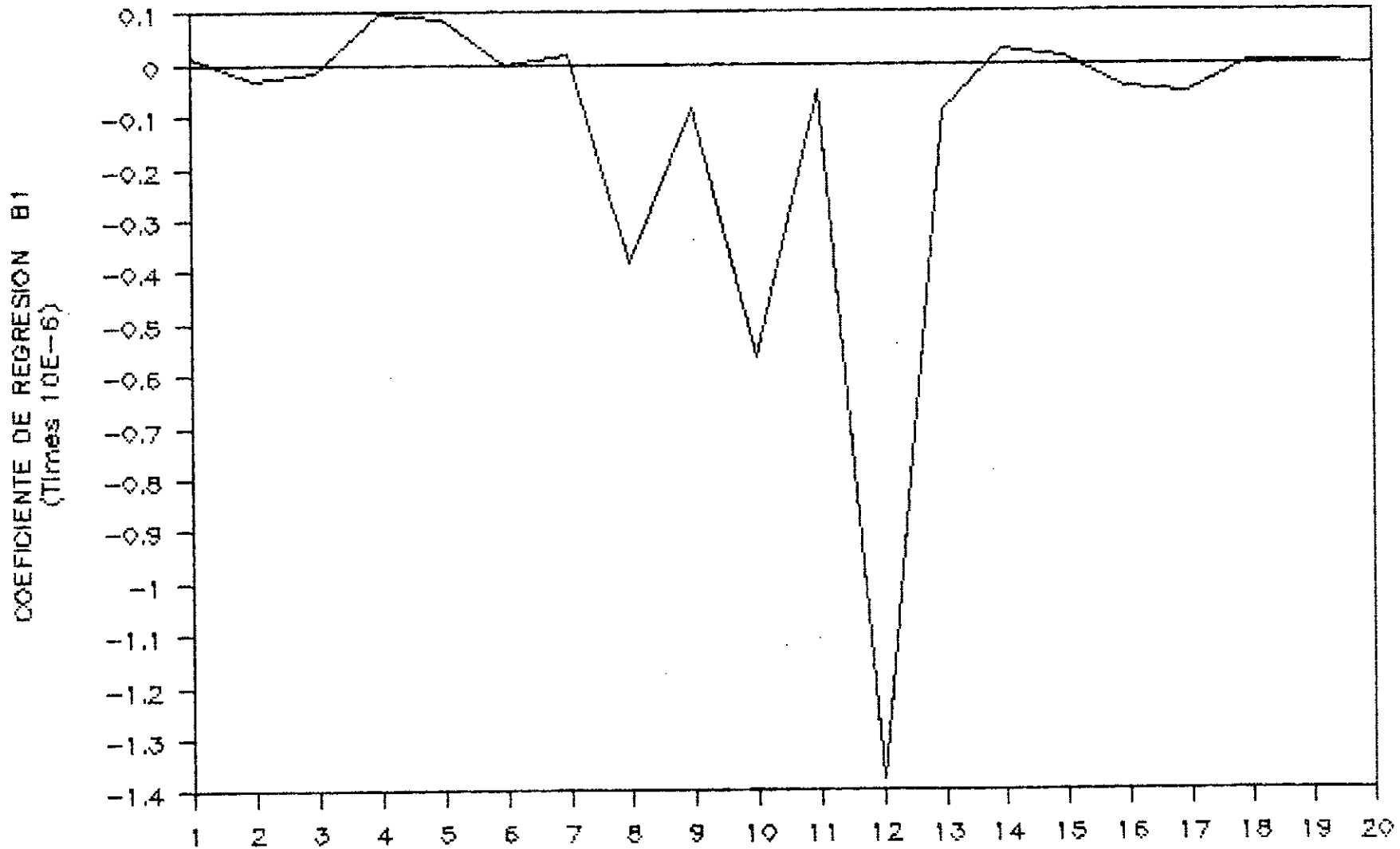


GRAFICO No. 7

PRECIO DEL DOLAR NEGRO

RESPUESTA A LA SORPRESA MONETARIA

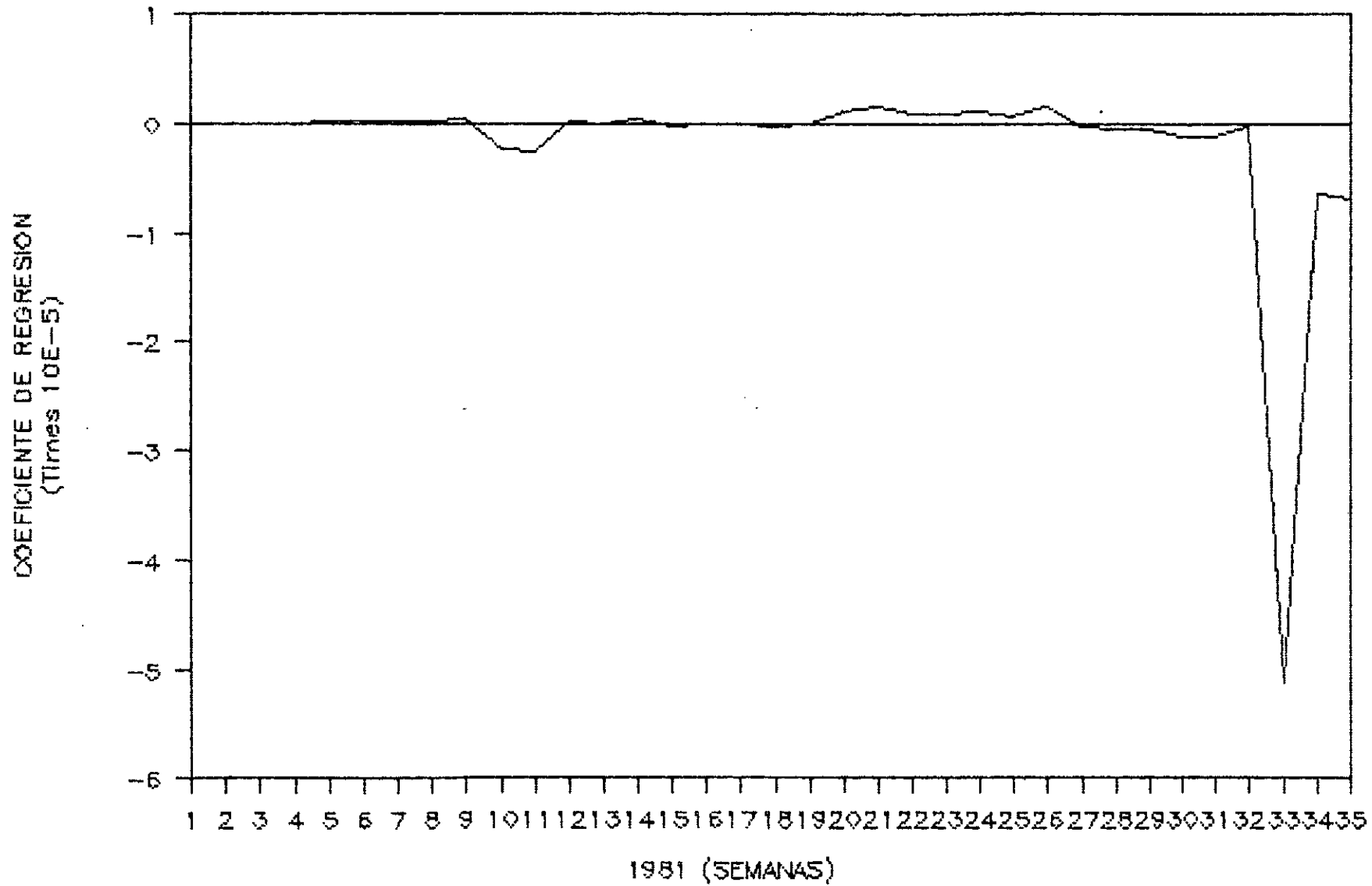


II SEMESTRE 1986

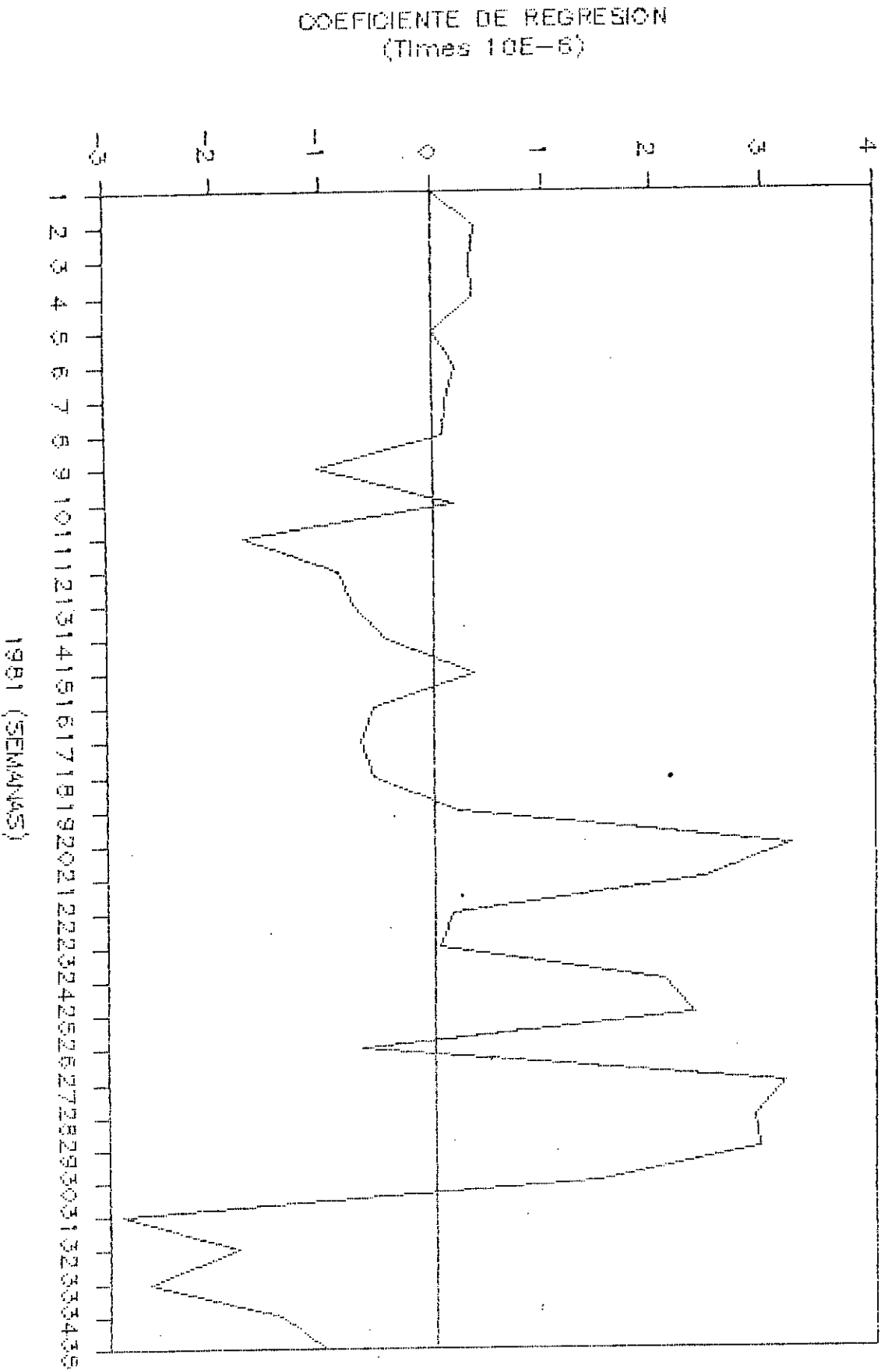
GRAFICO No. 8

CERTIFICADO DE CAMBIO 1 DIA

RESPUESTA A LA SORPRESA MONETARIA

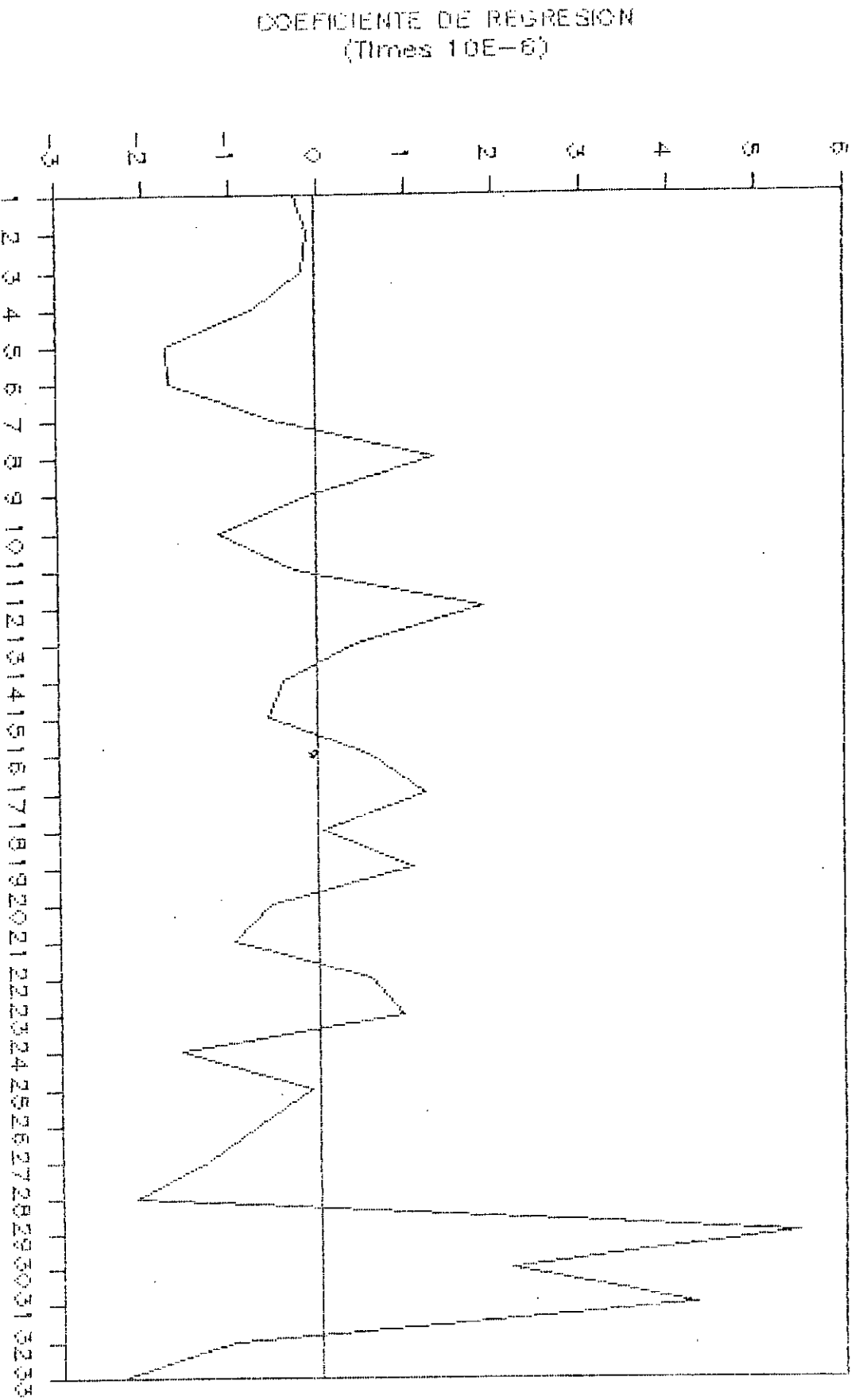


CERTIFICADO DE CAMBIO 30 DIAS RESPUESTA A LA SORPRESA MONETARIA



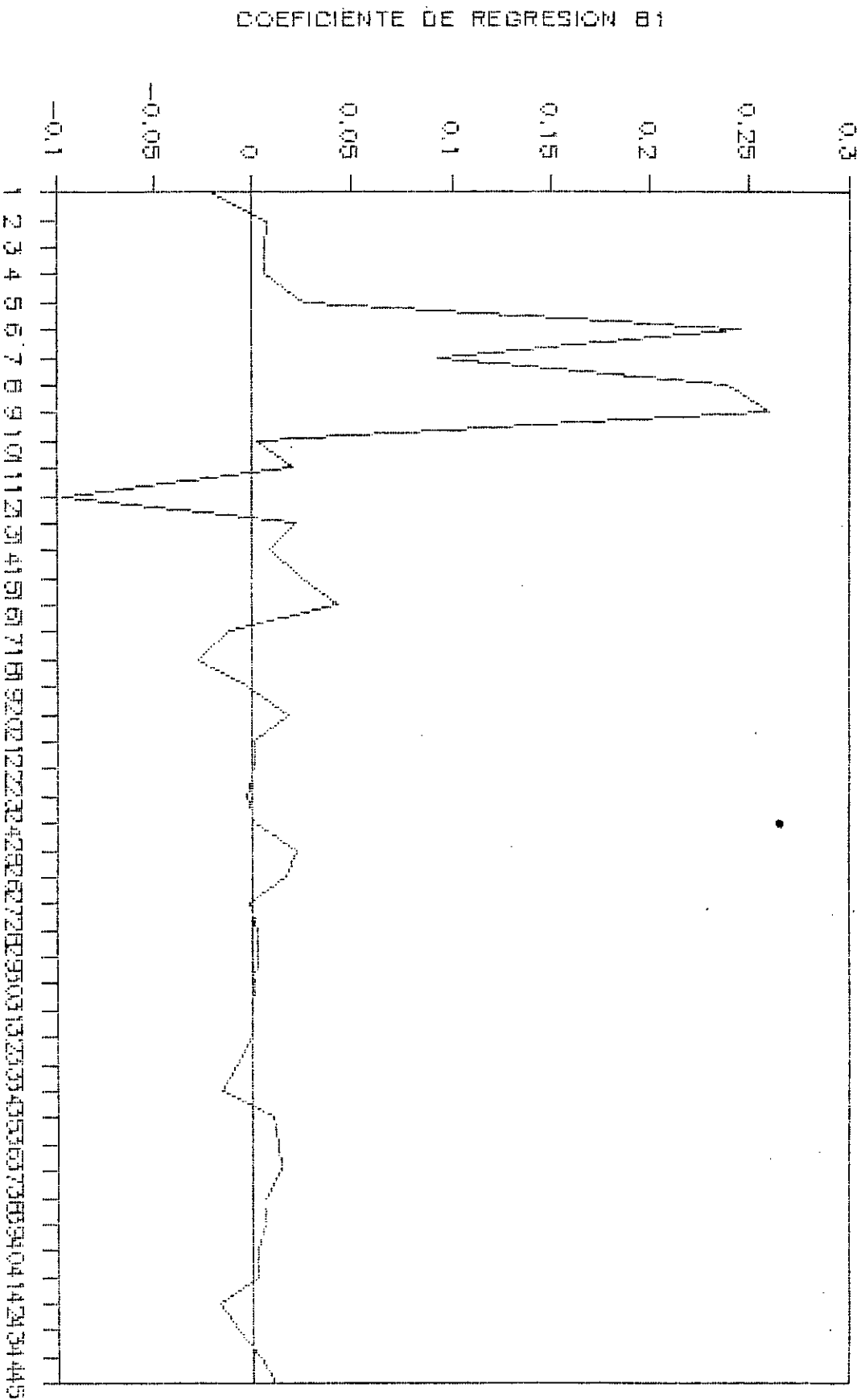
CERTIFICADO DE CAMBIO 90 DIAS

RESPUESTA A LA SORPRESA MONETARIA



PRECIO DEL DOLAR NEGRO

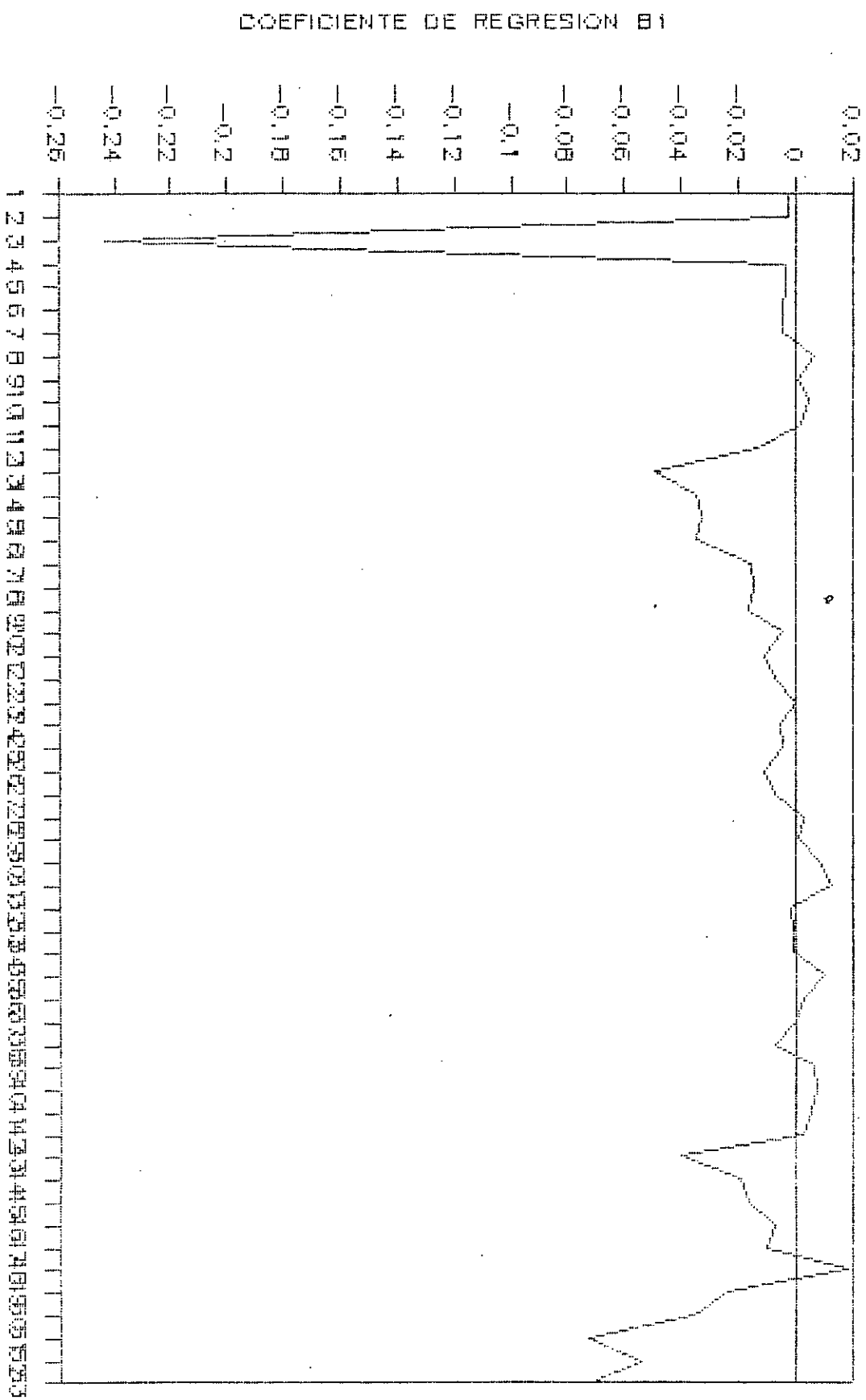
RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



IV BIMESTRE 1985 (Días hábiles)

PRECIO DEL DOLAR NEGRO

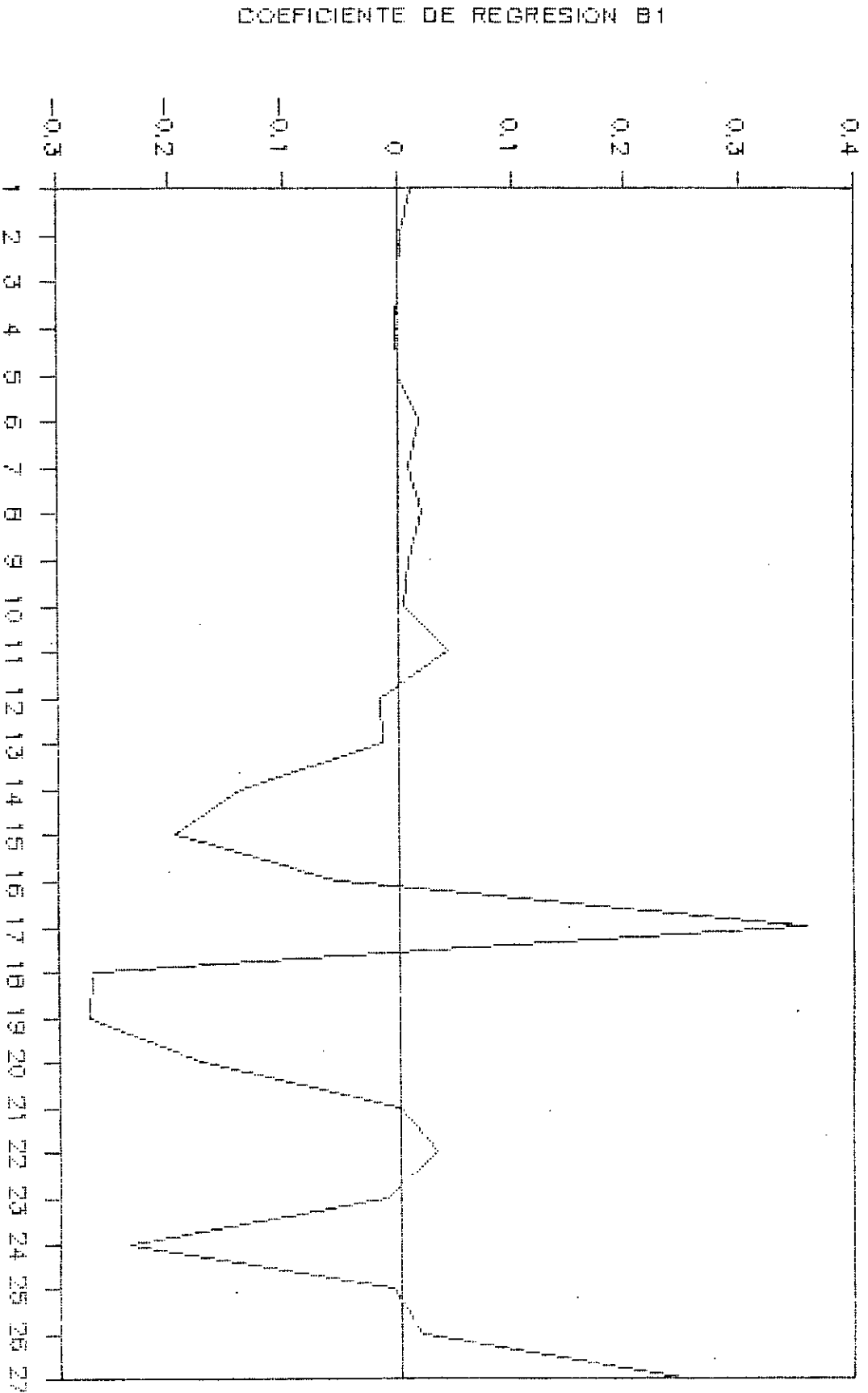
RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



1 BIMESTRE DE 1985 (Días hábiles)

GRAFICO No. 13

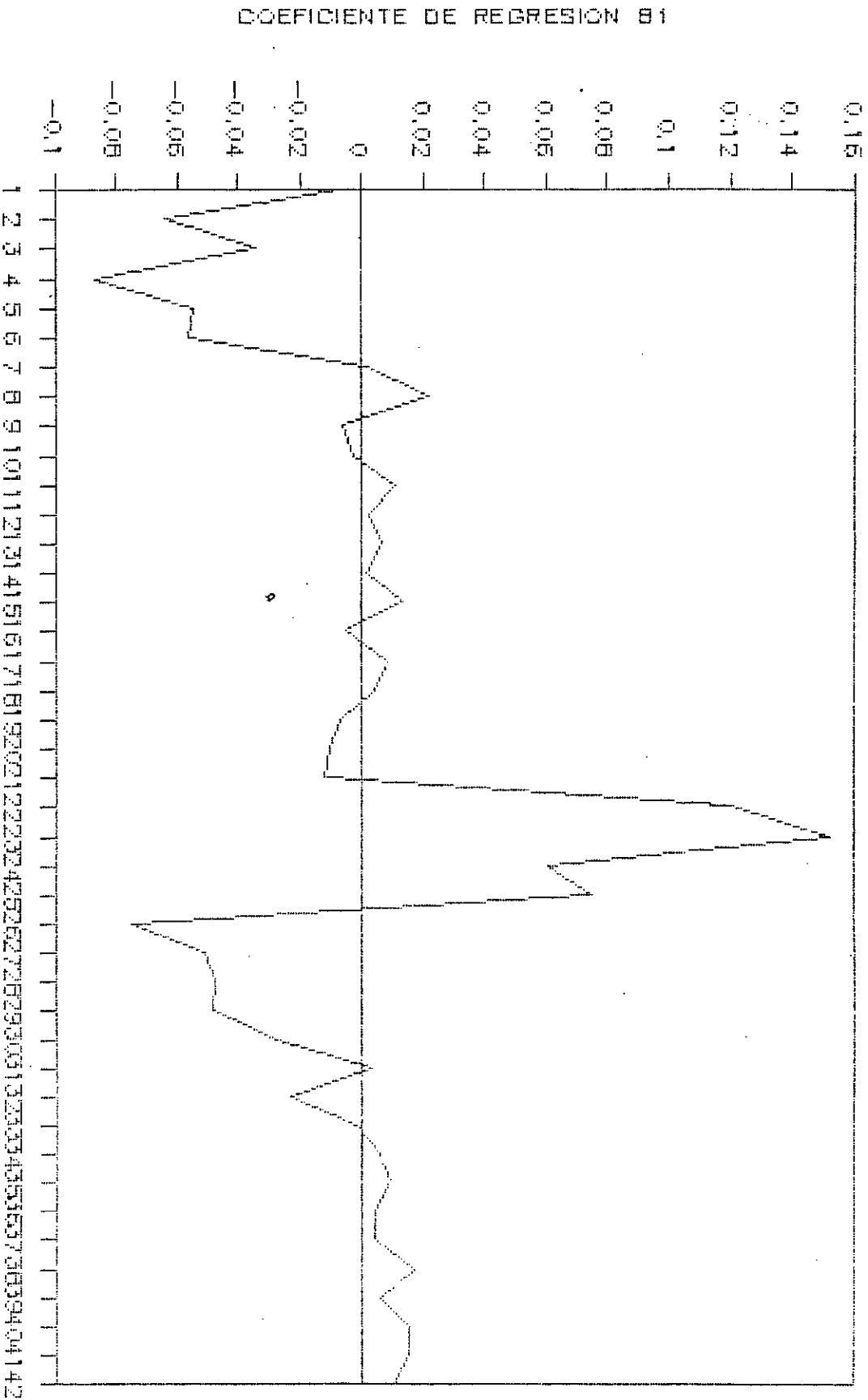
PRECIO DEL DOLAR NEGRO
RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



VI BIMESTRE DE 1985 (Días hábiles)

PRECIO DEL DOLAR NEGRO

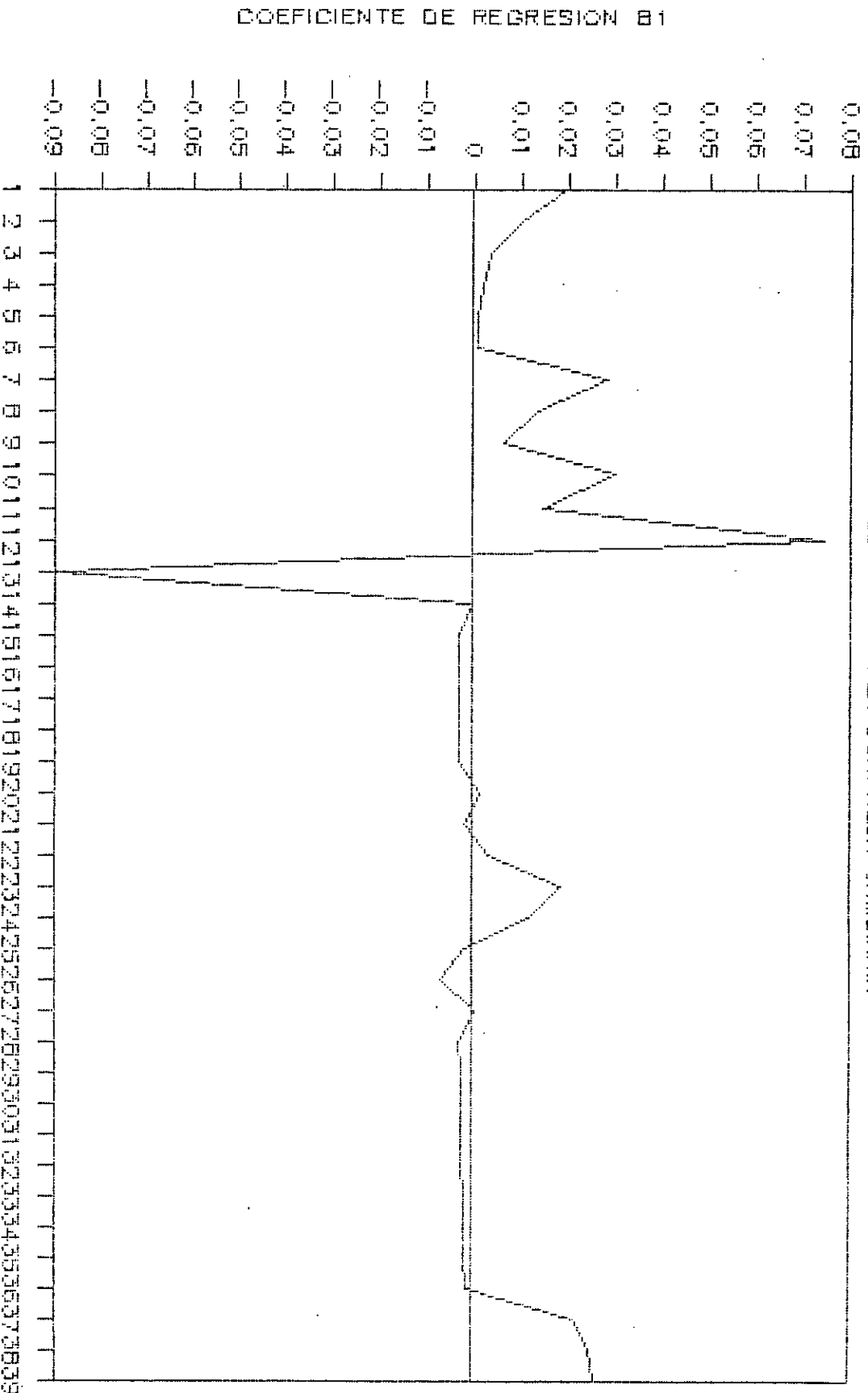
RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



II BIMESTRE DE 1986 (Días hábiles)

PRECIO DEL DOLAR NEGRO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



III BIMESTRE 1985 (Días hábiles)

GRAFICO No. 17

PRECIO DEL DOLAR NEGRO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA

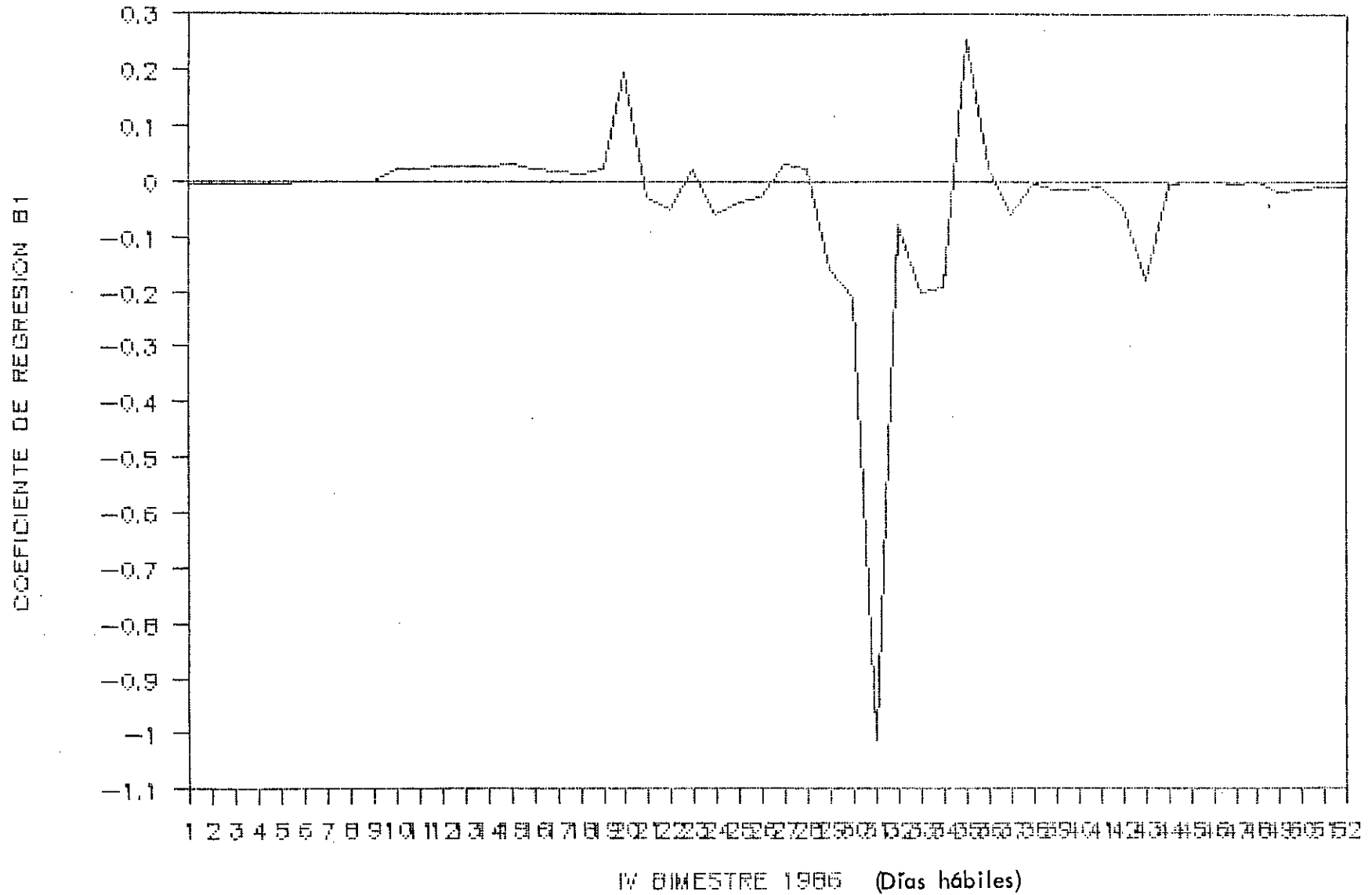


GRAFICO No. 18

PRECIO DEL DOLAR NEGRO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA

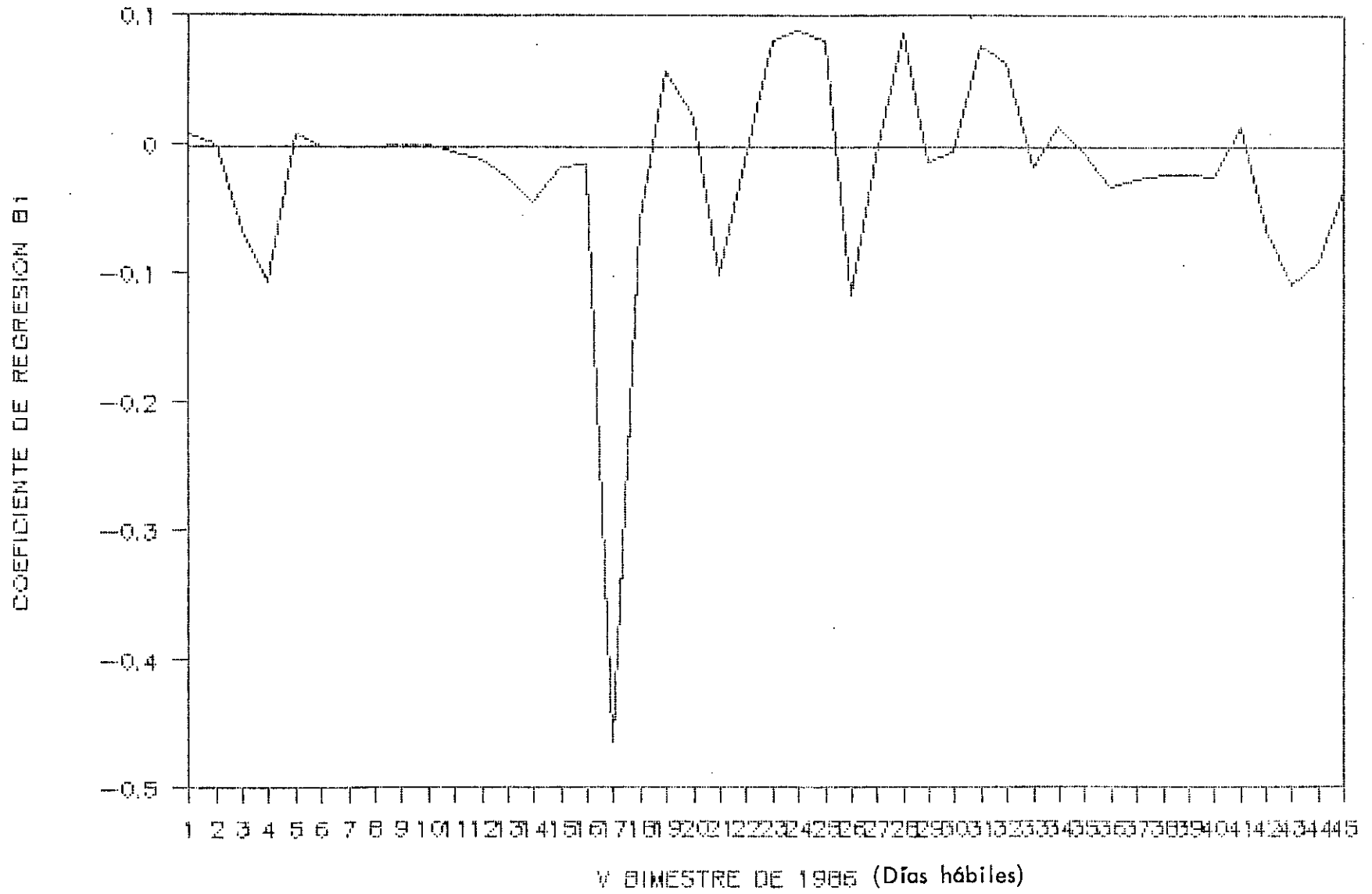


GRAFICO No. 19

PRECIO DEL DOLAR NEGRO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA

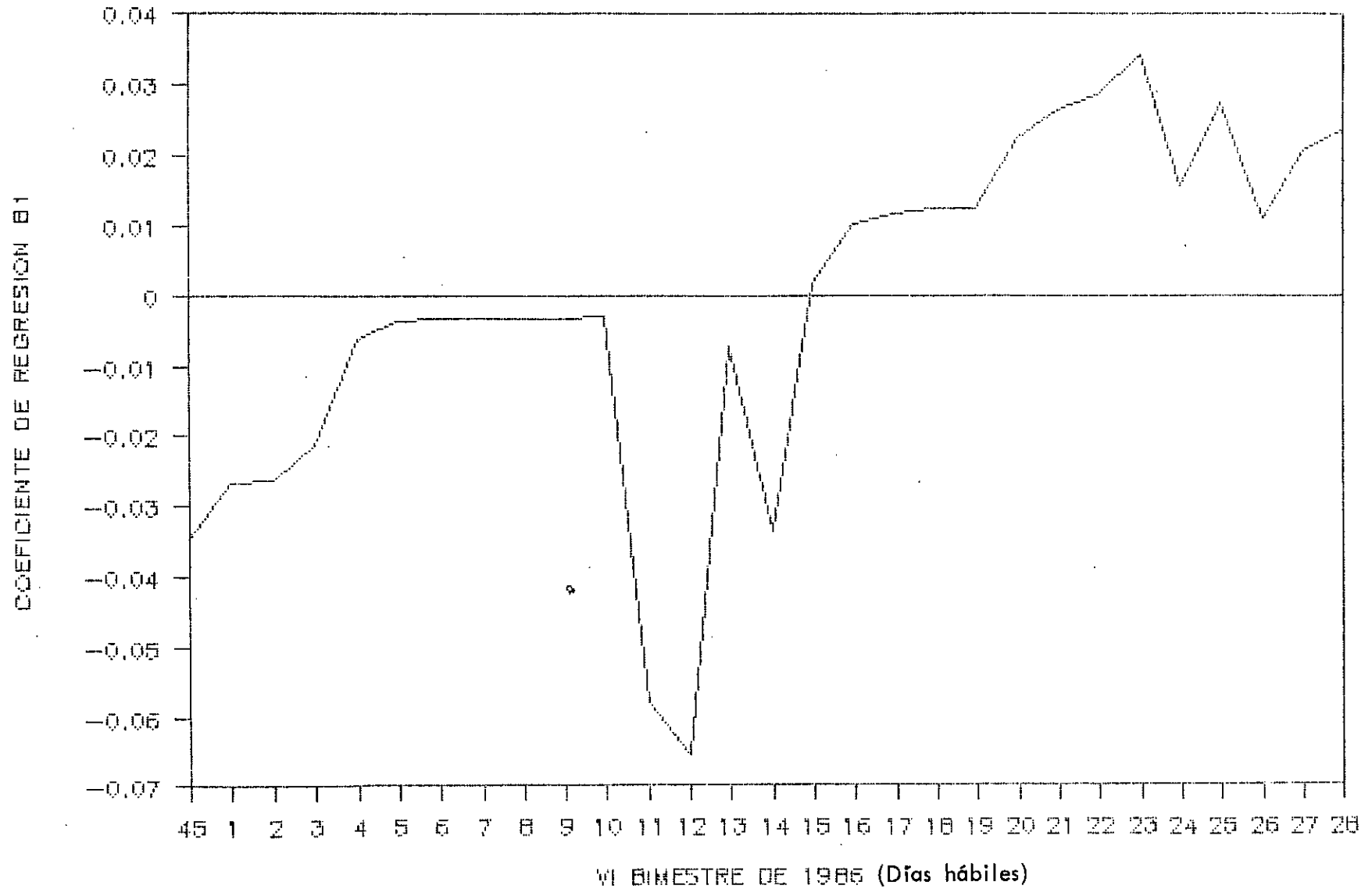


GRAFICO No. 20

CERTIFICADO DE CAMBIO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA

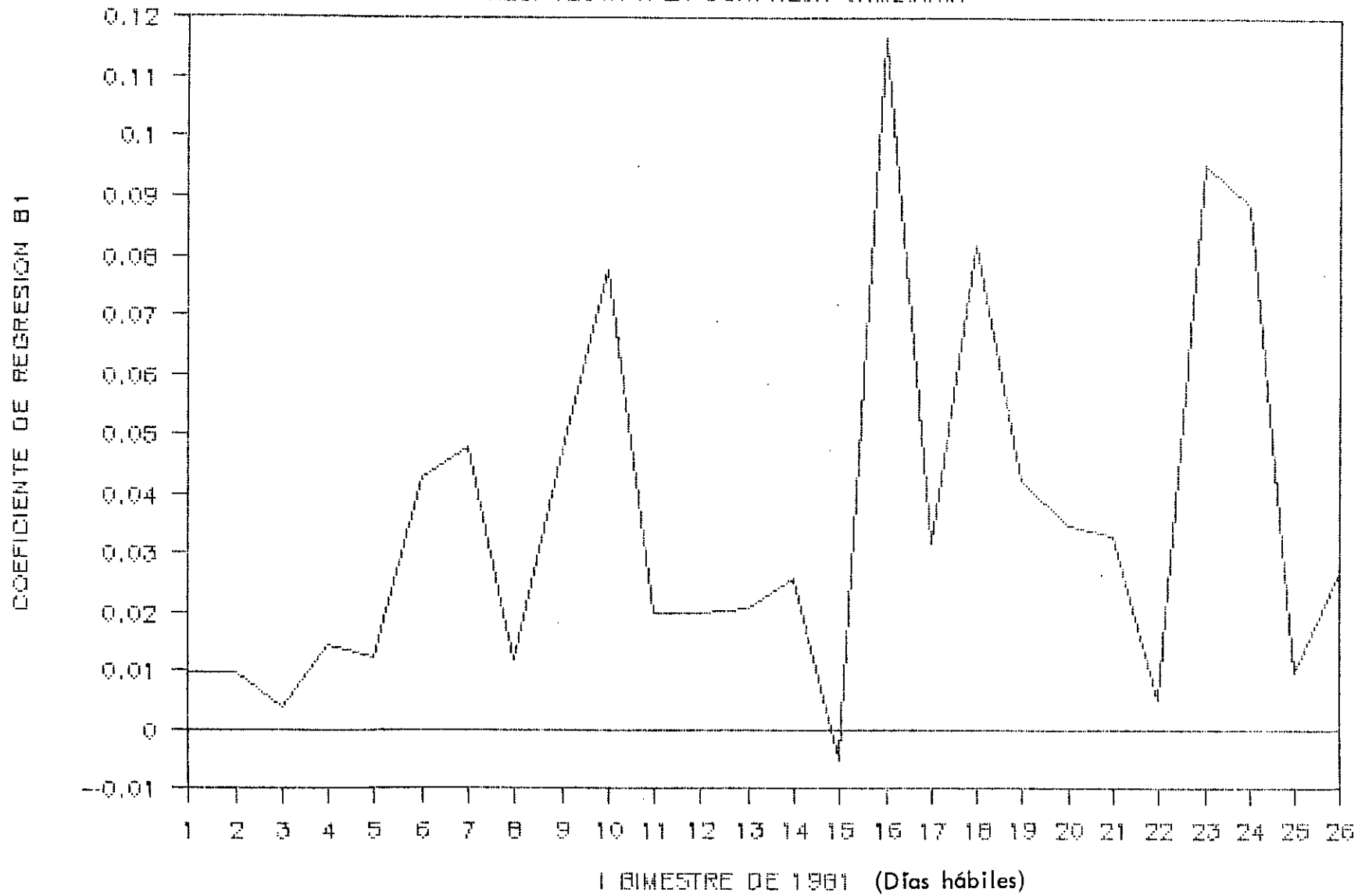


GRAFICO No. 21

CERTIFICADO DE CAMBIO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA

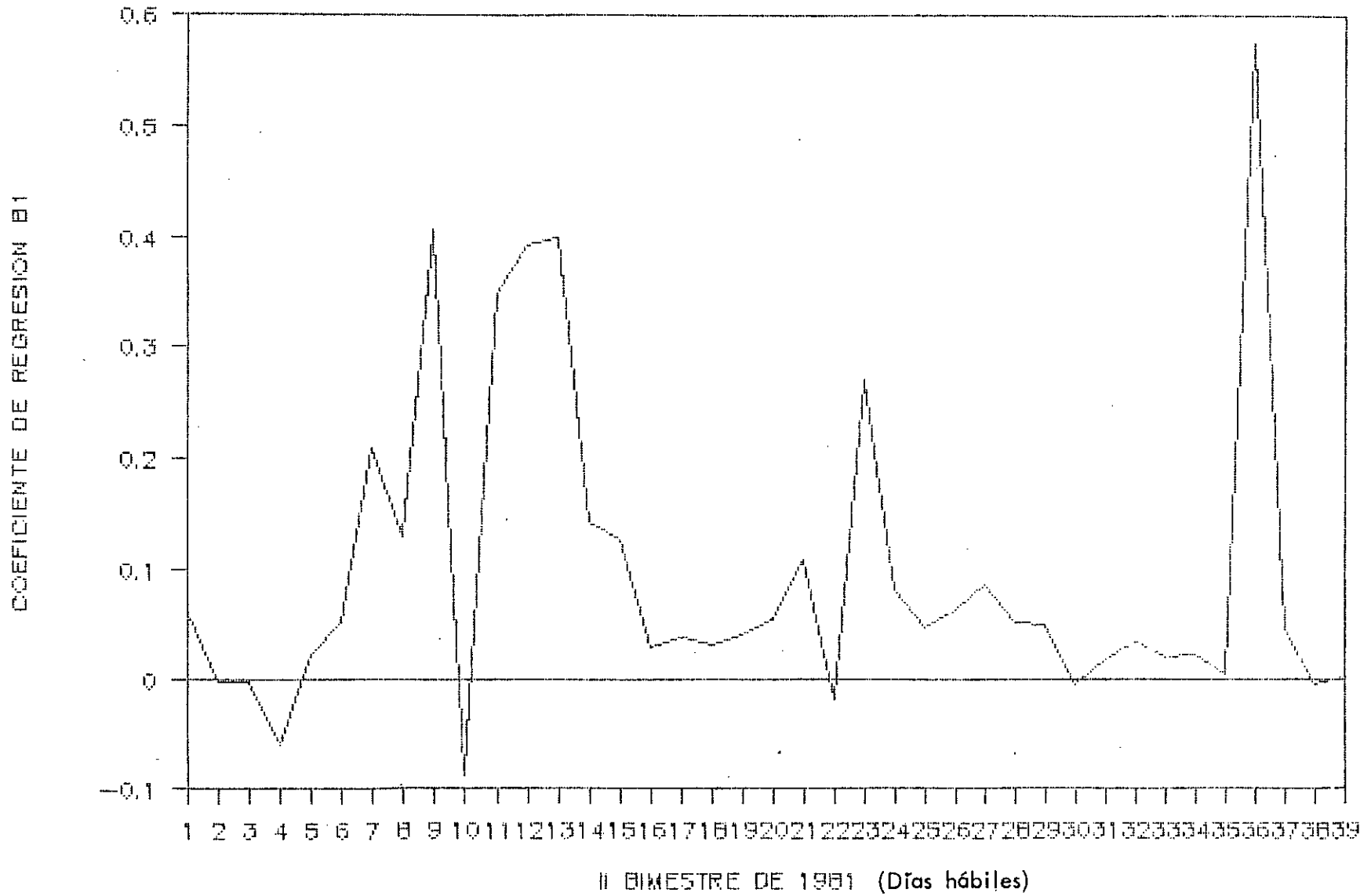


GRAFICO No. 22

CERTIFICADO DE CAMBIO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA

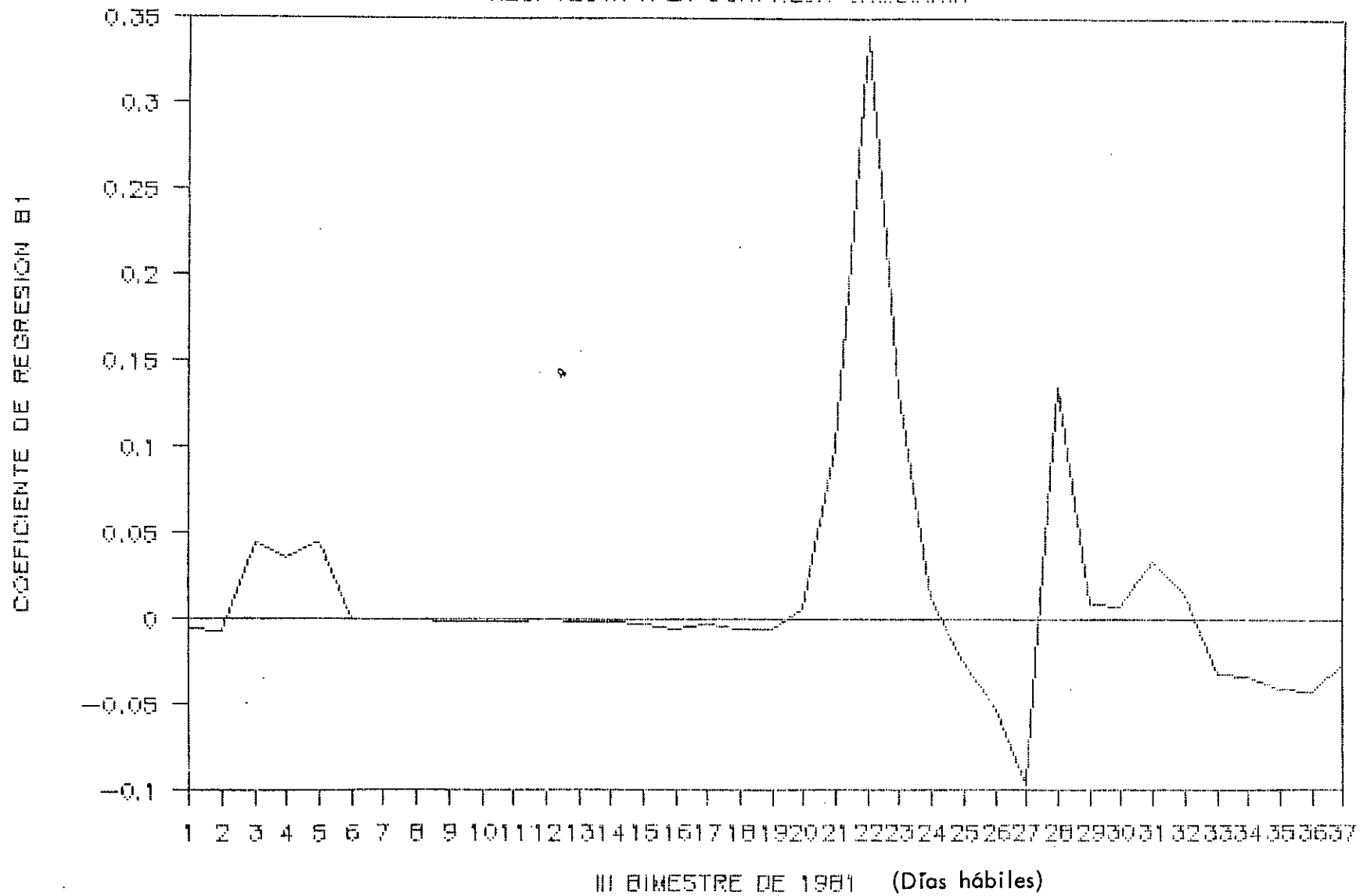
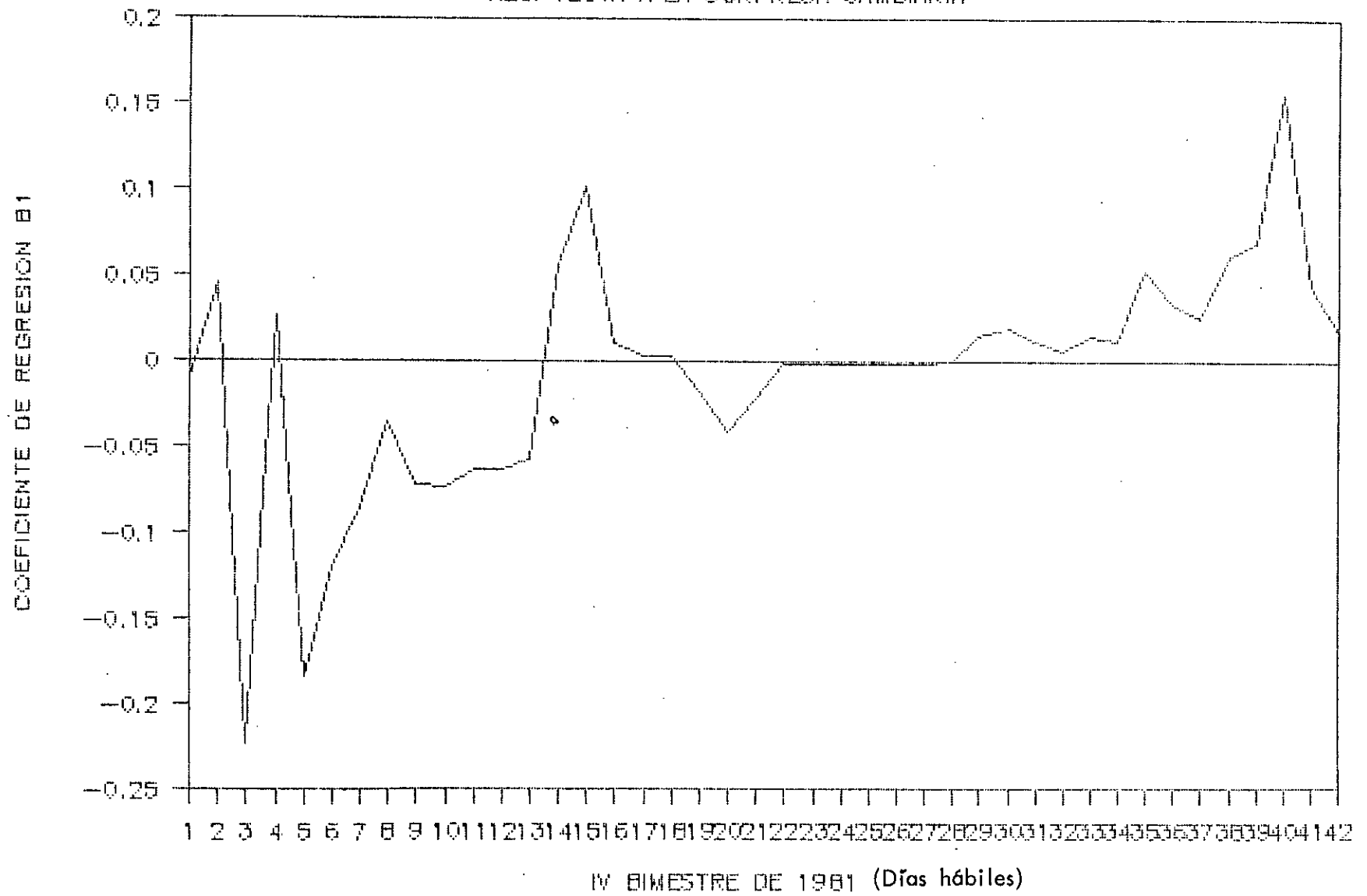


GRAFICO No. 23

CERTIFICADO DE CAMBIO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



CERTIFICADO DE CAMBIO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA

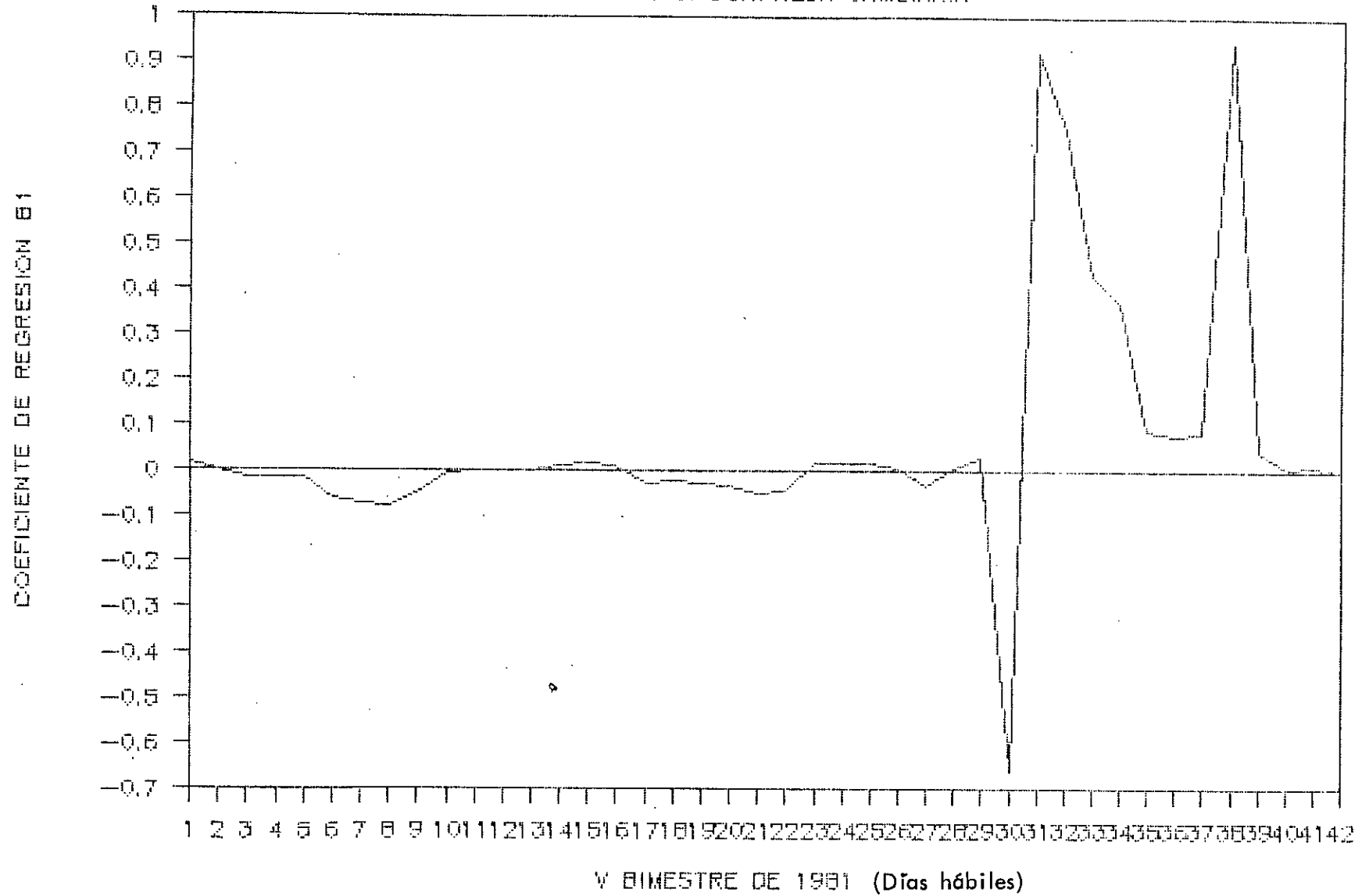
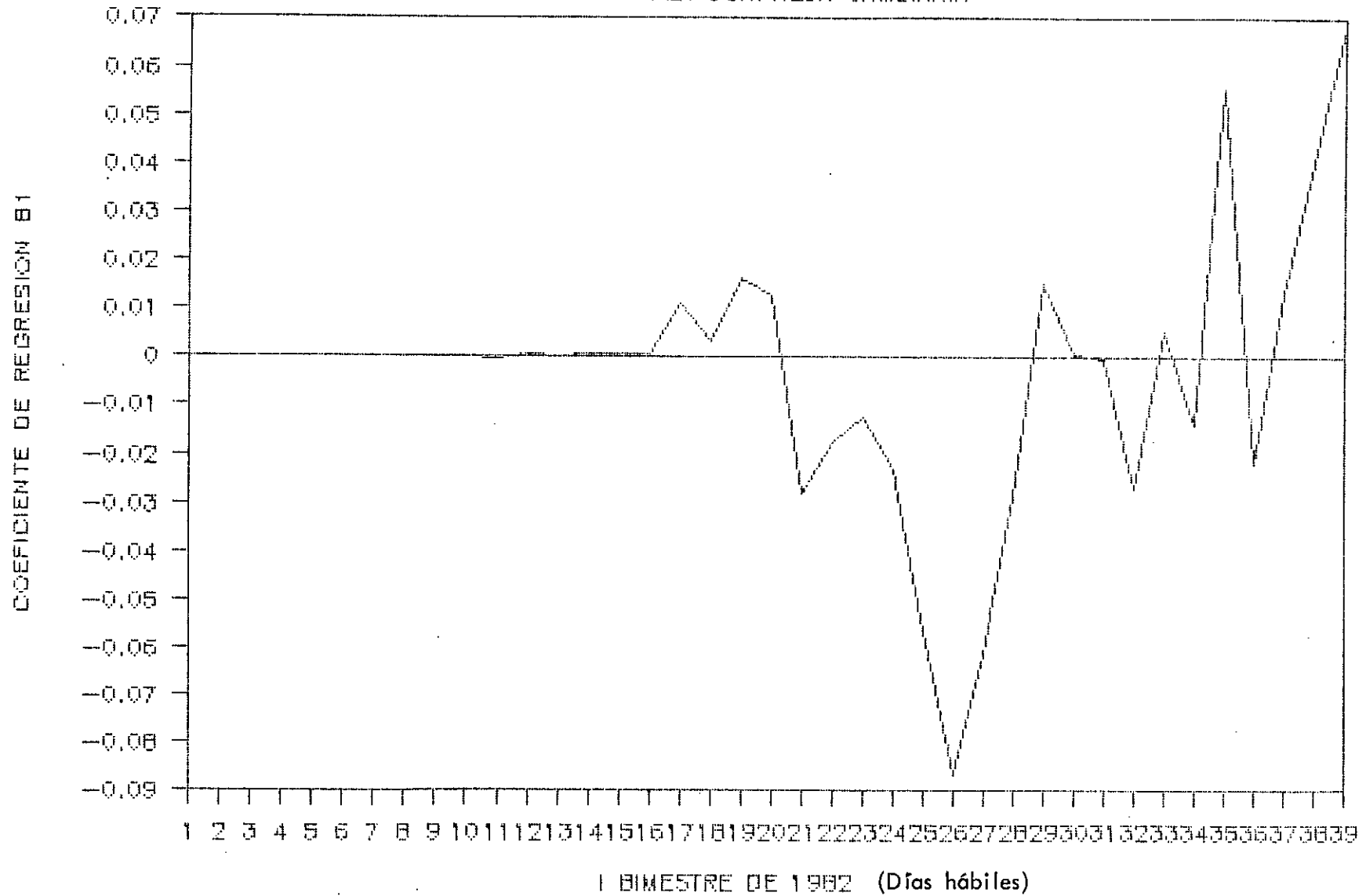


GRAFICO No. 26

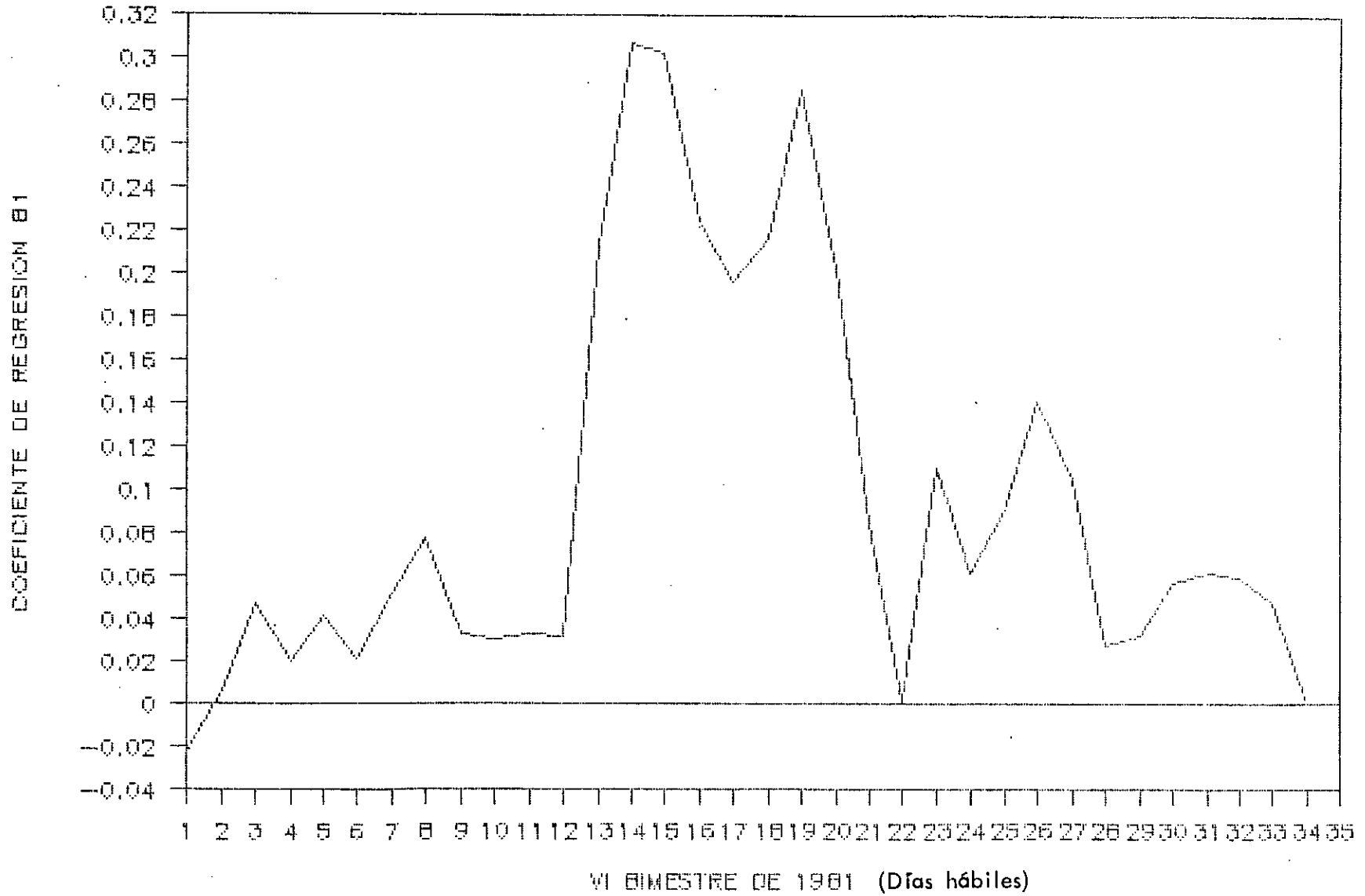
CERTIFICADO DE CAMBIO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



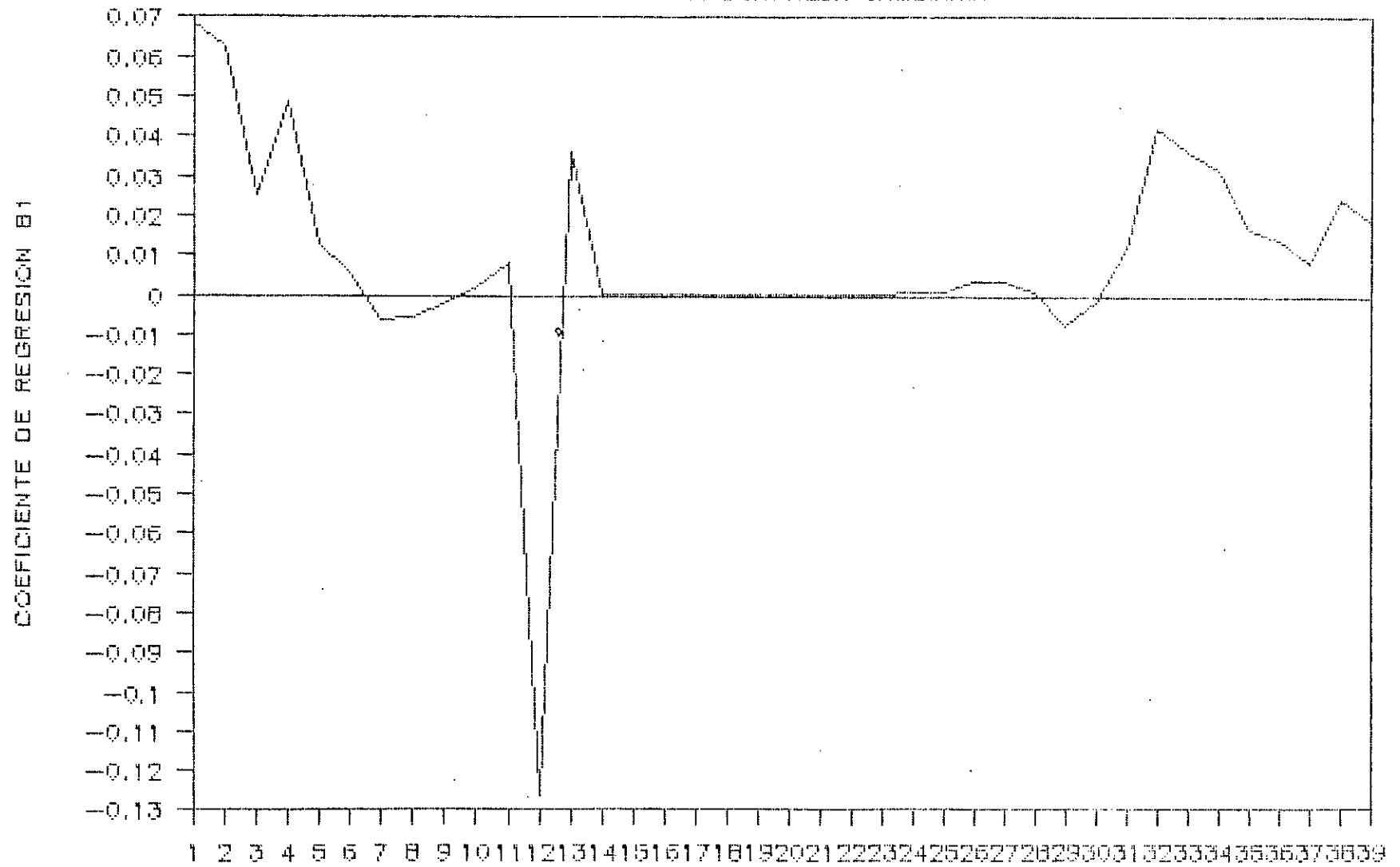
CERTIFICADO DE CAMBIO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



CERTIFICADO DE CAMBIO

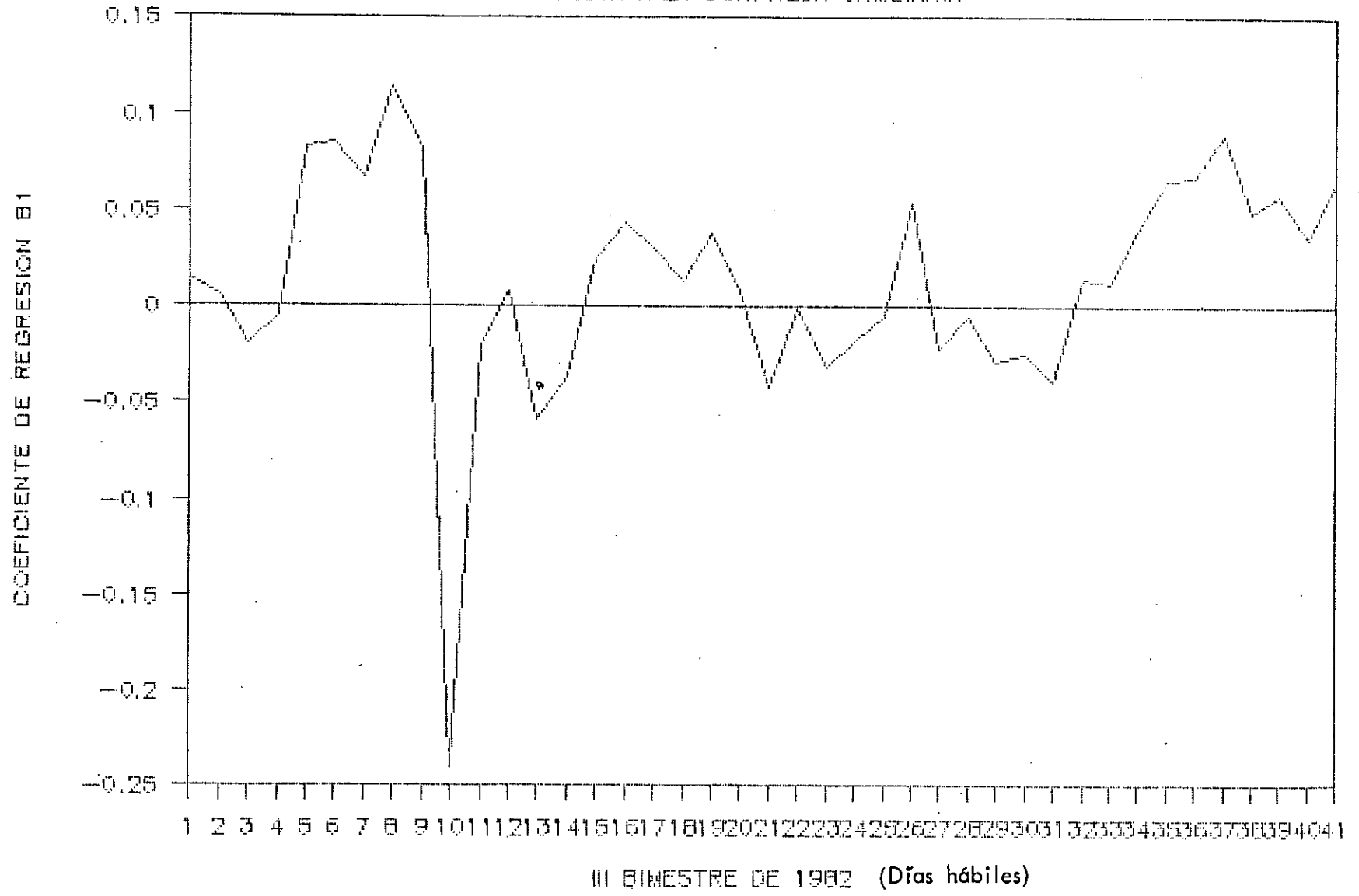
RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



II BIMESTRE DE 1982 (Días hábiles)

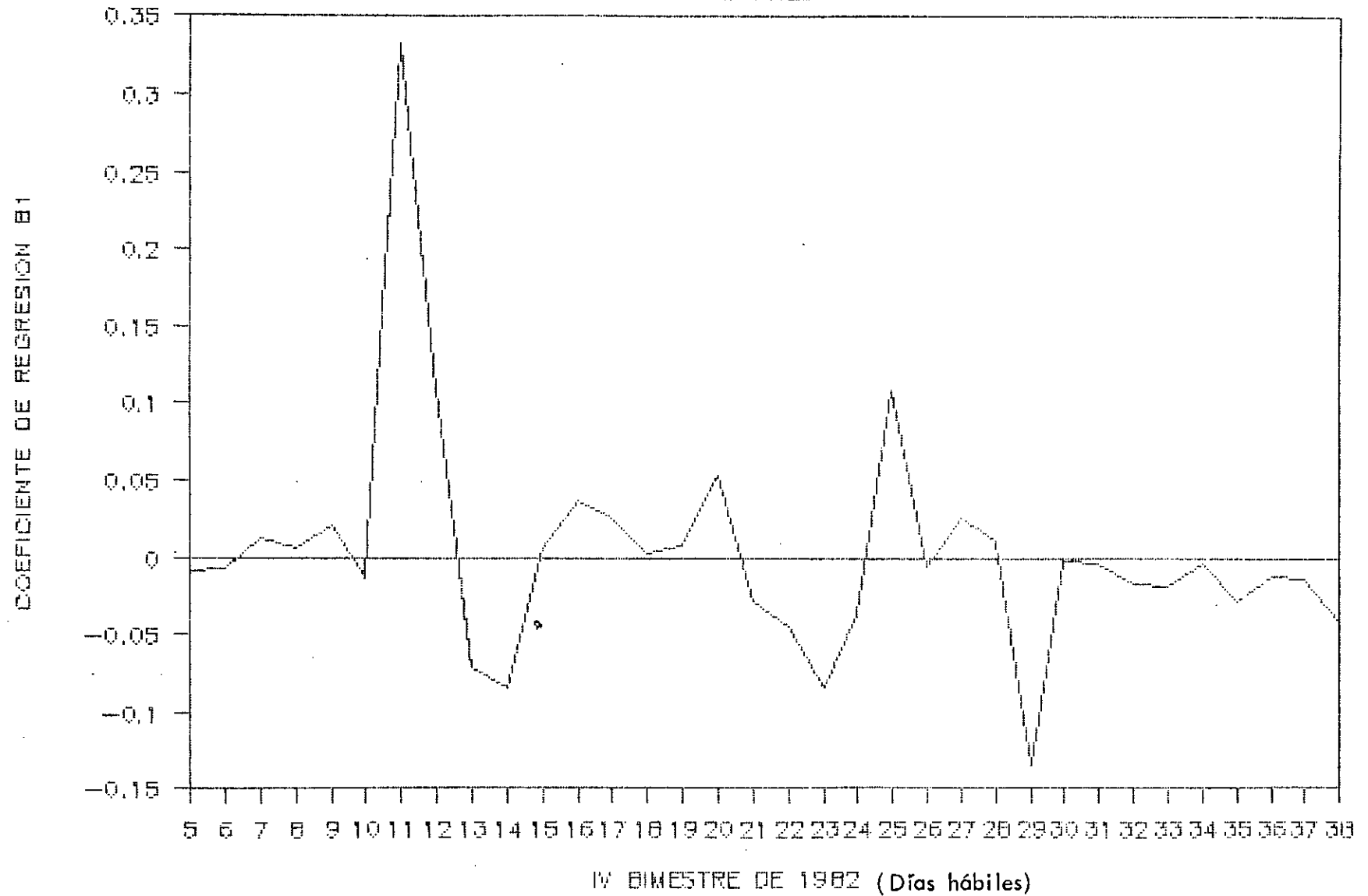
CERTIFICADO DE CAMBIO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



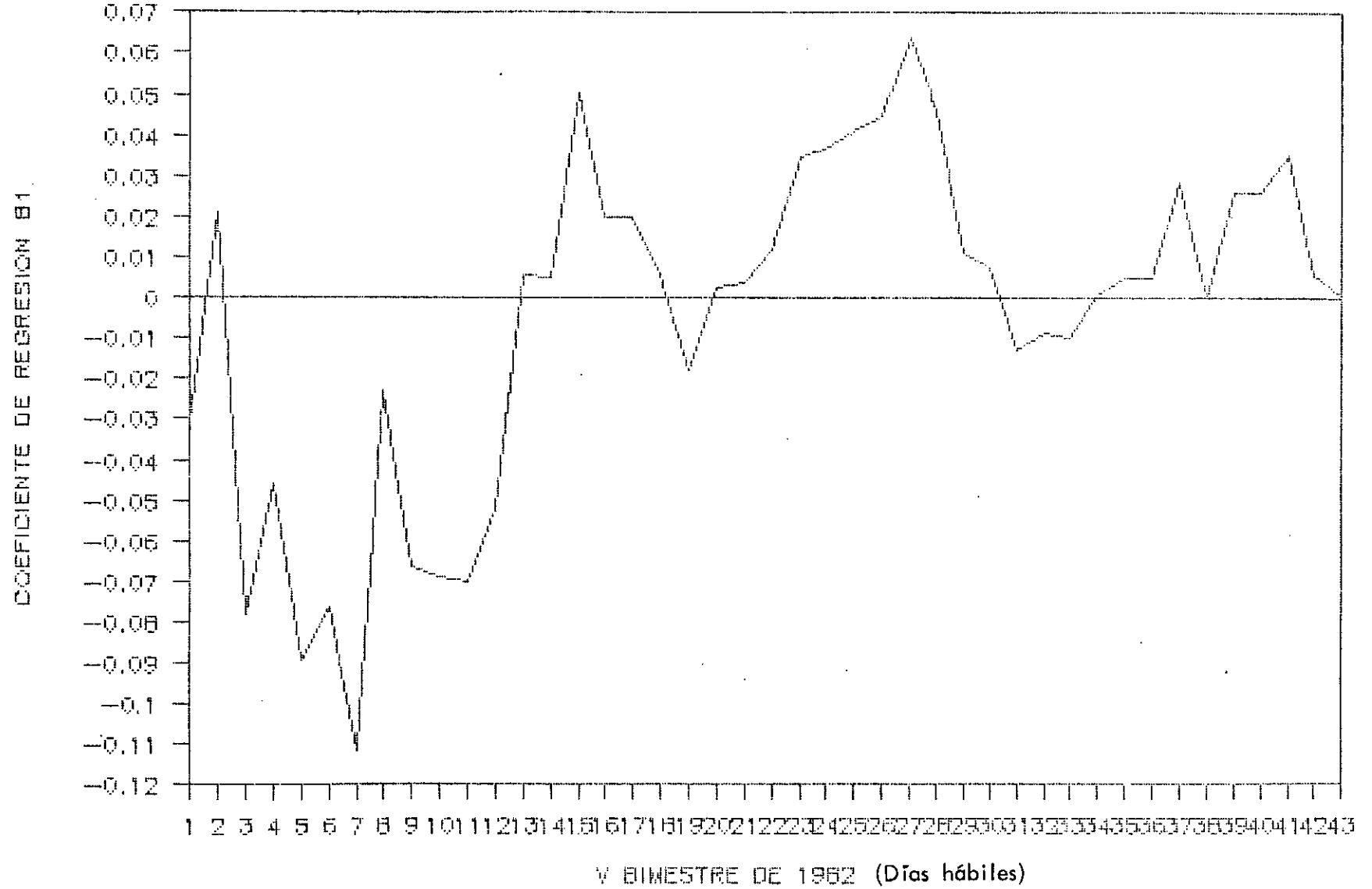
CERTIFICADO DE CAMBIO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



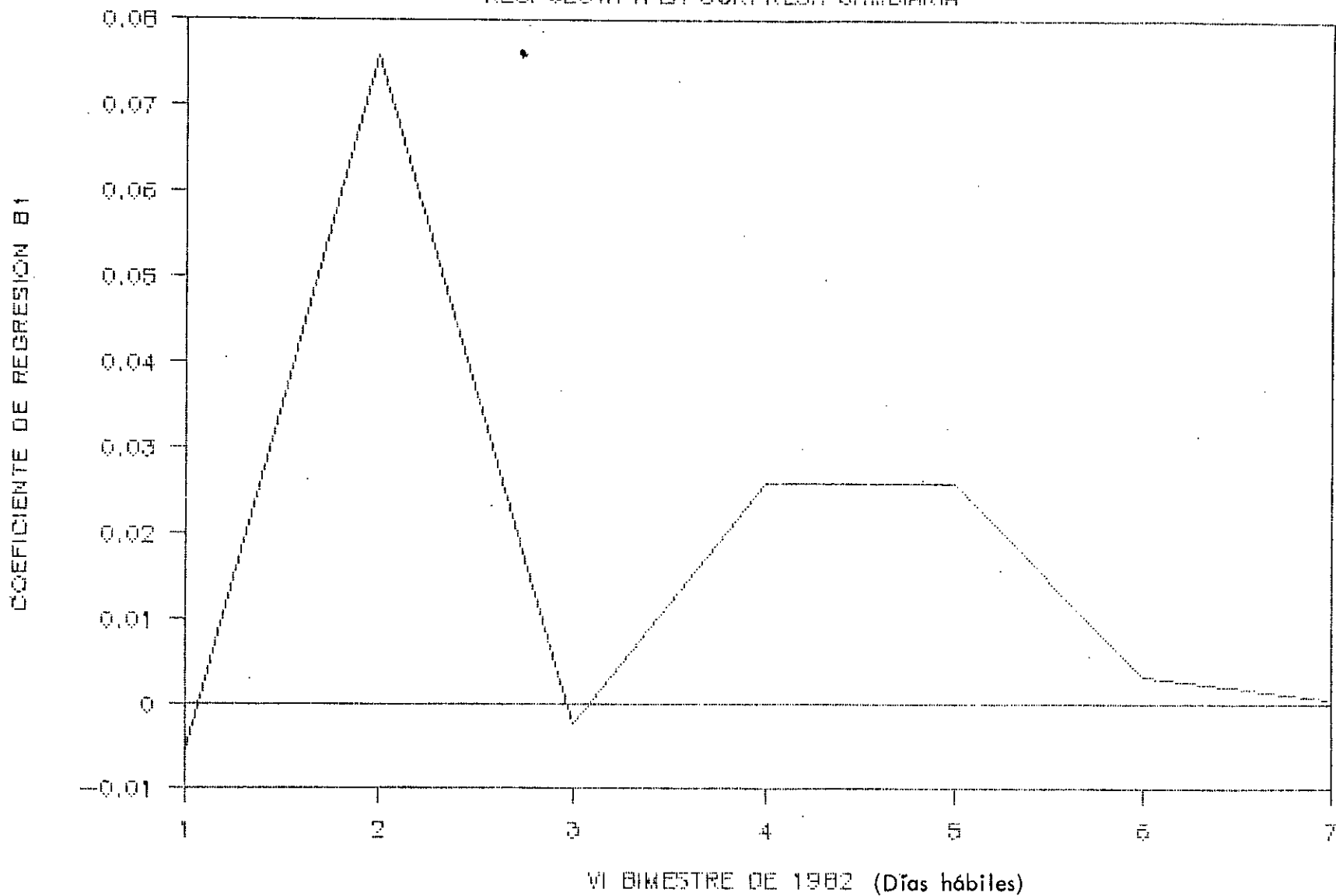
CERTIFICADO DE CAMBIO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



CERTIFICADO DE CAMBIO

RESPUESTA A LA SORPRESA CAMBIARIA



APENDICE

1. Acerca de los Datos

a) Las cotizaciones del certificado de cambio fueron tomadas del boletín diario de la Bolsa de Bogotá, publicación en la cual se hace un resumen diario de las transacciones realizadas.

b) Las tasas de interés promedio de los certificados de depósito a término de los bancos y corporaciones financieras fueron obtenidas a partir del Informe Semanal consolidado publicado por el Departamento Económico de la Asociación Bancaria de Colombia.

c) La tasa de interés en el mercado interbancario de reservas fue obtenida gracias a la amabilidad del gerente de la firma Interbancos Ltda, Dr. Francisco Ortiz, y con la colaboración del Dr. Felipe Zitzmann. Se trata de la tasa de interés promedio de las operaciones llevadas a cabo por la firma mencionada. Aunque esta "mesa de dinero" realiza aproximadamente la mitad de las operaciones de este tipo en la plaza de Bogotá, bien puede suceder que las tasas de interés registradas no sean completamente representativas de las del mercado.

d) Las cotizaciones del dólar en el mercado negro de Bogotá fueron tomadas del diario capitalino La República. De acuerdo con la información dada por un periodista de este diario, el precio publicado se basa en un promedio hecho combinando la información de cuatro casas de cambio, recolectada por vía telefónica, con la

información recogida directamente en una esquina callejera de la capital donde acostumbran instalarse un cierto número de traficantes. De lo anterior se puede inferir que esta cotización también puede no ser completamente representativa de la del mercado, dado el carácter relativamente pequeño y, en parte, no aleatorio, de la muestra.

e) El valor anunciado de la tasa de cambio oficial se tomó de la Revista del Banco de la República (varios números), Cuadro 5.8.1 de la sección de Estadísticas.

f) Los anuncios de la cantidad de dinero (o medios de pago, M_1) se tomaron del Boletín de Principales Indicadores Monetarios, publicado por el Departamento de Investigaciones Económicas del Banco de la República.

2. Resultados de la Aplicación del Modelo Convencional de Regresión

Lineal

En las páginas que vienen a continuación, se reproducen los resultados de las estimaciones por mínimos cuadrados ordinarios. La notación en cada uno de los listados es la misma que aparece en la sección 6.2.1.

UMA GLOBAL 200

EXP - 60
DPE - 10
DAT - 200
MAT - 30
BLO - 200
LDC - 10
CON - 50
COM - 300

OPEN DATA CERT.DAT

CALENDAR 50 1 12

ALLOCATE 0 74,10

DATA(ORG=OBS,FORMAT='(3F8.2,F7.2,F8.2,F7.2,F8.0,F10.0)') 50,1 53,3 CC1I CC1F
CC30I CC30F CC90I CC90F ADA DESP

SET TREND 50,1 74,10 = T

SET UMA 50,1 53,3 = ADA(T)-DESP(T)

SET DCC 50,1 53,3 = LOG(CC30F(T)/CC30I(T))

OLS(DEFINE=3) DCC 50,1 53,3 RES3 DCOEFF

UMA DESP

EQUATION 3

DEPENDENT VARIABLE 11 DCC

FROM 50- 1 UNTIL 53- 3

OBSERVATIONS 39 DEGREES OF FREEDOM 37

R**2 .03833385 RBAR**2 .01234288

SSR .13007845E-02 SEE .59292779E-02

DURBIN-WATSON 2.17833374

Q(18)= 15.0291 SIGNIFICANCE LEVEL .659971

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	UMA	10	0	.2301772E-06	.1887298E-06	1.219612
2	DESP	8	0	.2298513E-07	.4449347E-08	5.165955

RESTRICT 1

1 2

1.0 1.0 BETA(1)

F(1 , 37) = .1481872E-01 SIGNIFICANCE LEVEL .9037695

END

NORMAL COMPLETION OF JOB

HALT AT 0

0 ERRORS

0 WARNINGS

UMA GLOBAL 200

EXP - 60
 DPE - 10
 DAT - 200
 MAT - 30
 GLO - 200
 LOC - 10
 CON - 50
 COM - 300

iv.

OPEN DATA AMDN.DAT

CALENDAR 50 1 12

ALLOCATE 0 56,10

DATA(ORG=OBS,FORMAT='(F6.0,F9.2,F10.2,F10.0)') 50,1 55,4 ADA DNI DNF DESP

SET TREND 50,1 55,4 = T

SET UMA 50,1 55,4 = ADA(T)-DESP(T)

SET DDN 50,1 55,4 = LOG(DNF(T)/DNI(T))

OLS(DEFINE=3) DDN 50,1 55,4 RES3 DCOEFF

UMA DESP

EQUATION 3

DEPENDENT VARIABLE 7 DDN

FROM 50- 1 UNTIL 55- 4

OBSERVATIONS 64 DEGREES OF FREEDOM 62

R**2 .00123180 RBAR**2 -.01487737

SSR .61780499E-03 SEE .31566749E-02

DURBIN-WATSON 1.96509511

D(24)= 16.5835 SIGNIFICANCE LEVEL .865874

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	UMA	6	0	.1144514E-07	.2464121E-07	.4644716
2	DESP	4	0	.1171335E-08	.6719513E-09	1.743185

EXCLUDE

UMA DESP

NULL HYPOTHESIS

THE FOLLOWING COEFFICIENTS ARE ZERO

VAR 6 UMA

VAR 4 DESP

F(2 , 62) = 1.576697 SIGNIFICANCE LEVEL .2148296

RESTRICT 1

1 2

1.0 1.0 BETA(1)

F(1 , 62) = .2249048E-02 SIGNIFICANCE LEVEL .9623276

END

NORMAL COMPLETION OF JOB

HALT AT 0

0 ERRORS

0 WARNINGS

RATS Version 1.12. 12/30/84
 Copyright (C) 1984 by VAR Econometrics
 RMA LOCAL 0 CONSTANTS 0

EXP - 60
 OPE - 10
 DAT - 200
 MAT - 30
 GLO - 100
 LOC - 0
 CON - 0
 COM - 300

v.

OPEN DATA CCTC81.DAT
 CALENDAR 10 1 12
 ALLOCATE 0 68,6
 DATA(ORG=OBS,FORMAT='(F5.2,F7.2,F8.2,F10.4)') 10,1 68,5 CCF CCI TCA TCE
 SET TREND 10,1 68,5 = T
 SET STC 10,1 68,5 = TCA(T)-TCE(T)
 SET DCC 10,1 68,5 = LOG(CCF(T)/CCI(T))
 OLS(DEFINE=3) DCC 10,1 68,5 RES3 DCOEFF
 # STC TCE

EQUATION 3
 DEPENDENT VARIABLE 7 DCC
 FROM 10- 1 UNTIL 68- 5
 OBSERVATIONS 701 DEGREES OF FREEDOM 699
 R**2 .00483312 RBAR**2 .00340942
 SSR .12363527E-01 SEE .42056449E-02
 DURBIN-WATSON 2.60680653
 Q(78)= 156.725 SIGNIFICANCE LEVEL .117429E-06

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	STC	6	0	.3912618E-03	.3391784E-03	1.153558
2	TCE	4	0	.1339944E-04	.2340798E-05	5.724302

EXCLUDE
 # STC TCE

NULL HYPOTHESIS
 THE FOLLOWING COEFFICIENTS ARE ZERO
 VAR 6 STC
 VAR 4 TCE
 F(2 , 699) = 17.38768 SIGNIFICANCE LEVEL .4270318E-07

RESTRICT 1
 # 1 2
 # 1.0 1.0 BETA(1)
 F(1 , 699) = .1561602E-02 SIGNIFICANCE LEVEL .9684894

END

NORMAL COMPLETION OF JOB
 HALT AT 0
 0 ERRORS 0 WARNINGS

BMA GLOBAL 200

EXP - 60
 OPE - 10
 DAT - 200
 MAT - 30
 GLO - 200
 LOC - 10
 CON - 50
 COM - 300

vi.

OPEN DATA DN3.DAT
 CALENDAR 50 1 12
 ALLOCATE 0 82,10
 DATA(ORG=OBS,FORMAT='(F6.2,4F9.2)') 50,1 80,11 DNV DNF TCO TCE DNI
 SET TREND 50,1 80,11 = T
 SET STC 50,1 80,11 = TCO(T)-TCE(T)
 SET DDN 50,1 80,11 = LOG(DNF(T)/DNI(T))
 OLS(DEFINE=3) DDN 50,1 80,11 RES3 DCOEFF
 # STC TCE

EQUATION 3

DEPENDENT VARIABLE	8	DDN
FROM 50- 1 UNTIL 80-11		
OBSERVATIONS	371	DEGREES OF FREEDOM 369
R**2	.00873588	RBAR**2 .00604933
SSR	.36864141E-02	SEE .31607408E-02
DURBIN-WATSON	2.69525666	
Q(57)=	88.3832	SIGNIFICANCE LEVEL .485263E-02

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	STC	7	0	-.2196888E-02	.1325099E-02	-1.657905
2	TCE	4	0	.5474374E-05	.9072072E-06	6.034315

EXCLUDE
 # STC TCE

NULL HYPOTHESIS
 THE FOLLOWING COEFFICIENTS ARE ZERO
 VAR 7 STC
 VAR 4 TCE
 F(2 , 369) = 20.94581 SIGNIFICANCE LEVEL .2419254E-08

RESTRICT 1
 # 1 2
 # 1.0 1.0 BETA(1)
 F(1 , 369) = .1706500E-04 SIGNIFICANCE LEVEL .9967062

END

BMA GLOBAL 200

EXP - 60
 OPE - 10
 DAT - 200
 MAT - 30
 GLO - 200
 LOC - 10
 CON - 50
 COM - 300

vii.

OPEN DATA CERT.DAT

CALENDAR 50 1 12

ALLOCATE 0 74,10

DATA(ORG=OBS,FORMAT=(3F8.2,F7.2,F8.2,F7.2,F8.0,F10.0)) 50,1 53,3 CC1I CC1F

CC30I CC30F CC90I CC90F ADA DESP

SET TREND 50,1 74,10 = T

SET UMA 50,1 53,3 = ADA(T)-DESP(T)

SET DCC 50,1 53,3 = LOG(CC1F(T)/CC1I(T))

OLS(DEFINE=3) DCC 50,1 53,3 RES3 DCOEFF

UMA DESP

EQUATION 3

DEPENDENT VARIABLE 11 DCC

FROM 50- 1 UNTIL 53- 3

OBSERVATIONS 39 DEGREES OF FREEDOM 37

R**2 .02437087 RBAR**2 -.00199748

SSR .11080002E-02 SEE .54722694E-02

DURBIN-WATSON 2.04557681

Q(18)= 4.69796 SIGNIFICANCE LEVEL .999257

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	UMA	10	0	.1739080E-06	.1741838E-06	.9984170
2	DESP	8	0	.1270341E-07	.4106421E-08	3.093548

EXCLUDE

UMA DESP

NULL HYPOTHESIS

THE FOLLOWING COEFFICIENTS ARE ZERO

VAR 10 UMA

VAR 8 DESP

F(2 , 37) = 5.259496 SIGNIFICANCE LEVEL .9765364E-02

RESTRICT 1

1 2

1.0 1.0 BETA(1)

F(1 , 37) = .5314019E-02 SIGNIFICANCE LEVEL .9422805

END

NORMAL COMPLETION OF JOB

HALT AT 0

0 ERRORS

0 WARNINGS

BMA GLOBAL 200

EXP -- 60
 OPE -- 10
 DAT -- 200
 MAT -- 30
 GLO -- 200
 LOC -- 10
 CON -- 50
 COM -- 300

viii.

OPEN DATA CERT.DAT

CALENDAR 50 1 12

ALLOCATE 0 74,10

DATA(ORG=OBS,FORMAT='(3F8.2,F7.2,F8.2,F7.2,F8.0,F10.0)') 50,1 53,3 CC11 CC1F

CC30I CC30F CC90I CC90F ADA DESP

SET TREND 50,1 74,10 = T

SET UMA 50,1 53,3 = ADA(T)-DESP(T)

SET DCC 50,1 53,3 = LOG(CC30F(T)/CC30I(T))

OLS(DEFINE=3) DCC 50,1 53,3 RES3 DCOEFF

UMA DESP

EQUATION 3

DEPENDENT VARIABLE 11 DCC

FROM 50- 1 UNTIL 53- 3

OBSERVATIONS 39 DEGREES OF FREEDOM 37

R**2 .03833385 RBAR**2 .01234288

SSR .13007845E-02 SEE .59292779E-02

DURBIN-WATSON 2.17833374

Q(18)= 15.0291 SIGNIFICANCE LEVEL .659971

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	UMA	10	0	.2301772E-06	.1887298E-06	1.219612
2	DESP	8	0	.2298513E-07	.4449347E-08	5.165955

EXCLUDE

UMA DESP

NULL HYPOTHESIS

THE FOLLOWING COEFFICIENTS ARE ZERO

VAR 10 UMA

VAR 8 DESP

F(2 , 37) = 14.03864 SIGNIFICANCE LEVEL .2905947E-04

END

NORMAL COMPLETION OF JOB:

HALT AT 0

0 ERRORS

0 WARNINGS

BMA GLOBAL 200

EXP - 60
 OPE - 10
 DAT - 200
 MAT - 30
 GLD - 200
 LOC - 10
 CON - 50
 COM - 300

x.

OPEN DATA CDT0.DAT

CALENDAR 50 1 12

ALLOCATE 0 74,10

DATA(ORG=OBS,FORMAT='(F9.2,F11.2,F9.0,F10.0)') 50,1 60,1 CDTI CDTF ADA DESP

SET TREND 50,1 60,1 = T

SET UMA 50,1 60,1 = ADA(T)-DESP(T)

SET DCDT 50,1 60,1 = CDTF(T)-CDTI(T)

DLS(DEFINE=3) DCDT 50,1 60,1 RES3 DCOEFF

UMA DESP

EQUATION 3

DEPENDENT VARIABLE 7 DCDT

FROM 50- 1 UNTIL 60- 1

OBSERVATIONS 121 DEGREES OF FREEDOM 119

R**2 .01436520 RBAR**2 .00608256

SSR 11.639901 SEE .31275276

DURBIN-WATSON 1.73881065

Q(33) = 22.2715 SIGNIFICANCE LEVEL .921375

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	UMA	6	0	.2766386E-05	.2396736E-05	1.154231
2	DESP	4	0	-.7502034E-07	.6163546E-07	-1.217162

EXCLUDE

UMA DESP

NULL HYPOTHESIS

THE FOLLOWING COEFFICIENTS ARE ZERO

VAR 6 UMA

VAR 4 DESP

F(2 , 119) = 1.098507 SIGNIFICANCE LEVEL .3367246

RESTRICT 1

1 2

1.0 1.0 BETA(1)

F(1 , 119) = .9934783E-03 SIGNIFICANCE LEVEL .9749081

END

NORMAL COMPLETION OF JOB

HALT AT 0

0 ERRORS

0 WARNINGS

BMA GLOBAL 200

EXP - 60
 OPE - 10
 DAT - 200
 MAT - 30
 GLO - 200
 LOC - 10
 CON - 50
 COM - 300

xi.

OPEN DATA DOLAR.DAT

CALENDAR 50 1 12

ALLOCATE 0 74,10

DATA(ORG=OBS,FORMAT='(F7.2,F10.2,F9.2,F11.2,F9.0,F10.0)') 50,1 52,3 DNOI #

DNOF DNDI DNOF ADA DESP

SET TREND 50,1 69,1 = T

SET UMA 50,1 52,3 = ADA(T)-DESP(T)

SET DDN 50,1 52,3 = LOG(DNOF(T)/DNOI(T))

OLS(DEFINE=3) DDN 50,1 52,3 RES3 DCOEFF

UMA DESP

EQUATION 3

DEPENDENT VARIABLE 9 DDN

FROM 50- 1 UNTIL 52- 3

OBSERVATIONS 27 DEGREES OF FREEDOM 25

R**2 .01617796 RBAR**2 -.02317492

SSR .17475373E-03 SEE .26438891E-02

DURBIN-WATSON 2.06502594

G(13)= 8.65277 SIGNIFICANCE LEVEL .798633

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	UMA	8	0	-.1370311E-07	.3132425E-07	-.4374601
2	DESP	6	0	.2977802E-08	.8729228E-09	3.411301

EXCLUDE

UMA DESP

NULL HYPOTHESIS

THE FOLLOWING COEFFICIENTS ARE ZERO

VAR 8 UMA

VAR 6 DESP

F(2 , 25) = 5.992592 SIGNIFICANCE LEVEL .7480019E-02

RESTRICT 1

1 2

1.0 1.0 BETA(1)

F(1 , 25) = .9180217E-02 SIGNIFICANCE LEVEL .9244327

END

NORMAL COMPLETION OF JOB

HALT AT 0

0 ERRORS

0 WARNINGS

BMA GLOBAL 200
 EXP - 60
 OFE - 10
 DAT - 200
 MAT - 30
 GLO - 200
 LOC - 10
 CON - 50
 COM - 300

OPEN DATA DDLAR.DAT

CALENDAR 50 1 12

ALLOCATE 0 74,10

DATA(ORG=OBS,FORMAT='(F7.2,F10.2,F9.2,F11.2,F9.0,F10.0)') 50,1 52,3 DNDI #
 DNOF DNDI DNOF ADA DESP

SET TREND 50,1 69,1 = T

SET UMA 50,1 52,3 = ADA(T)-DESP(T)

SET DDN 50,1 52,3 = LOG(DNOF(T)/DNDI(T))

OLS(DEFINE=3) DDN 50,1 52,3 RES3 DCOEFF

UMA DESP

EQUATION 3

DEPENDENT VARIABLE 9 DDN

FROM 50- 1 UNTIL 52- 3

OBSERVATIONS 27 DEGREES OF FREEDOM 25

R**2 .01281254 RBAR**2 -.02667496

SSR .17031879E-03 SEE .26101248E-02

DURBIN-WATSON 1.33075588

Q(13)= 19.7583 SIGNIFICANCE LEVEL .101403

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	UMA	8	0	-.2265440E-07	.3092422E-07	-.7325779
2	DESP	6	0	.3507189E-08	.8617750E-09	4.069727

EXCLUDE

UMA DESP

NULL HYPOTHESIS

THE FOLLOWING COEFFICIENTS ARE ZERO

VAR 8 UMA

VAR 6 DESP

F(2 , 25) = 8.398273 SIGNIFICANCE LEVEL .1621792E-02

RESTRICT 1

1 2

1.0 1.0 BETA(1)

F(1 , 25) = .1306603E-01 SIGNIFICANCE LEVEL .9099077

END

NORMAL COMPLETION OF JOB

HALT AT 0

0 ERRORS

0 WARNINGS

EXP - 60
 OPE - 10
 DAT - 200
 MAT - 30
 GLO - 200
 LOC - 10
 CON - 50
 COM - 300

OPEN DATA INTER.DAT

CALENDAR 50 1 12

ALLOCATE 0 74,10

DATA(ORG=OBS,FORMAT=(F6.0,F13.2,F10.2,F11.0)) 50,1 55,9 ADA IBI IBF DESP

SET TREND 50,1 69,1 = T

SET UMA 50,1 55,9 = ADA(T)-DESP(T)

SET DIB 50,1 55,9 = IBF(T)-IBI(T)

OLS(DEFINE=3) DIB 50,1 55,9 RES3 DCOEFF

UMA DESP

EQUATION 3

DEPENDENT VARIABLE 7 DIB

FROM 50- 1 UNTIL 55- 9

OBSERVATIONS 69 DEGREES OF FREEDOM 67

R**2 .00040142 RBAR**2 -.01451796

SSR 457.10029 SEE 2.6119710

DURBIN-WATSON 2.26225276

D(24) = 25.8212 SIGNIFICANCE LEVEL .362299

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	UMA	6	0	-.7032083E-05	.3104560E-04	-.2265082
2	DESP	4	0	.1311549E-06	.6353037E-06	.2064444

EXCLUDE

UMA DESP

NULL HYPOTHESIS

THE FOLLOWING COEFFICIENTS ARE ZERO

VAR 6 UMA

VAR 4 DESP

F(2 , 67) = .5310527E-01 SIGNIFICANCE LEVEL .9483201

END

NORMAL COMPLETION OF JOB

HALT AT 0

0 ERRORS

0 WARNINGS

BMA GLOBAL 200

EXP - 60
 OPE - 10
 DAT - 200
 MAT - 30
 GLO - 200
 LOC - 10
 CON - 50
 COM - 300

ix.

OPEN DATA CERT.DAT

CALENDAR 50 1 12

ALLOCATE 0 74,10

DATA(ORG=OBS,FORMAT='(3F6.2,F7.2,F8.2,F7.2,F8.0,F10.0)') 50,1 53,3 CC11 CC1F
 CC30I CC30F CC90I CC90F ADA DESP

SET TREND 50,1 74,10 = T

SET UMA 50,1 53,3 = ADA(T)-DESP(T)

SET DCC 50,1 53,3 = LOG(CC90F(T)/CC90I(T))

OLS(DEFINE=3) DCC 50,1 53,3 RES3 DCOEFF

UMA DESP

EQUATION 3

DEPENDENT VARIABLE 11 DCC

FROM 50- 1 UNTIL 53- 3

OBSERVATIONS 39

DEGREES OF FREEDOM 37

R**2 .00120090

RBAR**2 -.02579367

SSR .22959217E-02

SEE .78773053E-02

DURBIN-WATSON 1.81267379

Q(18) = 5.48293

SIGNIFICANCE LEVEL .997883

NO.	LABEL	VAR	LAG	COEFFICIENT	STAND. ERROR	T-STATISTIC
***	*****	***	***	*****	*****	*****
1	UMA	10	0	-.5701988E-07	.2507358E-06	-.2274102
2	DESP	8	0	.9037142E-08	.5911152E-08	1.528829

EXCLUDE

UMA DESP

NULL HYPOTHESIS

THE FOLLOWING COEFFICIENTS ARE ZERO

VAR 10 UMA

VAR 8 DESP

F(2 , 37) = 1.197323

SIGNIFICANCE LEVEL .3134324

RESTRICT 1

1 2

1.0 1.0 BETA(1)

F(1 , 37) = .1297859E-02

SIGNIFICANCE LEVEL .9714554

END

NORMAL COMPLETION OF JOB

HALT AT . 0

0 ERRORS

0 WARNINGS

BIBLIOGRAFIA

- Amador, Rafael Francisco (1981), Manual de Servicios Financieros, Separata Especial de la Revista Nueva Frontera, Bogotá.
- Ball, Ray and Phillip Brown (1968), "An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers", Journal of Accounting Research, Vol. 6, Otoño, pp. 159-178.
- Belsley, D.A. y Kuh E. (1973), "Time-Varying Parameter Structures : an Overview" Annals of Economic and Social Measurement, Vol. 2, pp. 375-378.
- Conrad, William E., Jr. (1978), "Initial Treasury Bill Market Response to Money Stock Announcement", Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Copeland, Thomas E. y J. Fred Weston (1980), Financial Theory and Corporate Policy, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.
- Cornell, Bradford (1983a), "Money Supply Announcements and Interest Rates : Another View", Journal of Business, Vol. 56, January, pp. 122-134.
- (1983b), "The Money Supply Announcement Puzzle : Review and Interpretation", American Economic Review, September, Vol. 73, No. 4, pp. 644-657.
- Elton, E.J., Gruber, M. J. y Elliott, N.P. (1984), "Intra-day tests of the Efficiency of the Treasury Bill Futures Market", Review of Economics and Statistics, Vol. 66, No. 1, February, pp. 129-137.
- Falk, Barry y Orazem, Peter F. (1985), "The Money Supply Announcements Puzzle : Comment", American Economic Review, Vol. 75, June, pp. 562-64.
- Fama, E.F., L. Fisher, M. Jensen y R. Roll (1969), "The Adjustment of Stock Prices to New Information", International Economic Review, Febrero, pp. 1-21.
- y J. D. Mac Beth (1973), "Risk, Return and Equilibrium : Empirical Tests", Journal of Political Economy, Vol. 71, Mayo/Junio, pp. 607-636.
- (1970), "Efficient Capital Markets : A Review of Theory and Empirical Work", Journal of Finance, Vol. XXV, No. 2, May, pp. 383-417.
- Fischer, Stanley (1984), "Comments and Discussion on Shiller's paper 'Stock Prices and Social Dynamics'", Brookings Papers on Economic Activity, No. 2, pp. 499-504.
- Friedman, Benjamín M. (1978), "Survey Evidence on the 'Rationality' of Interest Rate Expectations", NBER Working Paper, No. 261, Julio.

- Gavin, W. T. y N. V. Karamouzis (1985), Federal Reserve Credibility and the Market's Response to the Weekly M1 Announcements, Federal Reserve Bank.
- Gómez, Hernando J. y Armando Montenegro (1980), "Análisis del comportamiento del certificado de cambio en el último trimestre de 1979", Revista del Banco de la República, Vol. LIII, No. 631, Mayo, pp. 647-660.
- Goodhart, C.A.E. y R.G. Smith (1985), "The Impact of News on Financial Markets in the United Kingdom", Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 17, No. 4, Noviembre, Parte 1, pp. 507-511.
- Grossman, Jacob (1981), "The 'Rationality' of Money Supply Expectations and the Short-Run Response of Interest Rates to Monetary Surprises", Journal of Money, Credit and Banking, Noviembre, Vol. 13, pp. 409-424.
- Grossman, Sanford J. y Robert J. Shiller (1981), "The Determinants of the Variability of Stock Market Prices", American Economic Review, Vol. 71, No. 2, Mayo, pp. 222-227.
-
- Hamburger, Michael J. y Elliott J. Platt (1975), "The Expectations Hypothesis and the Efficiency of the Treasury Bill Market", Review of Economics and Statistics, Vol. LVII, No. 2, Mayo, pp. 190-199.
- Hardouvelis, Gikas A. (1984a), "Reserve Announcements and Interest Rates : Does Monetary Policy Matter?", Working Paper, Department of Economics, Barnard College, Columbia University, New York, Octubre.
- (1984b), "Exchange Rates, Interest Rates and Money Stock Announcements", Working Paper, Department of Economics, Barnard College, Columbia University, New York, Noviembre.
- (1985), "Economic News, Exchange Rates and Interest Rates", Working Paper, Department of Economics, Barnard College, Columbia University, New York, Febrero.
- Hess, Patrick J. y Marc R. Reinganum (1979), "Efficient Capital Markets", en James L. Bicksler (ed.), Handbook of Financial Economics, North-Holland, Amsterdam.
- Husted, S. y J. Kitchen (1985), "Some Evidence on the International Transmission of U.S. Money Supply Announcement Effects", Journal of Money Credit, and Banking, Vol. 17, No. 4, Noviembre, Parte 1, pp. 456-466.
- Judd, John P. (1984), "Money Supply Announcements, Forward Interest Rates and Budget Deficits", Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Review, No. 4, Fall, pp. 36-46.

- Judge, George, C. Hill, Lee y Lütkepohl, (1980), The Theory and Practice of Econometrics, John Wiley, Nueva York.
- Junguito, Roberto y Caballero, Carlos (1978), "La Otra Economía", Coyuntura Económica, Vol. VIII, No. 4, Diciembre, pp. 103-139.
- Kalman, R.E. (1960), "A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems", Transactions of ASME, Journal of Basic Engineering, Vol. 82, Marzo, pp. 34-45.
- y R.S. Bucy (1971), "New Results in Linear Filtering and Prediction Theory", Transactions of ASME, Journal of Basic Engineering, Vol. 83, Diciembre,
- Kleidon, Allan (1983), "Variance Bounds Tests and Stock Price Valuation Models", Stanford University, Graduate School of Business.
- Lintner, John (1965), "Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification", Journal of Finance, Vol. XX, Diciembre, pp. 587-615.
- Loeys, Jan G. (1984), "Market Views of Monetary Policy and Reactions to M1 Announcements", Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review, Marzo - Abril, pp. 9-17.
- Marsh, Terry A. y Robert C. Merton (1984), "Dividend Variability and Variance Bound Tests for the Rationality of Stock Market Prices", Documento de Trabajo 1584-84, Massachusetts Institute of Technology, Alfred P. Sloan School of Management.
- Melo, Alberto (1985), "Money Announcements and Asset Prices : An Information Theoretic, Random Coefficients Approach", Department of Economics, Indiana University, Bloomington, Abril.
- (1987), Fundamentación de una Política de Control de las Tasas de Interés en Colombia, FEDESARROLLO, Bogotá.
- Pearce, Douglas K. y Roley, V. Vance (1982), "The Reaction of Stock Prices to Unanticipated Changes in Money", NBER Working Paper No. 958, August, Cambridge, Massachusetts.
- y Roley, V. Vance (1984), "Stock Prices and Economic News", NBER Working Paper No. 1296, March, Cambridge, Massachusetts.
- Roley, V. Vance (1982), "Weekly Money Supply Announcements and the Volatility of Short-Term Interest Rates", Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review, Abril, pp. 3-15.

- (1983), "The Response of Short-Term Interest Rates to Weekly Money Announcements", Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 15, No. 3, Agosto, pp. 344-354.
 - y Walsh, Carl E. (1984), "Unanticipated Money and Interest Rates", NBER Working Paper No. 1278, Febrero, Cambridge, MA.
- Rosenberg, B. (1973), "The Analysis of a Cross Section of Time Series by Stochastically Convergent Parameter Regression", Annals of Economic and Social Measurement, Vol. 2, pp. 399-428.
- Sarris, A. H. (1973), "A Bayesian Approach to Estimation of Time-Varying Regression Coefficients", Annals of Economic and Social Measurement, Vol. 2, pp. 501-524.
- Scholes, Myron (1969), "A Test of the Competitive Hypothesis : The Market for New Issues and Secondary Offerings", Tesis de Ph.D. no publicada, Escuela de Administración de Empresas para Graduados, Universidad de Chicago.
- Serrano, Javier y Henri Garay (1984), "Los Activos Financieros y el Manejo de los Excedentes de Liquidez de una Empresa", Boletín Mensual de la Comisión Nacional de Valores, Vol. 2, No. 7, pp. 22-33.
- Sharpe, William F. (1964), "Capital Asset Prices : A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", Journal of Finance, Vol. XIX, Septiembre, pp. 425-442.
- Shiller, Robert J. (1979), "The Volatility of Long-Term Interest Rates and Expectations Models of the Term Structure", Journal of Political Economy, Vol. 87, Diciembre, pp. 1190-1219.
- (1981), "Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends?", American Economic Review, Vol. 71, No. 3, Junio, pp. 421-436.
- Smirlock, M. (1986), "Inflation Announcements and Financial Market Reaction : Evidence from the Long-Term Bond Market", The Review of Economics and Statistics, Vol. LXVIII, No. 2, Mayo, pp. 329-333.
- Suescún, Rodrigo (1984), "Determinantes Fundamentales de las Altas Tasas de Interés: Un Enfoque Post-Keynesiano", Banca y Finanzas, No. 185, Septiembre, pp. 41-61.

- Tillman, J. A. (1975), "The Power of the Durbin-Watson Test", Econometrica, Vol. 43, pp. 959-973.
- Urich, Thomas y Wachtel, Paul (1981), "Market Response to the Weekly Money Supply Announcements in the 1970s", Journal of Finance, Vol. XXXVI, No. 5, Diciembre, pp. 1063-1072.
- Waud, Roger N. (1970), "Public Interpretation of Discount Rate Changes : Evidence on the 'Announcement Effect'", Econometrica.