

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN ECONOMIA

CENTRO DE ESTUDIOS ECONOMICOS

EL COLEGIO DE MEXICO

***Análisis de cointegración de la
cuenta corriente en México:
un modelo intertemporal.***

José Antonio Núñez Mora

Promoción 1993-1995

1997

ASESOR: Dr. Carlos Manuel Urzúa Macías

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
LOS MODELOS DE LA CUENTA CORRIENTE.....	4
CAPÍTULO II	
EL MODELO TEÓRICO.....	22
CAPÍTULO III	
PRUEBAS DE COINTEGRACION.....	32
APÉNDICE DE ÁLGEBRA.....	44
APÉNDICE DE SERIES DE TIEMPO.....	46
CONCLUSIONES.....	51
GRÁFICAS.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	66

INTRODUCCIÓN

Parte de la Macroeconomía contemporánea se basa en fundamentos microeconómicos. A decir, se toma un agente el cual suponemos es el representativo de la economía. se maximiza su utilidad intertemporal traída a valor presente y esta utilidad depende, digamos, del consumo de un cierto bien. Dicho modelo también supone la no existencia de un gobierno.

En el primer capítulo, se exponen modelos para la cuenta corriente, a decir, el Mundell-Fleming, con tipo de cambio fijo y con flexible. Esto es útil, pues podemos empezar a pensar en las variables importantes que determinan la cuenta corriente. Sin embargo, a continuación, se plantea que si estamos estudiando la Macroeconomía en base a un agente representativo, este agente representativo debe tener una restricción presupuestaria. En efecto, la restricción presupuestaria de una nación existe: es su cuenta corriente. La exposición es básicamente intuitiva y se expone un sencillo modelo de dos períodos. Este sencillo modelo nos permite vislumbrar la importantísima condición de transversalidad para la teoría que estamos desarrollando: la suma de los valores presentes de los déficits debe ser igual a cero. Dicho de otra manera: para que exista máxima utilidad, el valor de deuda neta de la nación debe ser cero, tomando en cuenta todos los períodos en los que vive este país.

Otro punto importante es: si un país se está endeudando, ¿cómo se sabe que este endeudamiento es sostenible a futuro? Debemos de evaluar la restricción presupuestaria de este país y ver si la está cumpliendo. Es aquí donde entramos al capítulo II del trabajo; aquí se desarrolla un modelo teórico que nos permite centrarnos en el objetivo de lo que será nuestro

En el capítulo III se exponen los resultados obtenidos en el paquete RATS. El análisis es con el estadístico Dickey-Fuller (DF) para los órdenes de integración de cada una de las variables y con mínimos cuadrados ordinarios para las pruebas de cointegración entre pares de variables. Para corroborar aún más los resultados obtenidos del estadístico DF, se recurre al recurso natural: la gráfica de los datos, después de todo un vistazo a la gráfica puede revelarnos una idea de los órdenes de integración de las series, ya que como se sabe, la prueba DF puede resultar ineficiente si existe autocorrelación de los errores de la regresión a partir de la cual se calcula el estadístico DF .

Finalmente, he incluido dos apéndices: uno en referencia a un par de pasos algebraicos en el desarrollo del modelo teórico del capítulo II, que pudiesen causar confusión, y un apéndice de series de tiempo con la herramienta básica de este tema.

CAPITULO I.
LOS MODELOS DE LA CUENTA CORRIENTE

I.1 EL MODELO MUNDELL-FLEMING

En este modelo tenemos una economía abierta con perfecta movilidad de capitales y el gasto total en bienes domésticos es

$$G T B D = C + I + G + X - M \quad (1.1)$$

donde

$C =$ *gasto en consumo*

$I =$ *gasto en inversión*

$G =$ *gasto del gobierno*

$x =$ *exportaciones*

$M =$ *importaciones*

El gasto de los agentes domésticos de la economía $A = C + I + G$ depende de la tasa de interés y del ingreso internos, y las exportaciones netas dependen del ingreso interno (por el gasto en bienes importables), del ingreso externo Y^* (efecto sobre las exportaciones) y del tipo de cambio real, R . La curva IS es:

$$Y = A (Y , i) + NX (Y , Y^* , R) \quad (1.2)$$

La curva IS muestra las combinaciones de tasa de interés e ingreso de equilibrio en el

mercado de bienes. Recordemos que el tipo de cambio real es $R = EP^*/P$ donde E es el tipo de cambio nominal, P^* el nivel de precios externo y P el nivel de precios interno. Como al aumentar ingreso, se necesita una reducción en la tasa de interés para que aumente la inversión, y se incremente la demanda agregada, la curva IS tiene pendiente negativa.

Para introducir flujos de capitales, se asume que el país enfrenta un precio fijo para sus importaciones, así como una demanda dada por sus exportaciones. Se toma el supuesto de un país pequeño, que toma como dada la tasa de interés mundial i^* , constante. Suponemos perfecta movilidad de capitales, es decir, si la tasa de interés interna es superior a la tasa de interés mundial, los flujos de capital irán constantemente hacia el país, puesto que poner instrumentos a una tasa de interés mayor reporta mejores ganancias. Por el contrario, si la tasa de interés mundial es superior a la interna habrá una salida de capitales constante del país. Entonces la balanza de pagos está dada:

$$BP = NX(Y, Y^*, R) + CF(i - i^*) \quad (1.3)$$

donde CF es saldo en cuenta de capital, el cual depende positivamente del diferencial de la tasa de interés. Por simplicidad, se supondrá que la balanza comercial (exportaciones netas) será igual a la cuenta corriente (es decir se supondrá que no existe la balanza de servicios).

Ahora bien, para un incremento en el ingreso interno (que provoca un deterioro de la cuenta corriente vía mayores importaciones) se necesita un pequeño incremento de la tasa de interés para atraer capitales y mantener equilibrada la balanza de pagos. Entonces el déficit comercial se financia por medio de influjo de capitales. La curva LM en este modelo (que

representa las combinaciones de tasa de interés y de ingreso para tener equilibrio en el mercado de dinero) está dada por:

$$M / P = k Y - h i \quad (1.4)$$

donde M es la oferta nominal de dinero, k y h constantes positivas.

Entonces, dada una oferta real de dinero, para mantener el equilibrio en el mercado de dinero, al aumentar el ingreso interno (el cual provoca un incremento en la demanda de dinero), necesita una tasa de interés mayor. Entonces la curva LM tiene pendiente positiva. Aquí se está tomando el nivel de precios interno fijo (también el internacional), por lo que cualquier cambio en la oferta real de dinero tiene que surgir a través de un cambio en el acervo nominal de dinero.

1.2. LAS POLITICAS FISCALES Y MONETARIAS EN EL MODELO MUNDELL-FLEMING, CON TIPO DE CAMBIO FIJO.

Supóngase que para incrementar la tasa de interés, se aplica una política monetaria restrictiva. Si aumenta la tasa de interés, se da un flujo de inversión y por tanto, se tiene un superávit en la balanza de pagos. Existe presión para apreciar la moneda y por tanto las autoridades monetarias tienen que intervenir para comprar moneda extranjera a cambio de nacional, y entonces se incrementa el acervo nominal de dinero. Por tanto, la política monetaria no ha sido efectiva, si el tipo de cambio es fijo y tenemos perfecta movilidad de capitales.

Ahora bien, si tenemos un incremento en el gasto público (figura 1.1), tenemos un desplazamiento de la curva IS hasta IS'. La mayor tasa de interés E' provoca influjos de

capitales.

Existen presiones para que la moneda se aprecie, y las autoridades monetarias venden moneda nacional a cambio de moneda extranjera, y esto provoca un desplazamiento de la LM hasta LM' . El nuevo punto de equilibrio es E'' .

Es decir, se tiene un deterioro de la cuenta corriente vía mayores importaciones (al aumentar el ingreso interno) financiado totalmente por entradas de capital.

1.3. LAS POLITICAS FISCALES Y MONETARIAS EN EL MODELO MUNDELL-FLEMING, EN UN CONTEXTO DE TIPO DE CAMBIO FLEXIBLE.

Seguimos suponiendo que el nivel de precios interno es fijo. Las autoridades monetarias no intervienen en el mercado de dinero y dejan que el precio de la moneda se determine de acuerdo a la oferta y a la demanda de ésta. El tipo de cambio real se ajusta siempre y por tanto la balanza de pagos debe ser igual a cero. Cualquier déficit en cuenta corriente tiene que ser financiado en su totalidad por inlfujos de capital, así como un superávit tiene que ser seguido de salidas de capital. En la figura 1.2, podemos apreciar que cualquier punto abajo de la curva $BP = 0$, $i < i'$, hace que los inversionistas retiren su capital y entonces se provoca una depreciación del tipo de cambio real. Como se aprecia en la figura 1.2, la política monetaria es completamente efectiva si el tipo de cambio es flexible.

Una política monetaria restrictiva, provoca un desplazamiento de la curva LM hacia LM' . Al aumentar la tasa de interés, entran capitales provocando una apreciación real de la moneda. Al apreciarse la moneda en términos reales, las exportaciones son más caras y aumentan las importaciones, provocando así una disminución constante en las exportaciones netas (déficit

de la cuenta corriente). Esta disminución provoca un desplazamiento de la curva IS a la izquierda. El proceso continúa hasta que la tasa de interés regresa a su nivel original i^* .

Por tanto, en una economía abierta con tipo de cambio flexible y perfecta movilidad de capitales, se empeora la cuenta corriente y disminuye el nivel de ingreso de equilibrio a través de una apreciación del tipo de cambio real.

Por otra parte resulta que la política fiscal es inefectiva fig(1.3). Ahora explicamos una política fiscal contractiva. La curva IS se desplaza a la izquierda hacia IS' , provocando con ello una disminución en la tasa de interés la cual, a su vez, provoca una salida de capitales y una depreciación del tipo de cambio real. Por tanto tenemos una disminución en las importaciones y un aumento en las exportaciones, mejorando la cuenta corriente. El proceso continúa hasta llegar al punto original E.

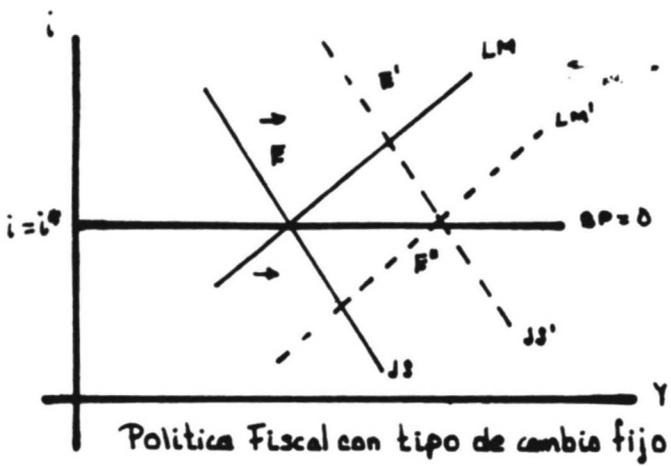
I.4. ENFOQUE MONETARIO DE LA BALANZA DE PAGOS

El mercado de dinero se mantiene en equilibrio cuando los cambios en la demanda de dinero son iguales a la oferta, es decir:

$$\Delta M^D = \Delta M^S \quad (1.5)$$

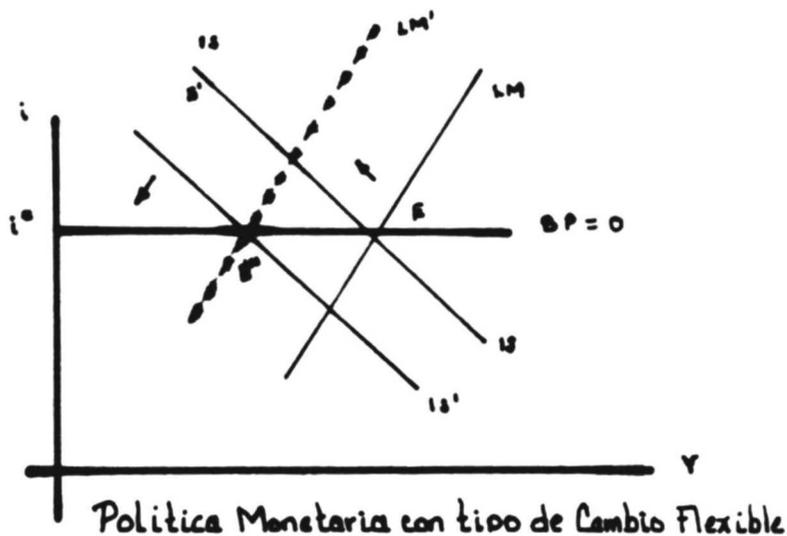
Donde ΔM^D representa el cambio en la demanda por balances reales, y ΔM^S representa el cambio en la oferta doméstica de dinero. Un aumento en el nivel de ingreso causará un incremento de la demanda de dinero y una caída de la tasa de interés.

Los cambios en la oferta de dinero son proporcionales a los cambios de dinero de alto poder, H, que a su vez, puede representarse como los cambios en el nivel de reservas

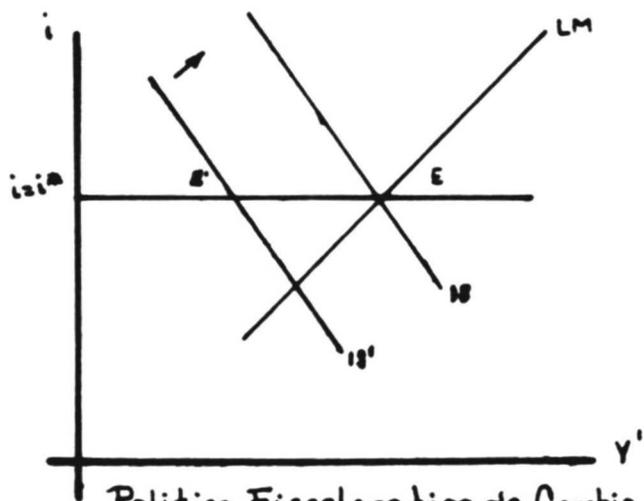


Política Fiscal con tipo de cambio fijo

FIG (1.1)

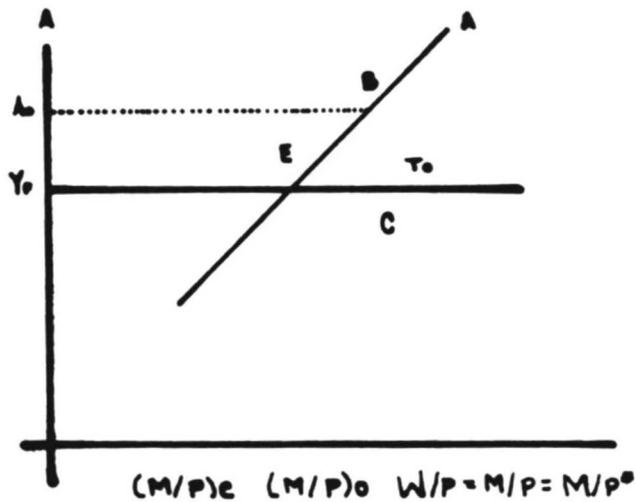


Política Monetaria con tipo de Cambio Flexible



Política Fiscal con tipo de Cambio flexible.

FIG (1.3)



$(M/P)_e$ $(M/P)_0$ $W/P = M/P = M/P^0$

FIG (1.4)

internacionales del Banco Central, IR, más los cambios en el nivel doméstico, CBC.

Algebraicamente:

$$S = \mu \Delta H = \mu (\Delta IR + \Delta CBC) = \Delta IR - \Delta \quad (1.6)$$

Estamos suponiendo que el multiplicador del mercado de dinero es 1, (μ). El concepto de balanza de pagos que se utilizará, es la cuenta de dinero de la balanza de pagos, la cual se define como el cambio en el nivel de reservas internacionales del Banco Central. Por tanto, se tiene que

$$\Delta M^S = B_N + \Delta CBC \quad (1.7)$$

Tanto el superávit o déficit de la cuenta de dinero, como el crédito doméstico, surgen como las fuentes de cambio de la oferta de dinero. Igualando la oferta de dinero a la demanda y despejando se tiene:

$$\Delta M^S = \Delta M^D \quad (1.8)$$

$$B_N = \Delta M^D - \Delta CBC$$

Por esta ecuación, la balanza de pagos corresponde a la diferencia entre lo que los residentes domésticos demandan en forma de dinero y lo que el Banco Central les provee bajo la

forma de créditos domésticos. Si suponemos que existe un déficit en la balanza de pagos ($B_N < 0$) parte del dinero creado por el Banco Central en el período no fué demandado por los residentes del país ($\Delta CBC > \Delta M^D$), encontrándose éstos con un nivel de balances reales superior al deseado. Este exceso de dinero es gastado en bienes y/o activos extranjeros. Para poder realizar las compras de éstos los residentes domésticos adquieren moneda extranjera, y entonces el nivel de reservas cae. Como la gente puede comprar bienes o activos, la balanza de pagos puede descomponerse en balanza comercial (cuenta corriente si se incluyen los servicios) y cuenta de capital. Por tanto:

$$B_N = \Delta M^D - \Delta CBC = T_N + K_N \quad (1.9)$$

donde T_N representa la balanza comercial y K_N la cuenta de capital, ambas en términos nominales.

De acuerdo con las ecuaciones anteriores, una forma de eliminar un déficit en la balanza de pagos (en la cuenta corriente si la cuenta de capitales está saldada), es imponiendo un límite al otorgamiento de créditos por parte del Banco Central, es decir, fijando techos crediticios.

Ahora presentamos el concepto de absorción A (que es igual al gasto total domésticos en bienes nacionales y extranjeros), el cual es influenciado por el nivel de riqueza, se determina como:

$$A = A^* + aY - bi + \rho(W/P) \quad (1.10)$$

donde A^* se refiere a la absorción autónoma, P al nivel de precios interno, W el valor nominal de la riqueza y a, ρ, b son parámetros positivos.

Para simplificar y al mismo tiempo resaltar el papel de la balanza comercial (que será igual a la cuenta corriente), se ignora el comercio en activos monetarios, y así la cuenta corriente es igual a la balanza de pagos. Se asume que los residentes nacionales sólo matienen dinero doméstico como riqueza. Es decir, $M/P = W/P$. De esta forma y dado que no se permite la sustitución entre dinero y bonos, la tasa de interés desaparece, y entoces la ec. anterior es:

$$\begin{aligned} A &= A^* + aY + \rho (M/P) \\ &= A^* + aY_F + \rho (M/P^*) \end{aligned} \quad (1.11)$$

Donde se incorporan los supuestos de que la economía se encuentra produciendo en el nivel de pleno empleo (Y_F) y de que el nivel de precios interno está determinado por los mercados externos (precio aceptante), al ser este país relativamente pequeño. La ec. se representa en la gráfica (1.4). La curva A tiene pendiente positiva por la relación entre la riqueza y el gasto. La línea horizontal Y_F denota el nivel de absorción corespondiente al nivel de ingreso de pleno empleo. La distancia entre ésta última y la curva A representa el déficit o superávit en la cuenta corriente. Si por ejemplo, la cantidad de dinero en la economía es $(M/P)_0$, el gasto de los residentes domésticos excede el ingreso de pleno empleo. Dado que el saldo en cuenta corriente es igual a la diferencia entre el ingreso y la absorción, se presenta un déficit.

De hecho, para cualquier nivel de saldos reales superior a $(M/P)_e$ la economía se encuentra en un déficit en cuenta corriente, o, lo que es lo mismo, para cualquier punto a la derecha de E.

Resolviendo la ec. para obtener el nivel de saldos reales, tenemos que:

$$\left(\frac{M}{P^*} \right)_e = 1/\alpha [(1 - a) Y_F - A^*] \quad (1.12)$$

y esta expresión también puede verse como la demanda de dinero a largo plazo.

Entonces, partiendo del nivel $\left(\frac{M}{P} \right)_0$, en donde el déficit en cuenta corriente es igual a BC, la economía regresa al equilibrio de la siguiente manera. Para financiar sus altos gastos, los individuos acuden al Banco Central en busca de divisas extranjeras. Si el Banco Central actúa pasivamente (no emitiendo más dinero a la economía), se presenta una reducción de la oferta de dinero. A medida que la cantidad de dinero disminuye, la absorción doméstica empieza a caer, y también el nivel de déficit en la cuenta corriente. El proceso continúa hasta alcanzar el punto E. Vale la pena reiterar que el mecanismo descrito es monetario, es decir, no se requiere ningún tipo de ajuste de los precios, el tipo de cambio o la tasa de interés, etc.

I.5. EL PUNTO DE VISTA INTERTEMPORAL EN ECONOMIA.

En una economía completamente cerrada, que está aislada del resto del mundo, los ahorros agregados necesariamente igualan a la inversión agregada. El producto de la economía está dividido entre consumo actual e inversión, así que $Q=C+I$. Al mismo tiempo, el ingreso recibido por los agentes de la economía, el cual es Q , debe dividirse entre consumo y ahorro, así que, $Q=C+S$ y por tanto $I=S$. Pero el ahorro y la inversión representan aquella parte del producto nacional que no es usado para consumo actual. Por supuesto, el ahorro y la inversión en una economía nacional no son necesariamente hechos por los mismos agentes económicos. A algunos agentes les gustaría ahorrar sin tener proyectos de inversión, mientras que a otros agentes les gustaría tener proyectos de inversión pero no ahorrar. Los mercados financieros resuelven el

problema de obtener el ahorro para aquéllos que quieren invertir. A través de ellos, los ahorradores acumularían activos financieros mientras que el deudor acumularía deudas financieras.

Para tomar un sencillo ejemplo, el inversionista podría emitir bonos para financiar su inversión, que podrían ser comprados por los agentes económicos que esperan ahorrar. Sin embargo, en una economía abierta, en la cual el residente de una nación comercia bienes y activos financieros con residentes en otras economías, ya no es cierto que el ahorro de una nación deba ser igual siempre a la inversión que existe dentro del país. Podría suceder que a los agentes económicos de una nación les gustaría ahorrar más de lo que ellos quieren invertir en casa, y ese ahorro en exceso se presta a inversionistas en otros países. En este caso, el país acumularía reclamos netos financieros en contra de los residentes de afuera. Pero existe una parte del producto nacional que no es consumido ni invertido, el cual es exportado. A continuación veremos que existe una íntima relación entre la balanza ahorro-inversión de país y las exportaciones netas de un país (exportaciones menos importaciones). Ahora se estudian los préstamos y deudas con el resto del mundo. La *cuenta corriente* de la balanza de pagos es el concepto clave de la discusión en este momento.

Cuando los residentes de un país prestan más a los extranjeros de lo que ellos piden prestado, y por tanto acumulan un reclamo neto financiero contra el resto del mundo, decimos que el país tiene un superávit en cuenta corriente. Cuando el país está acumulando una deuda neta contra el resto del mundo, la economía tiene un déficit en cuenta corriente. Un superávit en la cuenta corriente existe cuando el ahorro nacional excede la inversión nacional (con la diferencia prestada al extranjero), y un déficit en la cuenta corriente existe cuando la inversión nacional excede el ahorro nacional. La cuenta corriente tiene una importante dimensión intertemporal. La

economía como un todo. Recorda a los individuos (y empresas) que componen la economía tienen una restricción presupuestaria intertemporal. Si la economía tiene un déficit en cuenta corriente hoy, sus residentes están incrementando su deuda neta al resto del mundo. Al final, el país tendrá que recortar el consumo doméstico para pagar el interés sobre las deudas acumuladas. Conforme el consumo doméstico sea disminuido , el producto nacional que fué usado para consumo es crecientemente usado para exportaciones netas. Como veremos, las exportaciones netas del país son, en esencia, su método de pagar la carga de interés sobre deudas acumuladas mientras hay déficit en cuenta corriente.

Los residentes de un país pueden generalmente pedir prestado o prestar del resto del mundo. Sea B^* los reclamos netos de los residentes de un país hacia los residentes del resto del mundo. Cuando B^* es positivo, el país es un acreedor neto. Cuando B^* es negativo el país es un deudor neto del resto del mundo.

La cuenta corriente de un país es el cambio en su posición neta de activos financieros con respecto al resto del mundo:

$$CC = B^* - B_{-1}^* \quad (1.13)$$

Esta ecuación nos dice que la cuenta corriente en este período es el cambio en los activos netos extranjeros, los cuales denotamos B^* , entre este período y el período anterior.

El nivel de B^* en un período dado es el resultado de superávits en cuenta corriente y déficits. Por tanto, podemos expresar a B^* de la siguiente manera:

$$B_c^* = B_0^* + CA_1 + CA_2 + \dots + CA_c \quad (1.14)$$

Para mostrar como el ahorro y la inversión están relacionadas con la cuenta corriente, debemos pensar en la restricción presupuestaria de un agente individual. Para este individuo tenemos que el cambio en sus activos financieros es igual a la diferencia entre ahorro e inversión

$$B^i - B_{-1}^i = Q^i + r B_{-1}^i - C^i - I^i \quad (1.15)$$

Si escribimos el ingreso del agente como $Y^i = Q^i + r B_{-1}^i$ y usando el hecho de que S^i es igual a $Y^i - C^i$ tenemos que

$$B^i - B_{-1}^i = S^i - I^i \quad (1.16)$$

Un agente individual puede tener reclamos financieros contra agentes domésticos o contra extranjeros. Si sumamos todos los reclamos netos de los agentes para obtener la posición neta de la economía entera, los reclamos entre agentes individuales del mismo país se anulan al momento de sumar, pues lo que debe pagar uno es lo que debe recibir el otro. De esta manera, lo que queda en esta suma son los reclamos netos contra el extranjero. Por tanto, si sumamos la restricción anterior para todos los agentes de la economía obtenemos:

$$B^* - B_{-1}^* = Q + r B_{-1}^* - C - I \quad (1.17)$$

Otra vez sustituyendo $Y = Q + r B_{-1}^*$ y $S = Y - C$ podemos ahora escribir

$$B^* - B_{-1}^* = S - I \quad (1.18)$$

Esta ecuación nos dice que los ahorros domésticos pueden ser utilizados en : inversión doméstica (I) o bien inversión neta extranjera ($B^* - B_{-1}^*$). Entonces la cuenta corriente puede ser escrita como: $CC = S - I$. Como los residentes domésticos tiene la facilidad de prestar y pedir prestado de los residentes extranjeros, el ahorro doméstico y la inversión interna no tienen que ser iguales.

Existe otra manera de expresar la cuenta corriente. Por ejemplo tenemos que $CC = S - I = Y - (C + I)$.

Definimos la "absorción", A , como la suma del consumo y la inversión, que es en total, el gasto hecho por los residentes domésticos, o $A = C + I$. Por tanto, la cuenta corriente es la diferencia entre ingreso y absorción: $CC = Y - A$. La interpretación de esta ecuación es la siguiente: los países caen en déficit de cuenta corriente cuando gastan más allá de sus medios.

Pero pensemos en lo siguiente: un déficit o un superávit en cuenta corriente por sí sólo no nos dice mucho. La cuestión es lo que va a pasar a lo largo del tiempo. Esta es la dimensión intertemporal de la cuenta corriente.

Hasta aquí se ha descrito la cuenta corriente sin hacer mención del comercio internacional. Existe una íntima relación entre el balance ahorro-inversión y el balance exportaciones-importaciones. Cuando un país absorbe más de lo que produce, ($A > Q$), está usando más recursos de los que tiene disponibles de la producción doméstica. Esto se puede hacer si el país importa bienes del resto del mundo. Veamos esto en ecuaciones: Para un monto dado de absorción doméstica total, A , el gasto se divide en el de bienes domésticos y en el de importaciones:

$$A = A_d - IM \quad (1.19)$$

En cuanto a los bienes domésticos, estos son vendidos interiormente o bien son exportados.

Es decir,

$$Q = A_d + X \quad (1.20)$$

La balanza comercial de un país es medida como el valor de las exportaciones menos el valor de las importaciones ($BC = X - IM$). Pero debido a que las exportaciones son iguales al producto total menos la porción que es consumida domésticamente se concluye que

$$BC = Q - A \quad (1.21)$$

Ahora, con la balanza comercial igual al producto menos la absorción, y la cuenta corriente igual al ingreso menos la absorción, la diferencia entre la balanza comercial y la balanza en cuenta corriente son los pagos netos del exterior (NF). En nuestro sencillo modelo NF es simplemente el pago de tasa de interés sobre los activos netos extranjeros, igual a $r B^*_{-1}$.

Consecuentemente, debido a que $CC = Y - A$, también podemos escribir $CC = Q - r B^*_{-1} - A$. Entonces usando (1.21), tenemos

$$CC = BC + r B^*_{-1} \quad (1.22)$$

Los déficits en cuenta corriente comúnmente no nos señalan excesos de inversión sobre el ahorro, o excesos de absorción sobre el ingreso, sino más bien exceso de importaciones sobre las exportaciones. Es posible, como se nota de la ecuación tener un déficit en la cuenta corriente con un superávit en la balanza comercial.

I.6. LA RESTRICCIÓN PRESUPUESTARIA INTERTEMPORAL DE UN PAÍS EN DOS PERIODOS.

Podemos examinar la restricción presupuestaria intertemporal en un modelo de dos períodos. Supongamos que un país empieza con cero activos extranjeros (B_0^*). En este caso, el valor de B^* en el período 1 (B_1^*) es igual al superávit de la cuenta corriente en el primer período:

$$B_1^* = Q_1 - C_1 - I_1 = CA_1 \quad (1.23)$$

El cambio en los activos netos extranjeros del primero al segundo período es el balance en la cuenta corriente en el segundo período:

$$B_2^* - B_1^* = Q_2 + r B_1^* - C_2 - I_2 \quad (1.24)$$

Pero como estamos en un modelo de dos períodos, el país debería terminar sin activos netos extranjeros ($B_2^* = 0$), y sin inversión en el segundo período ($I_2 = 0$).

Por tanto combinando las ecuaciones (1.23) y (1.24) se obtiene

$$\begin{aligned} C_1 + C_2 / (1 + r) \\ = (Q_1 - I_1) + Q_2 / (1 + r) \end{aligned} \quad (1.25)$$

Por tanto, un país está limitado por una restricción presupuestaria intertemporal. En resumen, tenemos tres principales conclusiones en este análisis:

1. Si el consumo es mayor que el producto en el primer período ($C_1 > Q_1$), entonces el consumo tiene que ser menor que el producto en el segundo período, ($C_2 < Q_2$). El inverso es también cierto: si $C_1 < Q_1$, entonces $C_2 > Q_2$.

2. Como, en la ausencia de inversión, el superávit en la balanza comercial es la diferencia entre el producto y el consumo, entonces el déficit comercial en el primer período debe ser equilibrado con un superávit en el segundo período.

3. Si un país tiene un déficit en cuenta corriente en el primer período, y por tanto incurriendo en deuda extranjera, necesita tener un superávit en el futuro, para poder pagar la deuda.

Análogamente, si tiene un superávit en el período 1, debe tener un déficit en el período 2 para cumplir con su restricción presupuestaria intertemporal. Notemos lo siguiente: como la cuenta corriente de una economía es igual a la acumulación neta de activos extranjeros de la economía, tenemos que $CC_1 = B_1^* - B_0^*$ y $CC_2 = B_2^* - B_1^*$ y suponiendo que la economía empieza con cero activos netos ($B_0^* = 0$) y termina sin activos ($B_2^* = 0$), debemos finalmente tener que:

$$CC_1 + CC_2 = 0 \quad (1.26)$$

CAPÍTULO II
EL MODELO TEÓRICO

II.1. EL MODELO

Una nación, al igual que un agente económico o un gobierno, enfrenta una restricción presupuestaria, a decir, *la balanza de pagos*. En el corto plazo, un país puede ser capaz de sostener su déficit en cuenta corriente surgido de niveles de consumo nacional altos a través de endeudamiento externo, pero si el déficit persiste, entonces, en el largo plazo, la capacidad para cubrir la deuda será cuestionada. El punto es entonces saber si un país es capaz de mantener su déficit o no. Varias medidas de insolvencia nacional han sido propuestas:

- (a) La proporción de riqueza neta extranjera contenida en la deuda particular de un cierto país.
- (b) La deuda externa como proporción del producto interno doméstico.
- (c) La tasa de interés nacional sobre la deuda nacional ajustada por crecimiento del producto y de la población.

La medida propuesta aquí consiste en determinar si la *restricción presupuestaria intertemporal* de un país se satisface. Esto se tendrá si un país con deuda nacional neta inicial tiene futuros superávits en la balanza comercial que se esperan sean suficientemente grandes como para cubrir su deuda, en el caso contrario si tiene suficientes activos iniciales netos como para anular déficits esperados futuros en la cuenta corriente (balanza comercial).

El problema opuesto en el que no se satisfaga la restricción presupuestaria intertemporal es que una nación tenga una posición muy fuerte de activos netos relativa a sus déficits proyectados en la balanza comercial. Para alcanzar un balance en la restricción presupuestaria intertemporal, mayores niveles de consumo son necesarios. Este problema es un ejemplo de ineficiencia dinámica y ha sido mostrado por Japón.

El análisis estadístico fundamental es probar relaciones de largo plazo entre las series de tiempo de exportaciones, importaciones y deuda nacional neta. El modelo corresponde a una economía pequeña sin gobierno, habitada por un consumidor representativo quien produce y exporta un sólo bien compuesto. El pedir prestado y prestar ocurre a través de instrumentos financieros de un periodo y la tasa de interés del mundo está dada y es estacionaria. Los recursos del consumidor están compuestos de dotaciones de producto y beneficios redistribuidos de las empresas. Los recursos son usados para consumo y ahorro los cuales son determinados por maximización de utilidad intertemporal sujeto a restricciones presupuestarias las cuales pueden estar dadas como:

$$C_t = Y_t + F_t - I_t - (1 + r_t) F_{t-1} \quad (2.1)$$

donde C_t es el consumo actual, Y_t es el producto actual, I_t es la inversión del periodo actual, r_t es la tasa de interés de un período mundial, F_t es la deuda neta al extranjero en t y $(1 + r_t) F_{t-1}$ es la deuda del país sin contar el nuevo endeudamiento.

Esta restricción presupuestaria de un período debe tenerse para todos los períodos y puede ser resuelta hacia adelante para obtener:

$$F_t = \sum_{i=0}^{n-1} \mu_t^{n-i} E_t P_{t+n-i} + \mu_t^n E_t F_{t+n} \quad (2.2)$$

donde P_t es la balanza comercial (déficit primario de la cuenta corriente) i.e.

$P_t = X_t - M_t = Y_t - C_t - I_t$, $\mu_t = (1 + r_t)^{-1}$ y las expectativas (E_t) son condicionales sobre

la información disponible en el tiempo t . La restricción presupuestaria intertemporal (definida en

deflactar con el producto) puede por tanto ser expresada como:

$$f_c = -\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=0}^{n-1} \lambda_c^{n-i} E_c p_{c-n-i} \quad (2.3)$$

donde f_c es la deuda neta al extranjero como proporción del producto, p_c es aproximadamente la balanza comercial (déficit primario de la cuenta corriente) como proporción del producto y $\lambda_c = (1 - \bar{r}_c)^{-1}$ con \bar{r}_c la tasa de interés real pagada sobre la deuda extranjera ajustada por el crecimiento del producto. Claramente, para que (2.3) se cumpla debemos satisfacer la condición de transversalidad:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \lambda_c^n E_c f_{c-n} = 0 \quad (2.4)$$

i.e. *la deuda futura esperada descontada debe tender a cero*. Entonces, el déficit primario futuro esperado descontado (superávits) son suficientes para anular la deuda inicial. Suponiendo una constante $r_c (= r \forall t)$, entonces (2.4) puede ser reescrita como:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \lambda_c^n E_c f_{c-n} = f_c + \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \lambda_c^n E_c p_{c-i} \quad (2.5)$$

o alternativamente como:

$$p_t - \tilde{F} f_{t-1} = - \sum_{i=1}^n \lambda^i E_t \Delta a_{t-i} -$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \lambda^n E_t f_{t-n}$$

donde a se refiere a la cuenta corriente incluyendo interés.

Necesitamos evaluar :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \lambda^n E_t f_{t-n} = f_t + \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \lambda^i E_t p_{t-n} \quad (2.7)$$

Usamos un sistema de dos ecuaciones:

$$p_t + \tilde{F} f_{t-1} - \Delta f_t = 0 \quad (2.8)$$

$$\Delta p_t = \eta + \alpha f_{t-1} + \beta p_{t-1} + e_t$$

donde e_t captura los efectos adicionales de todas las otras variables en el sistema.

En forma matricial, tenemos

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta f_t \\ \Delta p_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \eta \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \tilde{F} & 1 \\ \alpha & \beta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_{t-1} \\ p_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ e_t \end{bmatrix}, \quad (2.9)$$

es decir,

$$\begin{bmatrix} \Delta f_t \\ \Delta p_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \eta - \begin{bmatrix} \tilde{r} - \alpha & 1 - \beta \\ \alpha & \beta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_{t-1} \\ p_{t-1} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} e_t \quad (2.10)$$

el cual puede ser expresado como

$$\Delta x_t = \mu + \Theta x_{t-1} + u_t \quad (2.11)$$

Notando que $f_t = (1, 0) x_t = \phi' x_t$, obtenemos la expresión requerida para la deuda futura descontada al resolver la ec.(2.11) hacia atrás para obtener

$$\begin{aligned} \lambda^n E_t f_{t-n} &= \phi' \sum_{i=0}^{n-1} \lambda^i (I + \Theta)^i \mu + \\ &\phi' [\lambda (I + \Theta)]^n x_t \\ &+ \sum_{i=0}^{n-1} \phi' \lambda^i (I + \Theta)^i E_t u_{t-n-i} \end{aligned} \quad (2.12)$$

Una condición suficiente, pero no necesaria para que $\lim_{n \rightarrow \infty} \lambda^n E_t f_{t-n} = 0$ es que cada término del lado derecho de (12) tienda a cero. Esto no es una condición necesaria debido a que los términos individuales podrían no ser cero y anularse entre sí. Suponiendo que μ y e_t sean a lo más I(1), se puede mostrar que cada término tiende a cero si λ_i ($i=1, 2$), las raíces de la matriz $I + \Theta$, satisfacen $|\lambda_i| < 1 + \tilde{r}$. Es claro que en el caso de los dos primeros términos del lado derecho de (12) que tienden a cero cuando $n \rightarrow \infty$, demostraremos que el tercer término también tiende a cero.

Para evaluar el límite del tercer término es reescrito como,

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=0}^{n-1} \phi' \lambda^n (I + \Theta)^i E_t u_{t-n-i} &= \\
 \sum_{i=1}^n \phi' \lambda^n (I + \Theta)^{n-i} E_t u_{t-i} & \\
 = \phi' \lambda^n (I + \Theta)^n \sum_{i=1}^n (I + \Theta)^{-i} & \\
 * \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} E_t e_{t-i} &
 \end{aligned} \tag{2.13}$$

El proceso generando e_t debe ser ahora especificado. Se supondrá que e_t es I(d) con $d = 0$, y $d = 1$.

(A): $d = 0$

1. e_t se supondrá estacionario, satisfaciendo $e_t = \sum_{i=0}^m \psi_i \varepsilon_{t-i} = \Psi(L) \varepsilon_t$, con

$$\sum_{i=0}^m \psi_i^2 \text{ finito, } \psi_0 = 1 .$$

Aquí estamos usando el conocido teorema de descomposición de Wold, que establece que cualquier proceso estocástico estacionario (débilmente), puramente no-determinístico, $(x_t - \mu)$ puede ser escrito como una combinación lineal (o filtro lineal) de una sucesión de variables aleatorias no correlacionadas.

2. Por puramente no-determinístico entendemos que cualesquiera componente determinística ha sido sustraída de x_t . Las raíces de $\Psi(L) = 0$ están fuera del círculo unitario, y ε_t es ruido blanco con media cero. Esto es suficiente para establecer el resultado requerido. Para ilustrar,

si (a) $\Psi(L) = 1 - \psi L$, entonces $E_t e_{t-i} = \psi \varepsilon_t$ para $i=1$, y cero si $i > 1$. Por tanto,

$$\begin{aligned} & \lambda^n (I - \Theta)^n \sum_{i=1}^n (I - \Theta)^{-i} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} E_t e_{t-i} \\ & = \lambda^n (I - \Theta)^{n-1} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \psi \varepsilon_t \end{aligned} \quad (2.14)$$

Si (b) $\Psi(L) = 1 / (1 - \psi L)$, $|\psi| < 1$, entonces $E_t e_{t-i} = \psi^i \varepsilon_t$ y

$$\lambda^n (I + \Theta)^n \sum_{i=1}^n (I + \Theta)^{-i} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} E_t e_{t-i} \quad (2.15)$$

Debe ser igual a :

$$\begin{aligned} & = \lambda^n (I + \Theta)^n [I - \psi^{n-1} (I + \Theta)^{-n-1}] \\ & [\psi^{-1} (I + \Theta) - I]^{-1} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \psi \varepsilon_t \end{aligned} \quad (2.16)$$

pues es una suma geométrica.

(B): $d=1$

Si e_t es $I(1)$, entonces Δe_t es $I(0)$, entonces nuevamente por el teorema de descomposición de Wold, $\Delta e_t = \xi_t = \sum_{i=0}^m \psi_i \varepsilon_t$, con $\sum_{i=0}^m \psi_i^2$ finita, $\psi_0 = 1$, las raíces de $\Psi(L) = 0$ están fuera del círculo unitario, y ε_t es ruido blanco con media cero.

Para este caso se tiene que se cumple lo siguiente: $E_t e_{t-i} = e_t - \sum_{j=1}^i E_t \xi_{t-j}$

Consideramos los mismos dos casos especiales anteriores.

En el primero, $E_t e_{t-i} = e_t + \psi e_t$ así que se obtiene

$$\begin{aligned} & \lambda^n (I + \Theta)^n \sum_{i=1}^n (I + \Theta)^{-i} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} E_t e_{t-i} \\ &= \lambda^n (I + \Theta)^n [I - (I + \Theta)^{-n-1}] * \\ & \Theta^{-1} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} * (e_t + \psi e_t) \end{aligned} \quad (2.17)$$

lo cual converge a cero. En el otro caso, $E_t e_{t-i} = e_t + \sum_{j=1}^i \psi^j \xi_{t-j}$

Entonces

$$\begin{aligned} & \lambda^n (I + \Theta)^n \sum_{i=1}^n (I + \Theta)^{-i} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \sum_{j=1}^i \psi^j \xi_{t-j} \\ &= \lambda^n (I + \Theta)^n \sum_{i=1}^n (I + \Theta)^{-i} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \\ & * (1 - \psi^i) \psi \xi_t / (1 - \psi). \end{aligned} \quad (2.18)$$

Lo cual tiende a cero. La condición necesaria para que la economía satisfaga su restricción presupuestaria intertemporal es que el valor absoluto de la raíz mayor (en valor absoluto de la estructura dinámica sea menor que uno mas la tasa de interés ajustada, i. e., la deuda está restringida a crecer a una tasa estrictamente menor que la geométrica. La exposición matemática demuestra que si existe una relación negativa endógena (efecto de retroalimentación) entre el nivel de deuda nacional neta y la balanza comercial (cuenta corriente primaria) entonces es

posible que el nivel de deuda nacional cause que la balanza comercial se ajuste automáticamente (quizá a través de un efecto riqueza el cual reduce los gastos domésticos) de tal manera que la condición de raíz dinámica se tenga y por tanto la restricción presupuestaria intertemporal sea satisfecha. Entonces la condición suficiente para cumplir la condición de transversalidad de la economía y asegurar la solvencia nacional es:

-Que la estructura dinámica de la economía tiene que satisfacer la condición de que su raíz más grande sea menor que $1 + r$. El probar la existencia de una retroalimentación negativa de la deuda nacional neta hacia el déficit de la cuenta corriente primaria es suficiente.

CAPITULO III.
PRUEBAS DE COINTEGRACION.

III.1 LAS PRUEBAS DE COINTEGRACION.

Para probar que la relación que estamos proponiendo no es espuria, necesitamos probar la cointegración entre las variables que intervienen en nuestro modelo. En este caso, por definición de cointegración de pares de variables necesitamos que las dos variables sean I integradas del mismo orden. Para esto nos sirve el estadístico Dickey-Fuller (DF). He incluido las gráficas de las series al final del trabajo para corroborar lo que nos dice el estadístico DF.

Se usaran las tablas del libro "Time series analysis" de Hamilton con 50 datos , la confianza es especificada para cada serie. Los datos son trimestrales de 1979 a 1993. Fuente: Banco de México.

Para las exportaciones totales (EXP) :

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = 3.48627

No estacionaria, procedemos a diferenciar.

Para las exportaciones totales con una diferencia (EXP1) :

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -58.32921

Estacionaria, es decir , la original es I(1).

Confianza: 99%.

Para las importaciones totales (IMPT) :

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = 1.54661

No estacionaria, procedemos a diferenciar.

Para las importaciones totales con una diferencia (IMPT1):

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -40.95882

Estacionaria, es decir, la original es I(1).

Confianza: 99%.

Para las importaciones totales incluyendo deuda (MMT) :

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -4.82749

No estacionaria, procedemos a diferenciar.

Para las importaciones totales incluyendo intereses con una diferencia (MMT1) :

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -70.20583

Estacionaria, es decir la original es I(1).

Confianza: 99%.

Para la balanza comercial (BCOM) :

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -2.73455

No estacionaria, procedemos a diferenciar.

Para la balanza comercial con una diferencia (BCOM1):

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -45.00635

Estacionaria, es decir, la original es (I).

Confianza: 99%.

Para la deuda total (DEUDA):

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -3.09245

No estacionaria, procedemos a diferenciar.

Para la primera diferencia de la deuda total (DIFDEUDA) :

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -38.92846

Estacionaria, es decir, la original es I(1).

Confianza: 99%

Las importaciones deflactadas (IMPTDEF) :

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = 0.54740

No estacionaria, procedemos a diferenciar.

Primera diferencia de las importaciones deflactadas (IMPTDEF1) :

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -40.21042

Estacionaria, es decir, la original es I(1).

Confianza: 99%.

Importaciones incluyendo intereses deflactadas (MMTDEF):

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -8.15483

No estacionaria, procedemos a diferenciar.

Primera diferencia de las importaciones incluyendo intereses deflactadas (MMTDEF1):

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -68.37930

Estacionaria, es decir, la original es I(1).

Confianza: 99%.

Balanza comercial deflactada (BCOMDEF):

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -3.15169

Primera diferencia de la balanza comercial deflactada (DIFBCOMDEF):

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -43.91860

Estacionaria, es decir, la original es I(1).

Deuda deflactada (DEUDEF) :

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -1.38763

No estacionaria, procedemos a diferenciar.

Primera diferencia de la deuda deflactada (DEUDEF1):

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -47.27252

Estacionaria, es decir, la original es I(1).

Confianza: 99%.

*** REGRESION PRINCIPAL ***

De acuerdo a la teoría desarrollada debemos buscar una relación negativa *endógena* entre la deuda nacional neta y la balanza comercial. A continuación investigamos el signo de dicha relación. Aplicamos mínimos cuadrados ordinarios.

Dependent Variable BCOMDEF - Estimation by Least Squares

Quarterly Data From 1979:03 To 1993:04

Usable Observations 58 Degrees of Freedom 56

Centered R**2 0.893845 R Bar **2 0.891949

Uncentered R**2 0.895351 T x R**2 51.930

Mean of Dependent Variable 0.0041348839

Std Error of Dependent Variable 0.0347661747

Standard Error of Estimate 0.0114280217

Sum of Squared Residuals 0.0073135821

Durbin-Watson Statistic 1.637092

Q(14) 26.601649

Significance Level of Q 0.0216806

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
----------	-------	-----------	--------	--------

1. DIFDEUDEF1	0.0446604099	0.0211982474	2.106797	0.03962796
---------------	--------------	--------------	----------	------------

2. BCOMDEF1 0.9412918889 0.0433190898 21.729263 0.00000000

RESULTADO:

Signo de la relacion entre balanza comercial y difdeudef1 positivo, y de acuerdo a la teoría que hemos desarrollado, México *no cumple* con su restricción presupuestaria intertemporal a nivel de nación.

III.2 COINTEGRACION ENTRE VARIABLES.

En esta parte, se comprueba la segunda parte de la definición de cointegración: hacemos una regresión de mínimos cuadrados ordinarios de una variable contra otra y finalmente revisamos el orden de integración de los residuos. De acuerdo a lo que queremos este orden de integración tiene que ser menor estrictamente.

Dependent Variable EXPT - Estimation by Least Squares

Quarterly Data From 1979:01 To 1993:04

Usable Observations 60 Degrees of Freedom 59

Centered R**2 0.223151 R Bar **2 0.223151

Uncentered R**2 0.774085 T x R**2 46.445

Mean of Dependent Variable 55236.824226

Std Error of Dependent Variable 35669.853086

Standard Error of Estimate 31439.072532

Sum of Squared Residuals 58316501617

Durbin-Watson Statistic 0.115722

Q(15) 180.272099
 Significance Level of Q 0.00000000

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
----------	-------	-----------	--------	--------

1. IMPT	0.6636988828	0.0466792263	14.218292	0.00000000
---------	--------------	--------------	-----------	------------

Para los errores de la regresion anterior:

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -6.19031

Serie I(0) con 90% de confianza.

Exportaciones e importaciones cointegradas.

Dependent Variable EXPT - Estimation by Least Squares

Quarterly Data From 1979:02 To 1993:04

Usable Observations 59 Degrees of Freedom 58

Centered R**2 0.685769 R Bar **2 0.685769

Uncentered R**2 0.908557 T x R**2 53.605

Mean of Dependent Variable 55548.820106

Std Error of Dependent Variable 35893.371320

Standard Error of Estimate 20120.513753

Sum of Squared Residuals	23480434274
Durbin-Watson Statistic	0.446083
Q(14)	88.305712
Significance Level of Q	0.00000000

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. MMT	0.4325870674	0.0180201126	24.005792	0.00000000

Para los errores de la regresion anterior:

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -10.54001

Serie I(0) con 97.5% de confianza.

Exportaciones e importaciones incluyendo interés cointegradas.

Dependent Variable BCOM - Estimation by Least Squares

Quarterly Data From 1979:03 To 1993:04

Usable Observations 58 Degrees of Freedom 57

Centered R**2 0.011465 R Bar **2 0.011465

Uncentered R**2 0.017162 T x R**2 0.995

Mean of Dependent Variable 3283.774063

Std Error of Dependent Variable 43507.996250

Standard Error of Estimate 43257.876910

Sum of Squared Residuals 1.06661e+11

Durbin-Watson Statistic 0.101111

Q(14) 199.956410
 Significance Level of Q 0.00000000

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
----------	-------	-----------	--------	--------

1. DIFDEUDA1	0.0689145803	0.0690774955	0.997642	0.32266967
--------------	--------------	--------------	----------	------------

Para los errores de esta regresion:

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -2.77845

Dependent Variable EXPTDEF - Estimation by Least Squares

Quarterly Data From 1979:01 To 1993:04

Usable Observations 60 Degrees of Freedom 59

Centered R**2 -0.304026 R Bar **2 -0.304026

Uncentered R**2 0.713840 T x R**2 42.830

Mean of Dependent Variable 0.0429121088

Std Error of Dependent Variable 0.0229450450

Standard Error of Estimate 0.0262018575

Sum of Squared Residuals 0.0405057027

Durbin-Watson Statistic 0.107703

Q(15) 179.057456
 Significance Level of Q 0.00000000

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
----------	-------	-----------	--------	--------

1. IMPTDEF	0.6454720260	0.0532054111	12.131699	0.00000000
------------	--------------	--------------	-----------	------------

Para los errores de esta regresion:

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -6.01781

Serie I(0) con 90% de confianza

Exportaciones deflactadas e importaciones deflactadas.

Dependent Variable EXPTDEF - Estimation by Least Squares

Quarterly Data From 1979:02 To 1993:04

Usable Observations 59 Degrees of Freedom 58

Centered R**2 0.566758 R Bar **2 0.566758

Uncentered R**2 0.904088 T x R**2 53.341

Mean of Dependent Variable 0.0430081906

Std Error of Dependent Variable 0.0231298248

Standard Error of Estimate 0.0152243170

Sum of Squared Residuals 0.0134432301

Durbin-Watson Statistic 0.474135

Q(14) 86.953529
 Significance Level of Q 0.00000000

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. MMTDEF	0.4145975953	0.0177314508	23.382046	0.00000000

Para los errores de esta regresion:

Dickey-Fuller Test with 0 Lags = -11.73697

Serie I(0) con 97.5% de confianza.

Exportaciones deflactadas e importaciones incluyendo interés deflactadas.

III.3 CAMBIO ESTRUCTURAL.

Ahora vamos a realizar el siguiente ejercicio: Hemos visto en la regresión principal que usando todos nuestros datos tienen la característica de que México no cumple con su restricción presupuestaria intertemporal. Ahora nos preguntamos en que momento dejó de cumplirla. Esto lo vamos a realizar manejando exactamente la misma regresión quitando de uno en uno los trimestres a partir del último trimestre del 93.

Al hacer lo anterior hemos llegado a que si bien no observamos cambio de signo en la regresión, ésta se vuelve mala a partir del segundo trimestre del 91. En este momento el signo de la relación endógena entre deuda nacional neta y balanza comercial sigue siendo positiva, pero ya el coeficiente de la regresión no es significativo.

Los resultados de la regresión son los siguientes: de 1979:01 a 1991:02 la regresión tiene las siguientes características.

VARIABLE	COEFICIENTE	ERROR ESTANDAR	EST. t	Significancia
DIFFDEUDEF1	0.0454	0.0241	1.88	0.0527
BCOMDEF1	0.9415	0.0527	17.84	0.00000

APENDICE DE ALGEBRA.

Demostraciones y notas.

Esta sección es para exponer los detalles de los desarrollos de expresiones de álgebra omitidos a lo largo del trabajo.

Para la ecuación (2.12), sus dos primeros términos tienden a cero cuando $n \rightarrow \infty$, pues el valor absoluto de q es menor que 1 y la serie de matrices es convergente, pues sus raíces (en valor absoluto) son menores que $1 + \bar{\epsilon}$.

Caso en donde $d=0$ y $\psi(L) = 1 - \psi L$. Tenemos que por el teorema de descomposición de Wold, $\varepsilon_{t-i} = \psi \varepsilon_t$ para $i = 1$ y cero para $i > 1$.

Para los casos $d=0, d=1$ tenemos que

$$\sum_{i=0}^n (I + \Theta)^{-i} = I - \psi^{n+1} (I + \Theta)^{-n-1} \quad (D1)$$

Que es la típica suma geométrica finita.

La forma en que se resolvió hacia adelante la ec.(2.11): es la restricción presupuestaria intertemporal resuelta hacia adelante.

$$0 = F_t + P_t - 1 / \mu_t F_{t-1} \quad (D.2)$$

$$1 / \mu_t F_{t-1} = F_t + P_t$$

$$F_{t-1} = \mu_t [\mu_t F_{t-1} + \mu_t P_{t-1}] + \mu_t P_t$$

$$F_{t-1} = \mu_t^2 F_{t-1} + \mu_t^2 P_{t-1} + \mu_t P_t$$

$$F_{t-1} = \mu_t^2 [\mu_t F_{t-2} + \mu_t P_{t-2}] + \mu_t^2 P_{t-1}$$

$$- \mu_t P_t$$

$$F_{t-1} = \mu^3 F_{t-2} + \mu^3 P_{t-2} + \mu_t^2 P_{t-1}$$

$$+ \mu_t P_t$$

En general con valor esperado.

$$F_t = E_t F_t = \mu_t^n E_t F_{t-n} + \sum_{i=0}^{n-1} \mu_t^{n-i} E_t P_{t-n-i}$$

APENDICE DE SERIES DE TIEMPO

En este apéndice expongo los resultados principales en series de tiempo para comprender el desarrollo de este trabajo.

Teorema.(De Wold) Cualquier proceso de media cero estacionario y_t puede ser representado en la forma

$$Y_t = \sum_{j=0}^{\infty} \psi_j \varepsilon_{t-j} + k_t \quad (\text{A.1})$$

donde $\psi_0 = 1$ y $\sum_{j=0}^{\infty} \psi_j^2 < \infty$. El término ε_t es ruido blanco y representa el error hecho en la predicción de y_t de acuerdo a que

$$\varepsilon_t = Y_t - \tilde{E} (Y_t, Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots). \quad (\text{A.2})$$

El valor de k_t no tiene correlación con $\varepsilon_{t-j} \forall j$, aunque k_t puede ser predecido arbitrariamente de una función lineal de los valores pasados de Y_t :

$$k_t = \tilde{E} (k_t | Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots). \quad (\text{A.3})$$

El término k_t es llamado la *componente determinística lineal* de y_t , mientras $\sum_{j=0}^{\infty} \psi_j \varepsilon_{t-j}$ es llamada la *componente lineal no determinística*. Si $k_t = 0$, entonces el proceso es llamado *puramente lineal no-determinístico*.

Pruebas de raíces unitarias.

Las pruebas de *raíces unitarias* están diseñadas para probar el orden de integración de una variable. Si la variable x_t está integrada de orden d , entonces $\Delta^d x_t$ es estacionaria, mientras que $\Delta^q x_t$ es no estacionaria para toda $0 < q < d$.

Si x_t está integrada de orden 1 sin tendencia (drift) entonces

$$x_t = x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{A.4})$$

donde ε_t es estacionaria; esta ecuación es claramente un caso especial de la relación

$$x_t = (1+\theta) x_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{cuando } \theta=0 \quad (\text{A.5})$$

y el coeficiente sobre el x rezagado es entonces la unidad. Las pruebas de integración son, por razones obvias, conocidas como pruebas de *raíces unitarias*. Una sencilla prueba es la de *Dickey-Fuller* (1979) la cual está basada en la regresión de Δx_t sobre x_{t-1} .

$\Delta x_t = \theta x_{t-1} + \varepsilon_t$ entonces $x_t = (1 + \theta) x_{t-1} + \varepsilon_t$. Si $\theta = 0$ y ε_t es estacionario, entonces $x_t \sim I(1)$ y si $-2 < \theta < 0$, x_t es un proceso AR estacionario, (Si $\theta > 0$, ó $\theta \leq -2$ entonces x_t es un proceso AR no estacionario). La prueba *Dickey-Fuller* (DF) es una prueba $H_0 : \theta = 0$ contra $H_1 : \theta < 0$. (Esto es, la hipótesis nula es que $x_t \sim I(1)$ y la alternativa es que $x_t \sim I(0)$). El estadístico de prueba es construido de la regresión de Δx_t sobre x_{t-1} y es una prueba de la significancia de θ .

El estadístico t es el candidato natural como estadístico pero, bajo la hipótesis nula

$x_t \sim I(1)$ la regresión es de una variable estacionaria (Δx_t) sobre una variable no estacionaria x_t , y así el estadístico t resultante no está distribuido como t bajo H_0 . De hecho el estadístico t obtenido de esta ecuación está negativamente sesgado. Valores únicos críticos para el estadístico dependen del número de observaciones. Suponga que el estadístico t observado es "significativo", y la hipótesis nula es rechazada; la conclusión es que la serie es estacionaria.

Si la hipótesis nula no es rechazada entonces x_t podría ser integrada de cualquier orden, y así el próximo paso a seguir es probar la hipótesis nula de que $x_t \sim I(2)$ contra la alternativa de que $x_t \sim I(1)$. Si $x_t \sim I(1)$ entonces $z_t = \Delta x_t \sim I(0)$, pero si $x_t \sim I(d)$, $d > 1$, entonces Δx_t es no estacionaria; por tanto la prueba DF es repetida reemplazando x por $z = \Delta x_t$, $\Delta z_t = \theta z_{t-1} + \varepsilon_t$ i.e., $\Delta^2 x_t = \theta \Delta x_{t-1} + \varepsilon_t$. Si en esta ecuación, la hipótesis nula $\theta = 0$ es rechazada contra la alternativa de que $\theta < 0$ entonces uno podría concluir que z es estacionaria y por tanto $x_t \sim I(1)$. Otra vez, si la hipótesis nula no puede ser rechazada, la prueba debería ser repetida usando la regresión de $\Delta^3 x_t$ sobre $\Delta^2 x_{t-1}$.

La mayoría de las series económicas integradas son de orden 1 o 2, y una repetición continua de *el no-rechazo de la hipótesis nula* podría ocurrir debido a que las series no están integradas o porque la prueba es insuficientemente sensitiva para identificar el orden de integración. En el proceso iterado para descubrir el orden de integración la sobrediferenciación es posible: si la serie está sobrediferenciada un estadístico DF positivo probablemente resulte acompañado de un estadístico de bondad de ajuste muy grande. El ejemplo anterior es uno en el cual la variable es probada como una serie integrada sin tendencia. Esta prueba puede ser fácilmente aplicada a una serie la cual incorpora tendencia, así que la regresión es

$$\Delta x_t = \mu - \theta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{A.6})$$

Para probar $\theta = 0$ el estadístico t es usado, y los valores críticos no son los valores críticos convencionales de *Dickey-Fuller*. Los valores críticos DF tabulados son simulados de experimentos que utilizan un error de ruido blanco (i.e., un término de error impredecible, no autocorrelacionado, y homocedástico), y si, en la regresión de Δx_t sobre x_{t-1} los residuales exhiben autocorrelación entonces la prueba es ineficiente.

Para capturar posible autocorrelación en ε_t , Dickey y Fuller sugieren el método de usar valores rezagados de Δx_t como regresores adicionales para aproximar el proceso, así que la ecuación de prueba se convierte en:

$$\Delta x_t = \theta x_{t-1} + \sum_{i=1}^k \theta_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (\text{A.7})$$

Dado que k ha sido escogido como el mínimo número de rezagos para asegurar que ε_t esté libre de autocorrelación una prueba de la raíz unitaria de x_t es ahora una prueba de la significancia de θ , y si x_t es estacionaria, $\theta = 0$. Esta es la prueba de *Dickey-Fuller aumentada* (ADF), y mientras no hay manera formal de escoger k, el número de rezagos, debiera ser escogido a ser suficientemente grande para remover la evidencia de autocorrelación, pero no muy grande como para usar muchos grados de libertad. Los valores críticos para la prueba ADF son idénticos para aquéllos para la prueba DF más sencilla.

COINTEGRACION.

Dos series de tiempo x_t y y_t se dicen que están *cointegradas* si:

1. Tanto x como y están integradas del mismo orden, digamos p;
2. Existe una combinación lineal de las variables la cual está integrada de un orden menor que p:

es decir, α_1 y α_2 tales que $\alpha_1 y_t + \alpha_2 x_t \sim I(q)$, $q < p$.

El vector $[\alpha_1, \alpha_2]'$ es descrito como el vector de cointegración. Si y y x están cointegradas, lo denotamos como $y_t, x_t \sim CI(p, p - q)$.

Si un conjunto de variables $I(1)$ están cointegradas, entonces la regresión de una sobre las otras debería producir residuales que son $I(0)$; de ahí que la mayoría de las pruebas de cointegración toman la forma de una prueba de raíz unitaria aplicada a los residuales resultantes de la estimación de relaciones de cointegración (equilibrio de largo plazo). Si x y y están cointegradas, lo denotamos como $y_t, x_t \sim CI(p, p - q)$. En aplicaciones de *cointegración*, una de las más comunes formas es cuando $x_t, y_t \sim I(1)$ y la combinación $y - \beta x$ es $I(0)$, esto es, cuando x e y están integradas de orden 1 y existe una combinación lineal de las variables que es estacionaria.

En el caso de más de dos variables la definición de *cointegración* puede ser generalizada de tal forma que si $z_{i,j}$, $j = 1, 2, \dots, m$ representan m series de tiempo, cada una de las cuales es $I(p)$ y existe un vector α tal que $\alpha' z_t \sim I(q)$, $q < p$ entonces las m variables z_j están cointegradas. (No es estrictamente necesario que las m variables sean $I(p)$, algunas podrían ser de orden menor que p).

CONCLUSIONES.

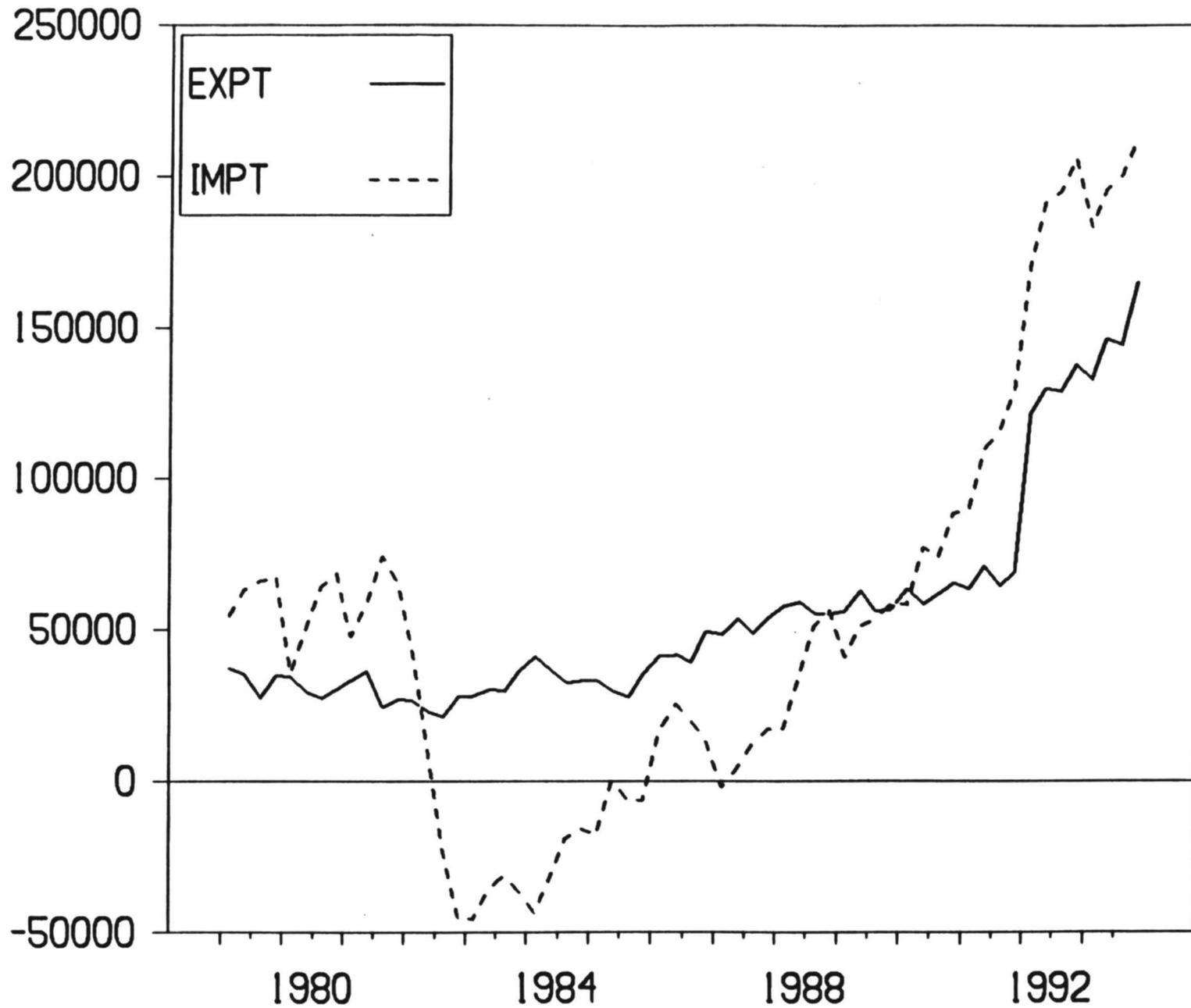
Este trabajo expone un análisis empírico de la cuenta corriente de México para el período 1979-1993 con datos trimestrales. La conclusión de los datos es clara: México hasta 1993 ya no cumplía su restricción presupuestaria, dicho de otra manera, existe un exceso de consumo de importaciones. En términos técnicos, la condición de transversalidad no es cumplida. Con respecto a los respectivos estadístico DF de nuestras series se puede decir lo siguiente: resultan satisfactorios. Una manera muy natural de ver esto es inspeccionar la gráfica de cada una de las series y de ahí intuitivamente tener el orden de integración. De hecho esta la idea de la que parten Box y Jenkins para entonces empezar a diferenciar una serie hasta dejarla estacionaria, y es que el problema que se puede tener con la DF es que los errores de la regresión a partir de la que se calcula este estadístico pueden presentar autocorrelación y hacer que la DF sea ineficiente. Dickey y Fuller sugieren la llamada prueba aumentada, pero este estadístico ahora sólo es una aproximación. Entonces he agregado las gráficas de todas las series y sus primeras diferencias. En este sentido la DF ha resultado satisfactoria: coincide con lo que esperamos de la gráfica.

Para la parte de cointegración entre pares de variables he tenido muy buenos resultados excepto para una de las regresiones. Otro punto es que si se comprueba la cointegración entre las exportaciones y las importaciones deflactadas, implícitamente estamos diciendo que el orden de integración de la cuenta corriente incluyendo interés es cero (estacionaria), pues las dos anteriores son I(1) cada una y resultan cointegradas. Esto es claro si se escribe a (2.6) como

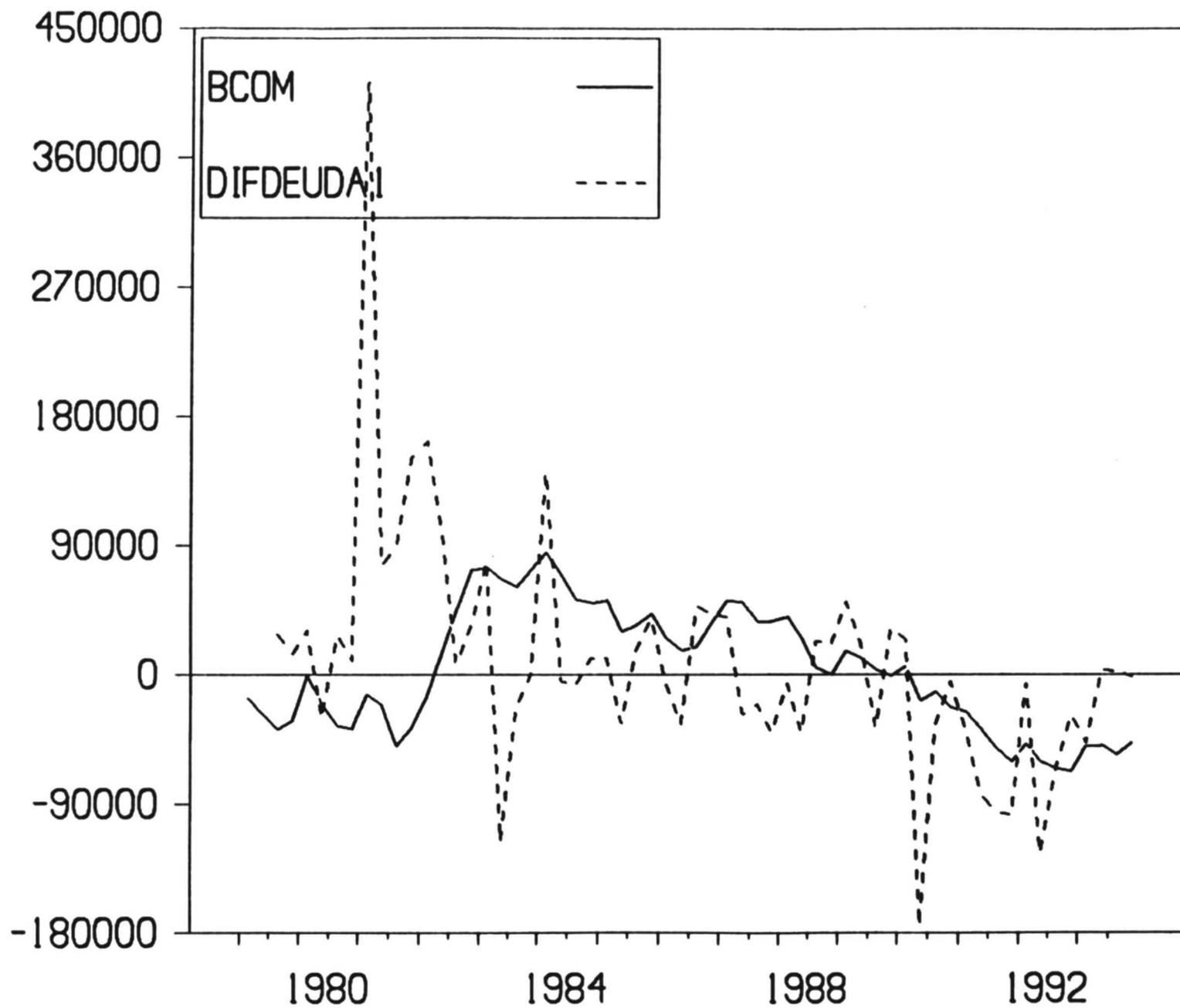
$$x_t = a_t + b mm_t$$

Si las exportaciones y las importaciones incluyendo interés son I(1) y están cointegradas, la variable a es estacionaria.

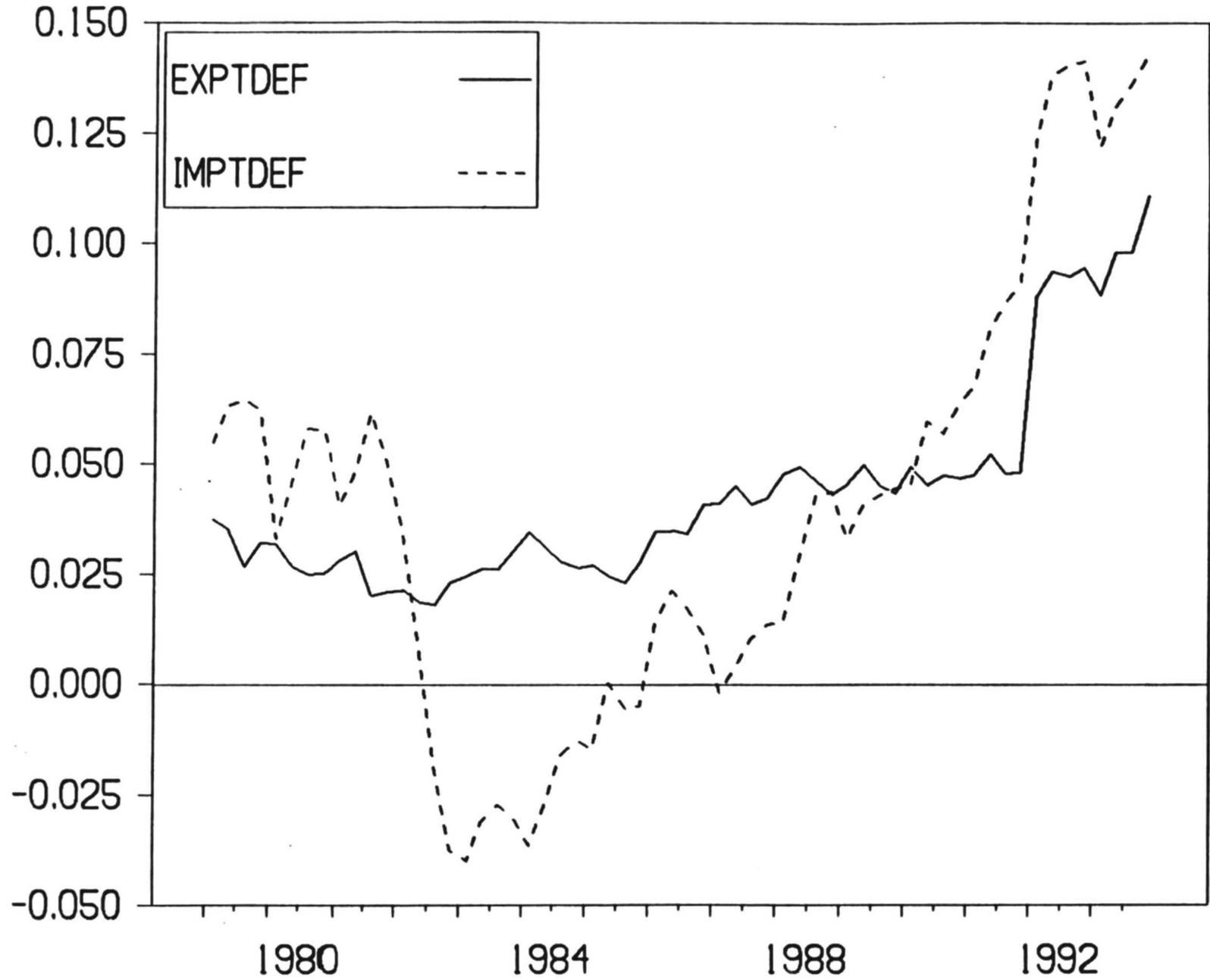
EXPORTACIONES VS. IMPORTACIONES



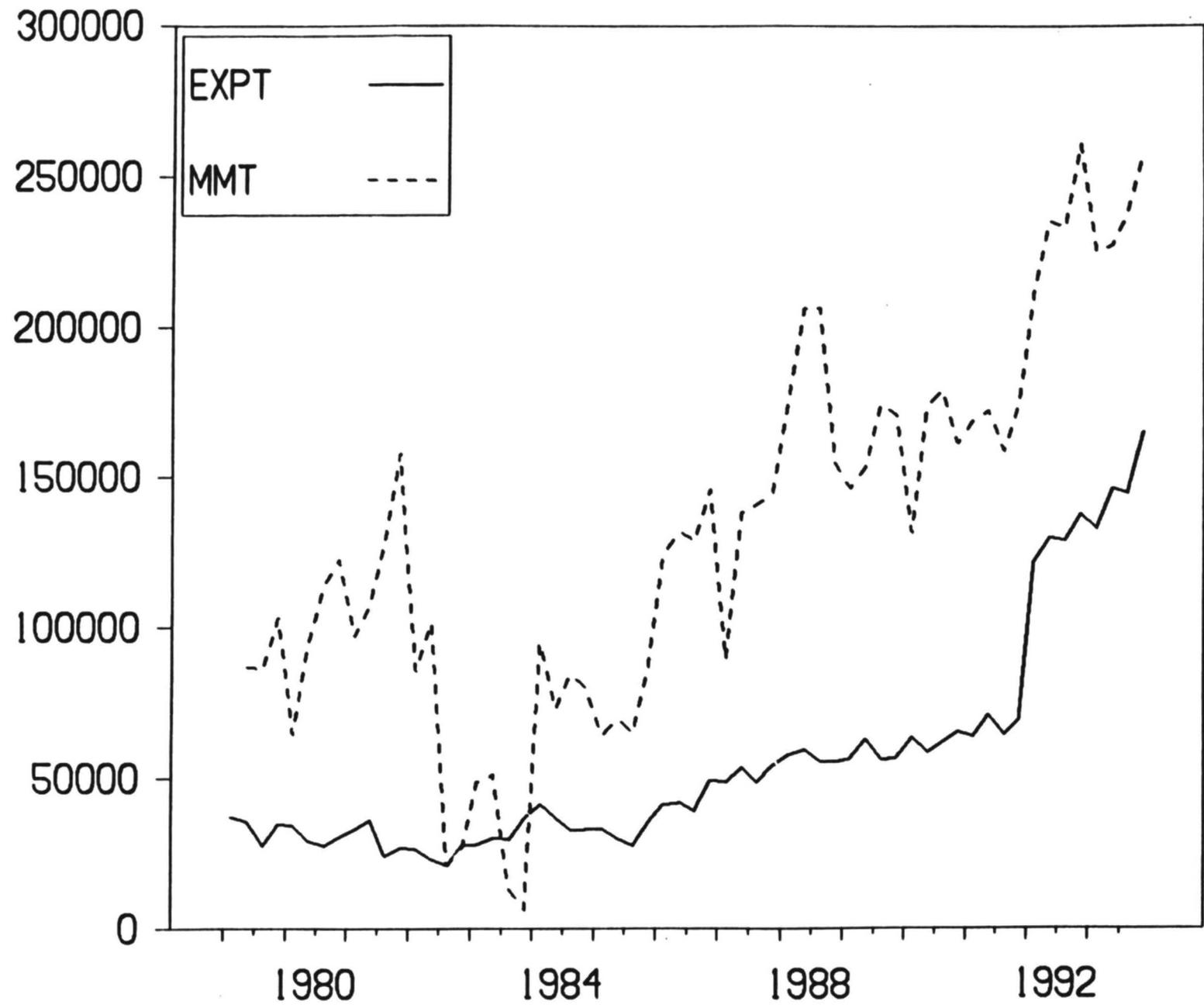
BALANZA COMERCIAL VS. REZAGO DE LA PRIMERA DIFERENCIA DE DEUDA



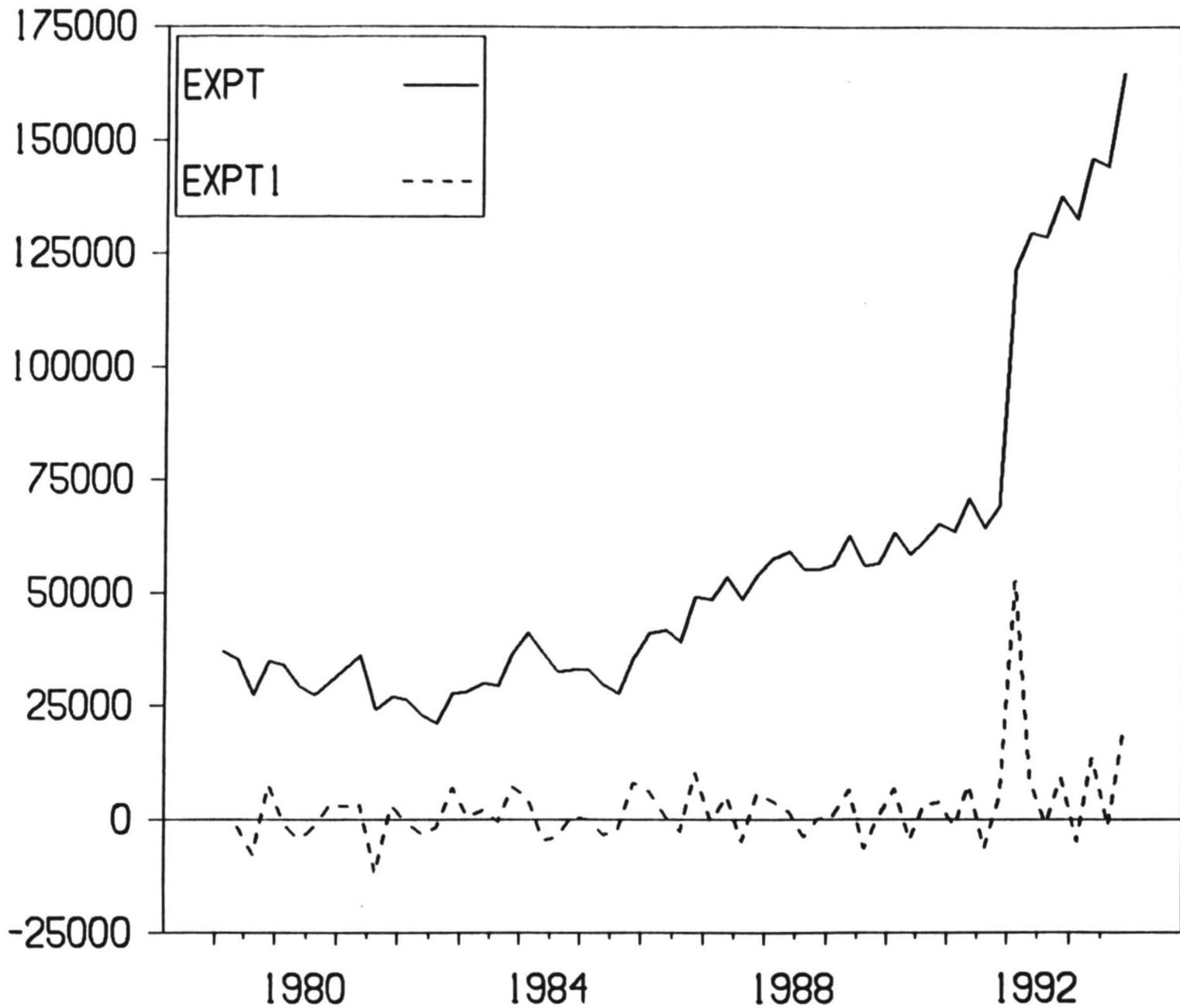
EXPORTACIONES DEFLACTADAS VS. IMPORTACIONES DEFLACTADAS



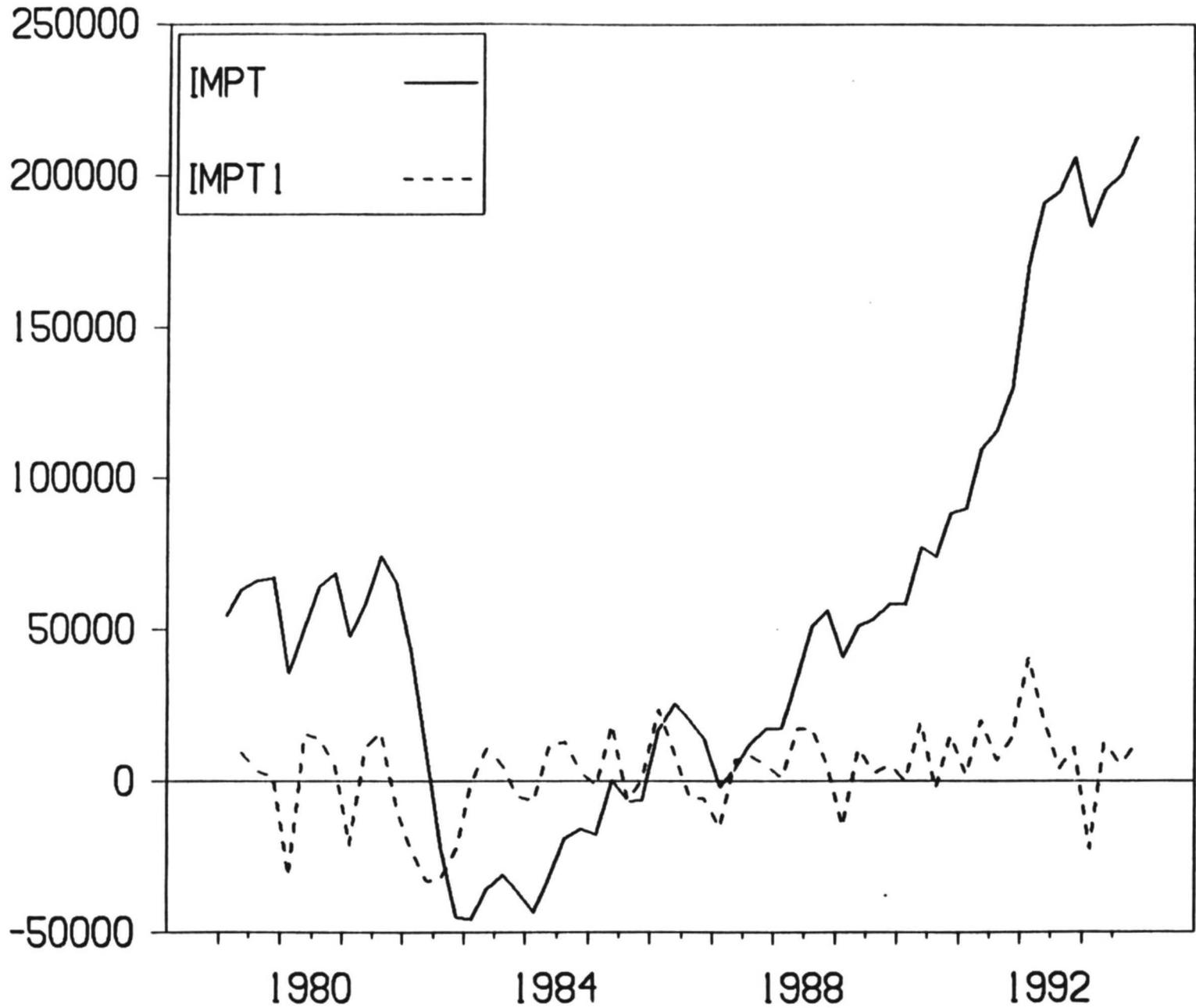
EXPORTACIONES VS. IMPORTACIONES INCLUYENDO INTERES



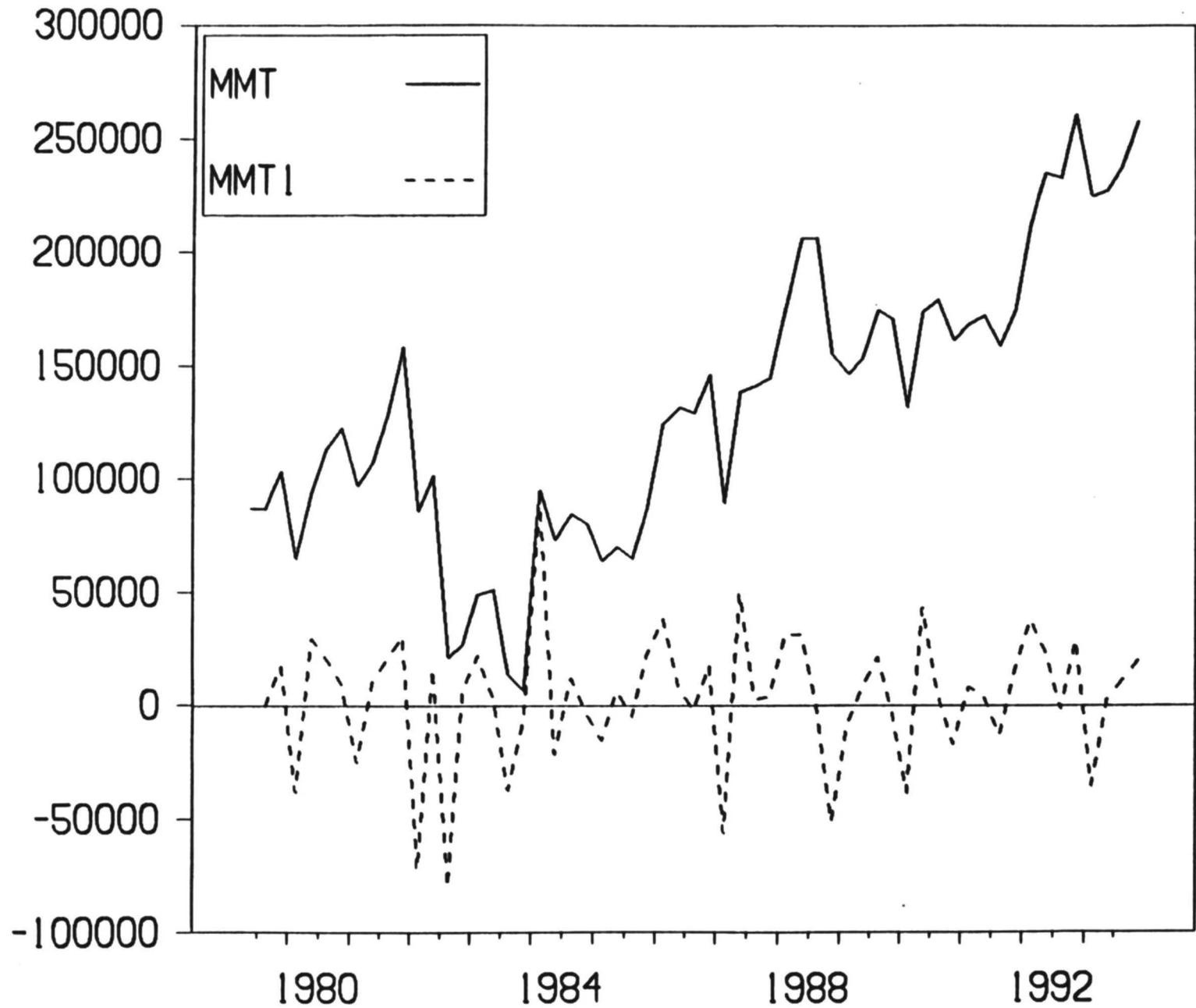
EXPORTACIONES Y SU PRIMERA DIFERENCIA



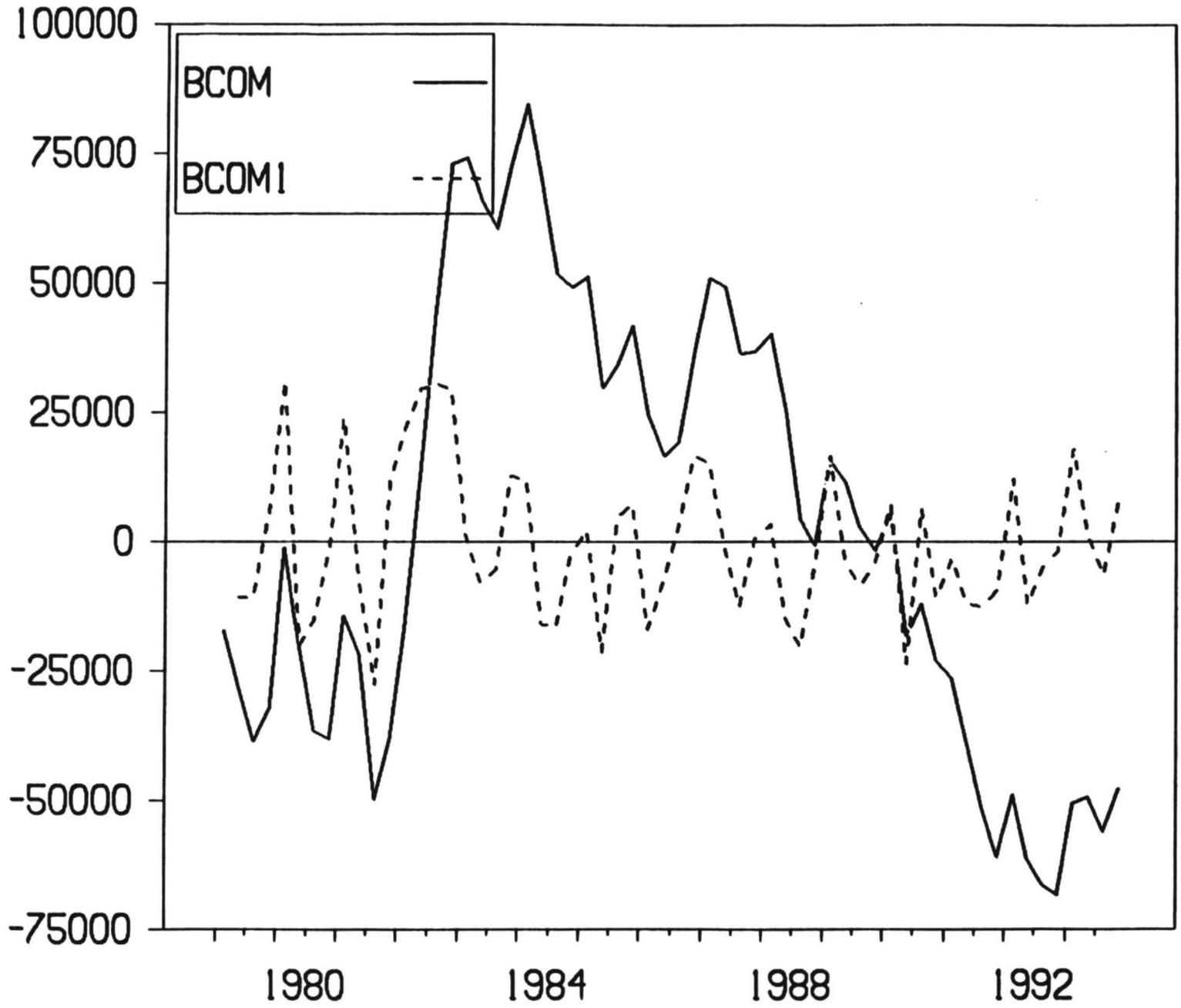
IMPORTACIONES Y SU PRIMERA DIFERENCIA

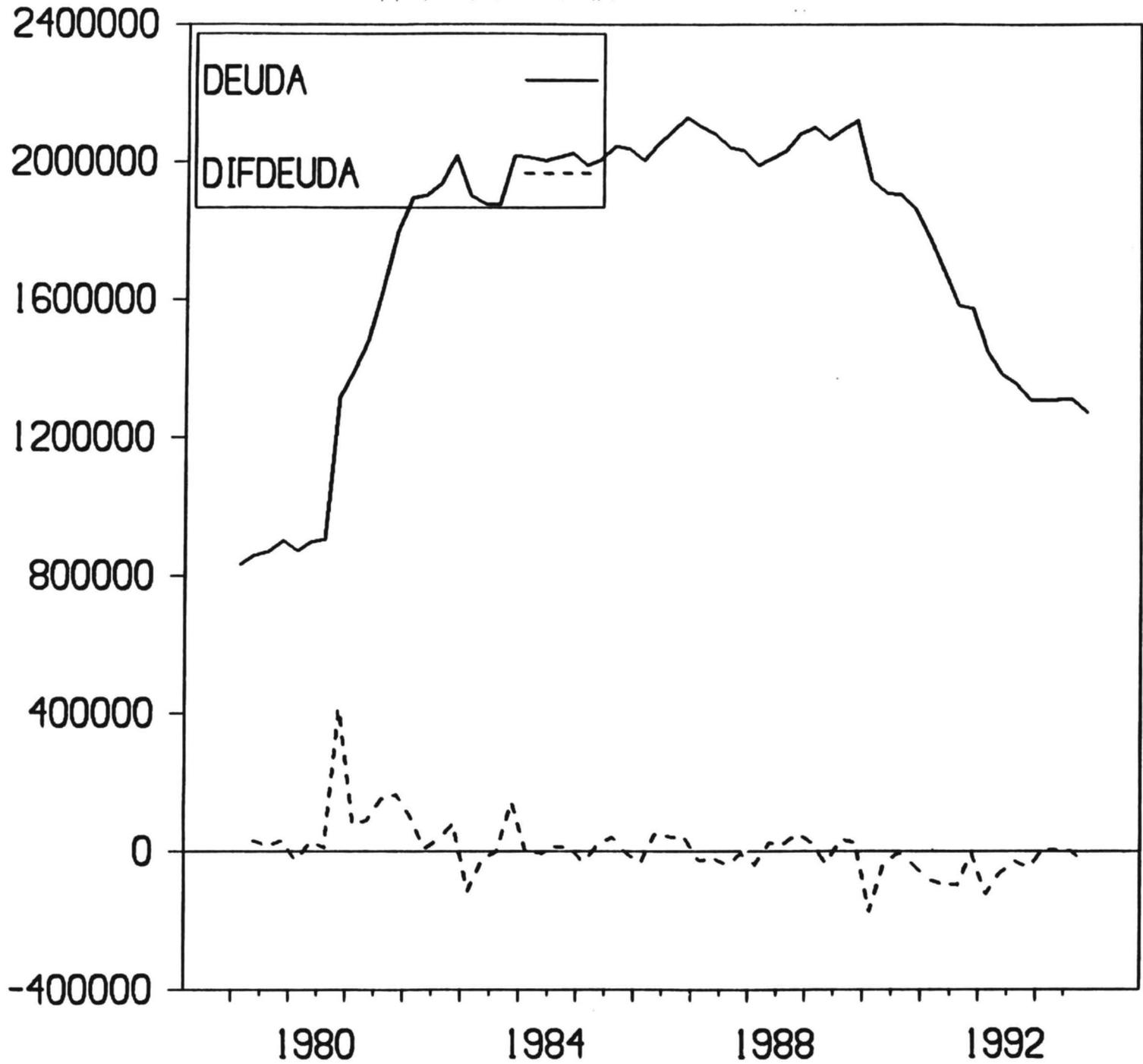


IMPORTACIONES INCLUYENDO INTERES Y SU PRIMERA DIFERENCIA



BALANZA COMERCIAL Y SU PRIMERA DIFERENCIA





IMPACTOS DE LAS LACTADAS Y SU PRIMERA DIFERENCIAL.

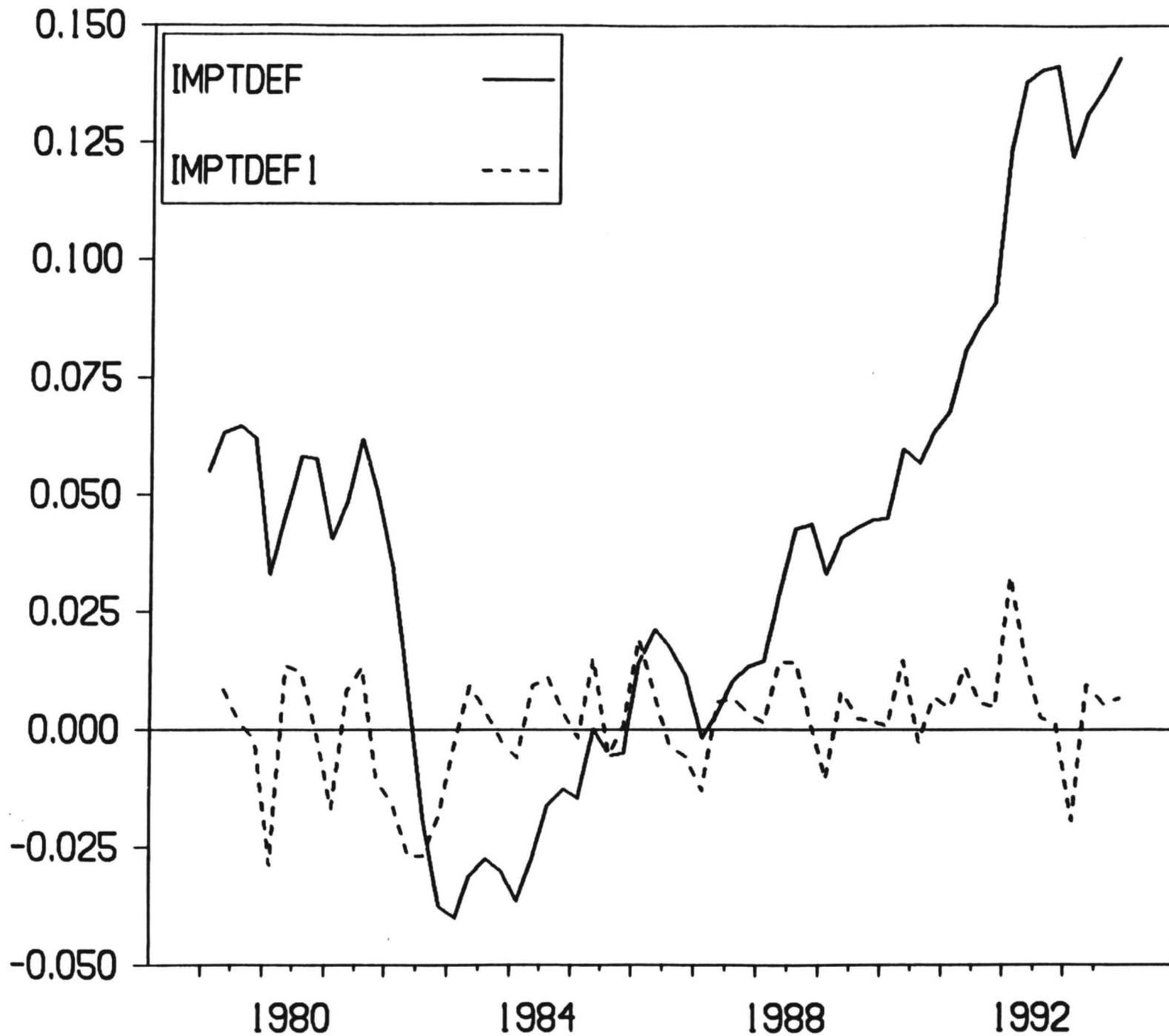
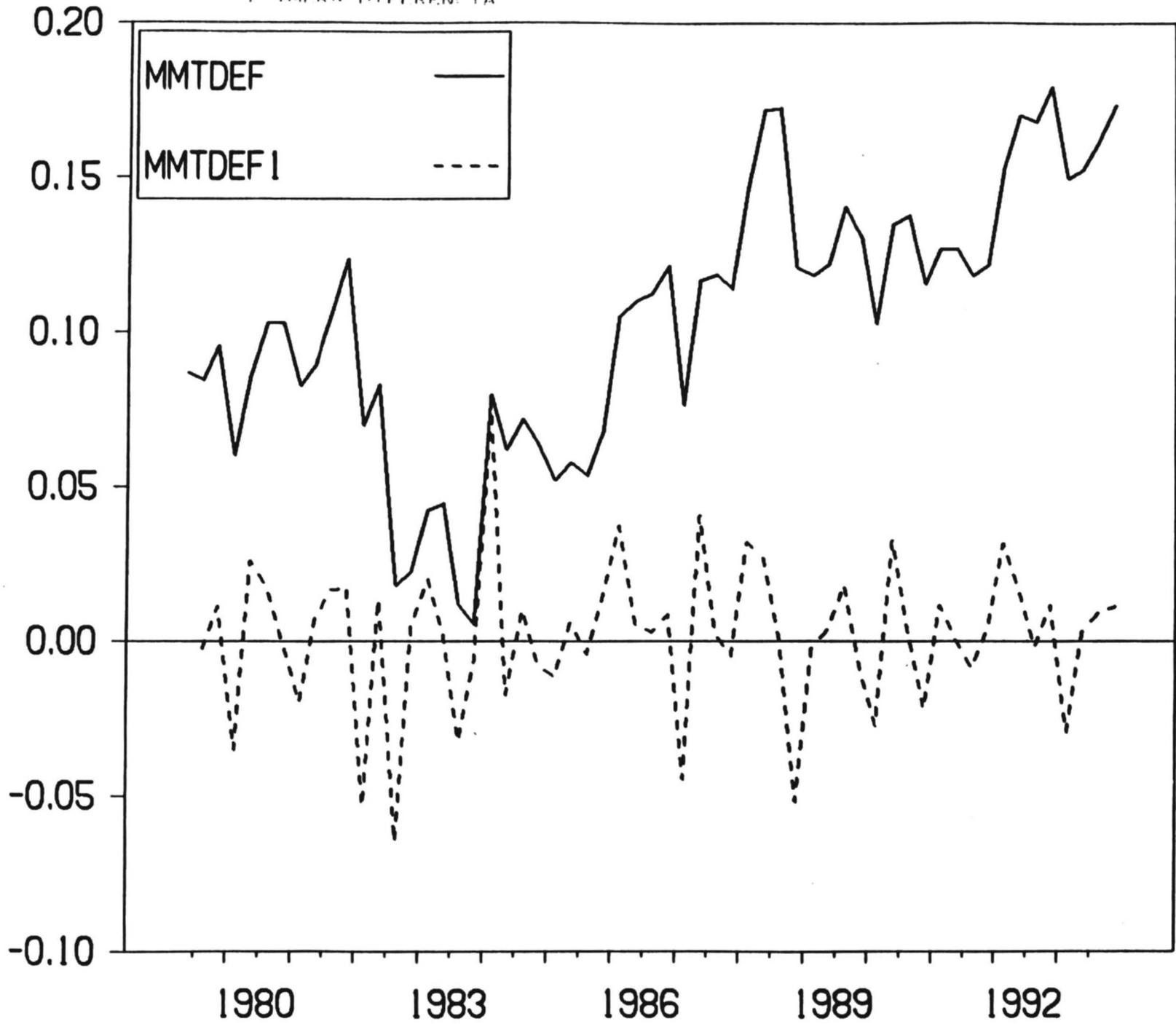
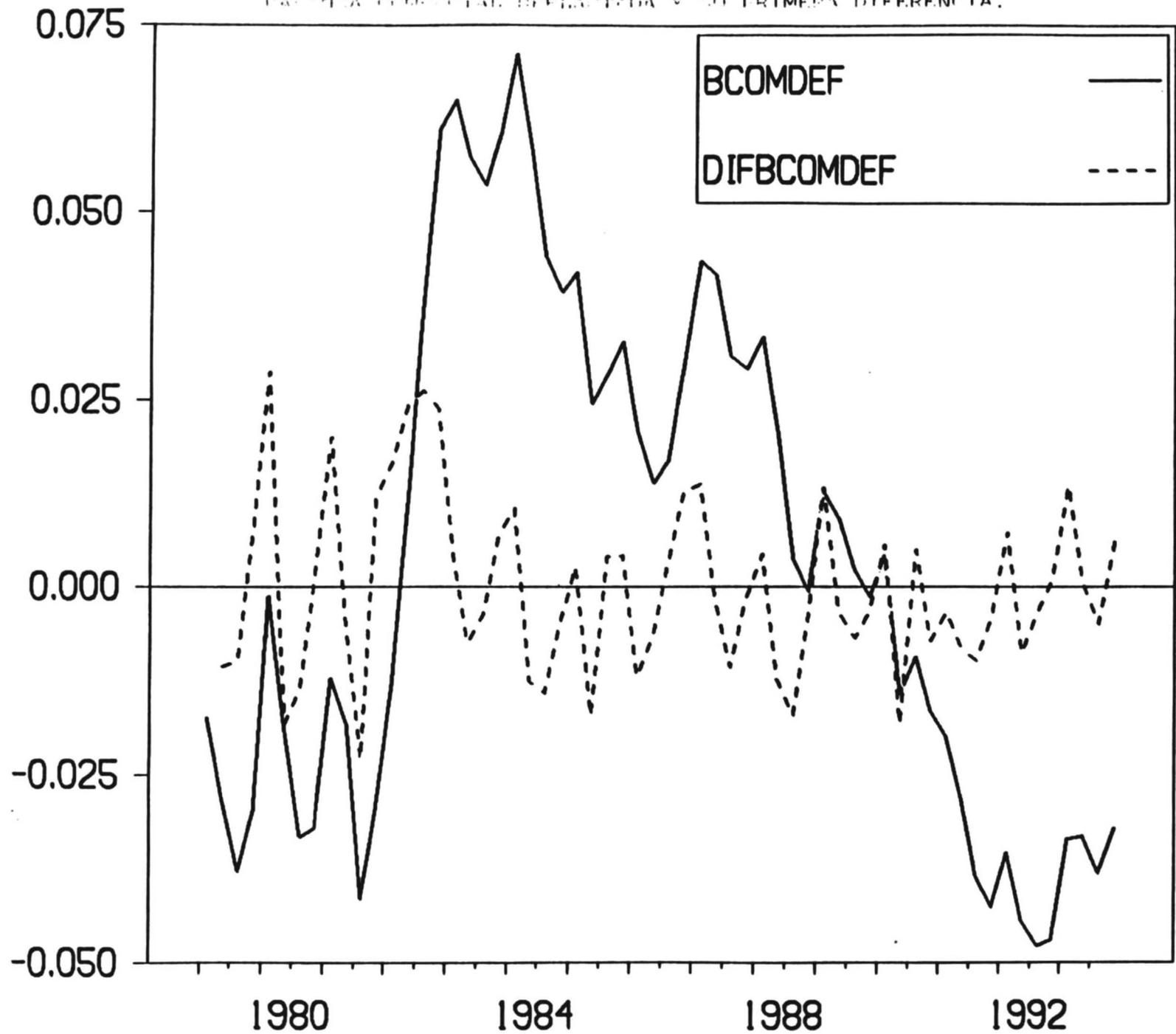


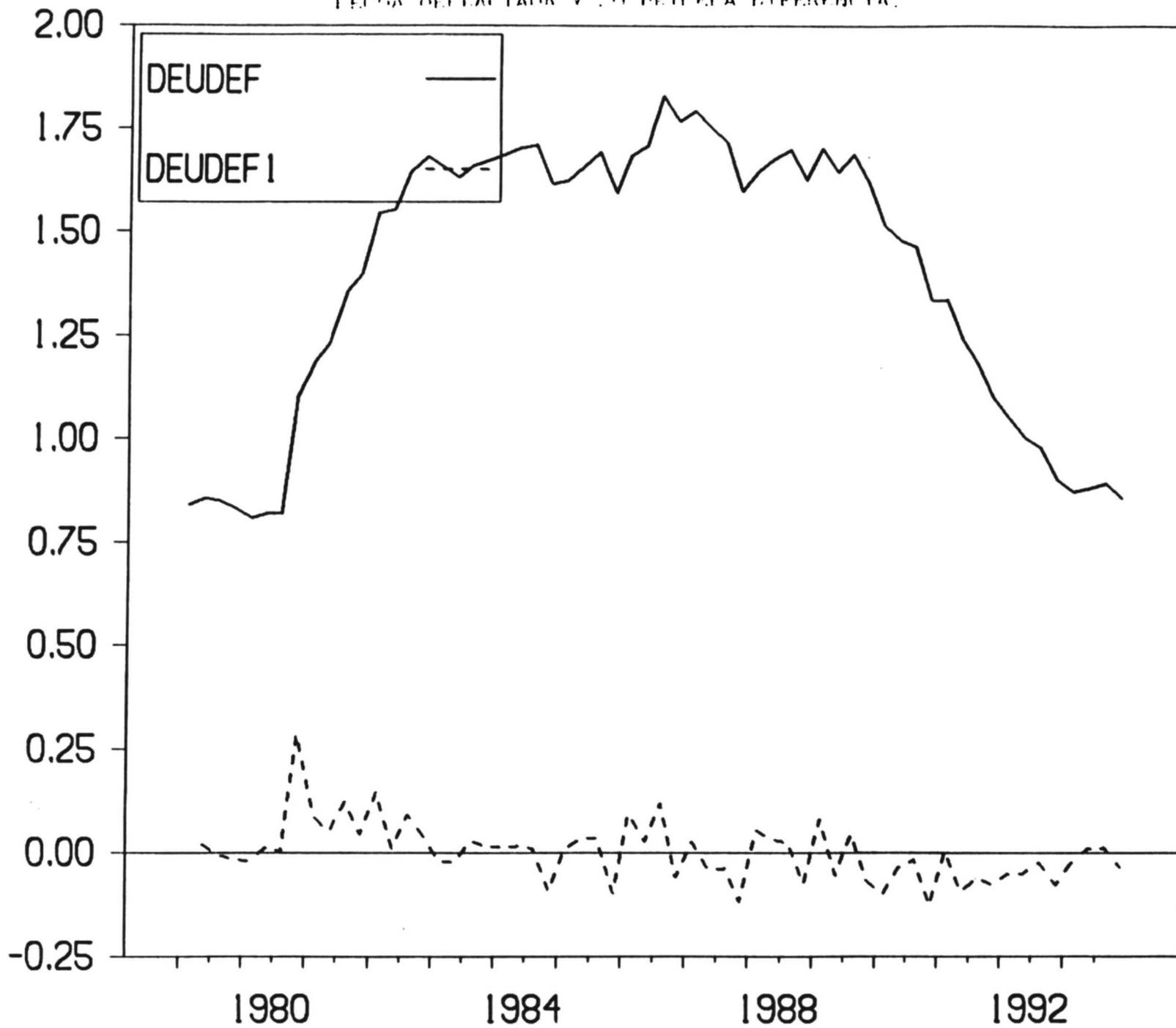
FIGURA 10. DEFICIT DE LAS Cuentas INCLUYENDO INTERES Y SU
PRIMERA DIFERENCIA



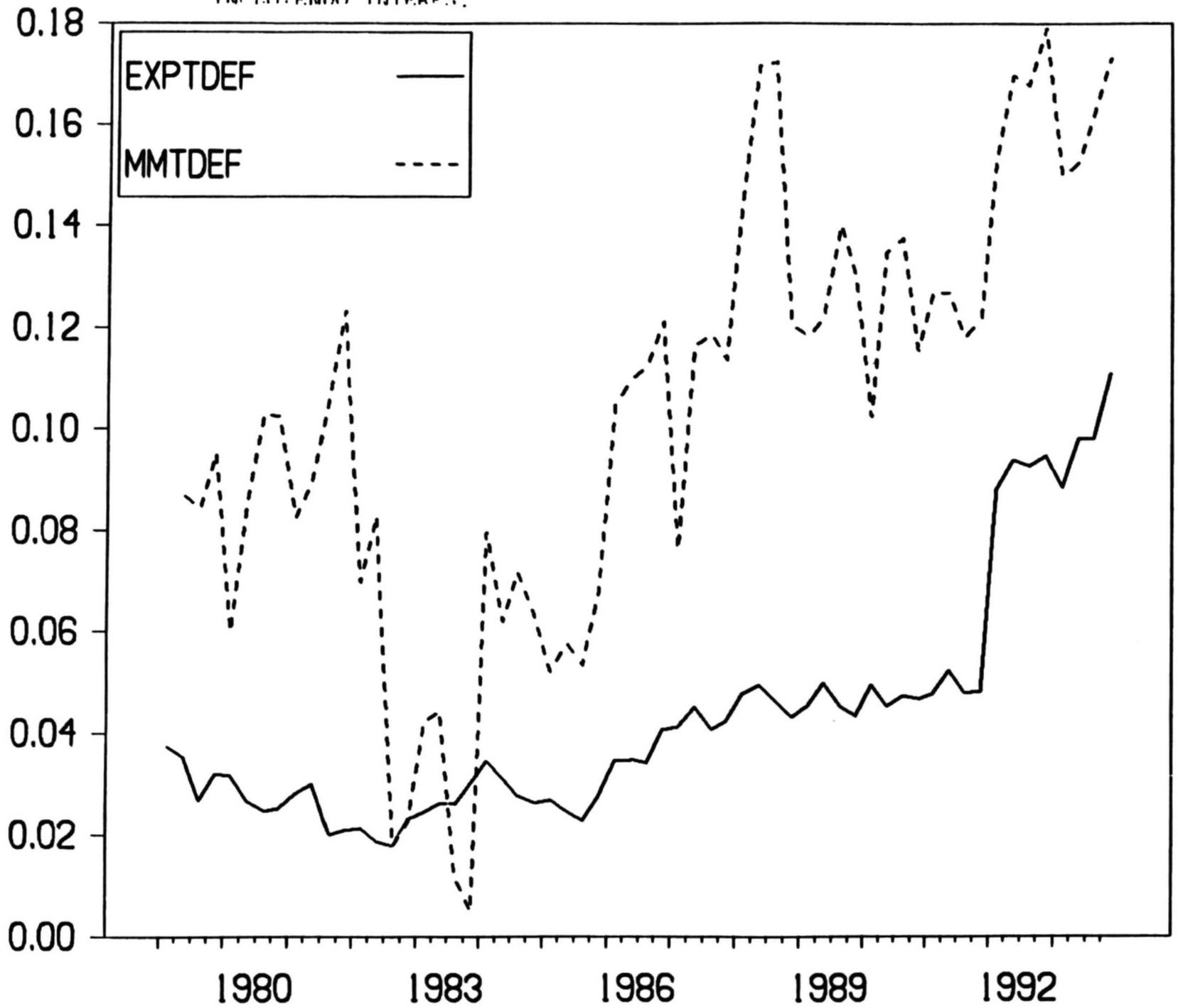
LA MEDIDA COMERCIAL DEFLATADA Y SU PRIMERA DIFERENCIA.



LEUVA DEFLACTADA Y SU PRIMA DIFERENCIAL.



EXPT. DE LECTURAS DEFLACTADAS VS. IMPORTACIONES DEFLACTADAS
INCLUYENDO INTERES.



BIBLIOGRAFIA.

Bodman, Philip M. "Deregulation, External deficits and Foreign Debt: A test of the Australian Intertemporal Budget Constraint". Dept. of economics. University of Queensland, October 1994. Discussion paper no. 162.

Darnell, Adrian C. (1994), *A Dictionary of Econometrics*. Edward Elgar Publishing Limited.

Hamilton, James D. (1994), *Time Series Analysis*. Princeton University Press.

Mills, Terence. *Time series techniques for economists*. (1990).
Cambridge University Press.

Sachs, Jeffrey-Larrain Felipe (1993), *Macroeconomics in the Global Economy*. Harvester Wheatsheaf

Taylor, Mark (1990), *The Balance of Payments* .

M.R. Wickens y Merih Uctum, The sustainability of current account deficit.

A test of the U.S. intertemporal budget constraint. *Journal of Economic Dynamic and Control*.
17(1993) 423-441.