

Déficit fiscal e inflación en El Salvador (1978-1987)¹

Alvaro Trigueros A.

Tradicionalmente los monetaristas le asignan un papel muy importante a la cantidad de dinero como determinante de los precios. Una de las principales razones que se mencionan como determinante de la cantidad de dinero ha sido el déficit fiscal. Con estos elementos afirman que un déficit fiscal financiado con préstamos del banco central aumenta directamente la cantidad de dinero, y esto a su vez genera un proceso inflacionario.

Lo característico de este planteamiento es que la causalidad de la relación va en una sola dirección, déficit fiscal-cantidad de dinero-inflación. En esta investigación trataremos de demostrar, que en El Salvador, como país subdesarrollado esto no es así. Más bien sostendremos que estas variables se condicionan mutuamente a lo largo del tiempo. Así tenemos que la inflación es un fenómeno que influye positivamente sobre el déficit fiscal, por lo que la cantidad de dinero se verá afectada, incidiendo nuevamente sobre la inflación, y el proceso se volverá a repetir.

La razón por la cual sostenemos que la inflación incide sobre el déficit fiscal descansa en el hecho que mientras el gasto público es capaz de mantener el ritmo de crecimiento para defenderse de la inflación, los ingresos fiscales no pueden, y por lo tanto el déficit del gobierno se incrementará.

Estas ideas serán ampliadas a continuación. En la primera parte haremos la prueba de causalidad entre las tasas de inflación y el crecimiento de la oferta de dinero, para asegurarnos que ésta se da en ambas direcciones. En la segunda parte del trabajo desarrollaremos un modelo econométrico elaborado por Aghevli y Khan (1978)². En la

tercera parte aplicaremos el modelo a El Salvador adaptándolo a las circunstancias, y presentamos el análisis de los resultados. Finalmente, expondremos nuestras conclusiones.

I. PRUEBA DE CAUSALIDAD

Con el objeto de examinar rigurosamente la relación entre las tasas de inflación y el crecimiento de la oferta de dinero, someteremos las variables a la prueba formal de causalidad que ha sido desarrollada por Pierce (1977) y Pierce y Haugh (1977)³. En este contexto la causalidad es interpretada como adelantos y retardos entre las variables. Una serie, digamos los precios, estará influyendo a la otra, el dinero, si se le adelanta en el tiempo. Si, por el contrario, los precios se rezagan consistentemente atrás del dinero, entonces el dinero influye en los precios. La doble causalidad o "feedback" es el reflejo de una de las series adelantándose, y al mismo tiempo rezagándose, en relación a la otra serie.

El procedimiento básico puede ser resumido brevemente. Primero colocamos cada una de las variables a través de un filtro para remover cualquier existencia de autocorrelación. Esto elimina el efecto que sobre una variable tienen sus propios valores pasados y la convierte en una serie con propiedades de ruido blanco ("white-noise": ésto es que los valores consecutivos de la serie no están autocorrelacionados). Para realizar esta pre-filtración utilizamos el filtro propuesto por Sims (1972)⁴ que consiste en transformar las series de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} m_t &= (1 - 0.75L)^2 & \log M_t \\ p_t &= (1 - 0.75L)^2 & \log P_t \end{aligned}$$

Donde m_t y p_t son las series transformadas de el dinero y los precios respectivamente, M_t y P_t son las series originales de las mismas variables, y "L" es un operador de desfase, que al actuar sobre una variable la rezaga un período⁵.

Posteriormente obtenemos las correlaciones cruzadas de las dos series resultantes para ver si son independientes o si se relacionan. Ya que la correlación cruzada se ejecuta tanto con los valores rezagados como con los valores futuros de las series transformadas, esta prueba puede arrojar información sobre la dirección de la causalidad. Por ejemplo, un valor significativo del coeficiente de correlación entre el nivel de precios corriente y la oferta monetaria corriente, nos permite rechazar la hipótesis nula de que ambas series son independientes. Si sólo los valores rezagados de la tasa de crecimiento de la oferta de dinero son

los que están ~~significativamente correlacionados~~ con los valores corrientes del nivel de precios, uno puede sostener que aumentos en la cantidad de dinero influyen sobre los precios. Por otra parte, si sólo los valores futuros de la tasa de crecimiento del dinero son los que están significativamente correlacionados con los valores corrientes de la inflación, uno podría interpretar que la inflación influye sobre los aumentos de la oferta monetaria. Basados en este razonamiento, si ambas situaciones se cumplen simultáneamente implica que habrá una doble causalidad, en el sentido que el dinero influye sobre la inflación y viceversa.

TABLA I
El Salvador, primer trimestre 1978 - cuarto trimestre 1987:
correlación cruzada entre los precios y el dinero.
Con los precios como variable dependiente¹

Trimestre	(-) ²	(+) ³
0	0.9701*	0.9701*
1	0.8651*	0.8439*
2	0.8127*	0.8123*
3	0.6796*	0.6979*
4	0.6533*	0.6416*
5	0.5566*	0.5057*
6	0.4974*	0.4654*
7	0.3862*	0.3685*
8	0.3746*	0.3116

1. El asterisco indica que el valor es mayor que el doble de su desviación típica, $(1/\sqrt{N})$.
2. (-): indica la variable rezagada.
3. (+): indica la variable adelantada.

A continuación presentamos los resultados obtenidos de los coeficientes de correlación cruzada entre la tasa de inflación corriente y la tasa de crecimiento de la oferta de dinero de los ocho trimestres anteriores, de los ocho trimestres posteriores, y del mismo trimestre.

Los resultados nos indican que la inflación corriente está significativamente correlacionada con los valores pasados de la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero hasta el octavo trimestre, y con los valores futuros de la misma hasta el séptimo trimestre, por lo que podemos concluir que existe una doble causalidad o "feedback" entre las dos variables.

II. ESPECIFICACION DEL MODELO

En esta sección presentamos el modelo econométrico que nos explica el mecanismo concreto a través del cual la inflación y la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero son dos variables que se retroalimentan mutuamente.

1. DETERMINANTES DE LOS PRECIOS

Con el objeto de determinar los precios primero definimos la demanda de saldo monetarios⁶ reales como una función del ingreso real y del costo de oportunidad de mantener activos bajo la forma de dinero. En un país sub-desarrollado como El Salvador no existe una amplia gama de activos como alternativa al dinero, por lo que la sustitución entre dinero y activos físicos se hace más importante, de manera que el costo de oportunidad relevante es la tasa de retorno de los activos físicos o bienes duraderos, ésto es, la tasa de inflación esperada, mientras que la tasa de retorno de los activos financieros puede ser ignorada por el escaso desarrollo de este sector en el país.

Por esto, especificamos la demanda de saldos monetarios reales en términos lineales aplicando logaritmos, de la siguiente manera:

$$\log(M/P)_t^d = a_0 + a_1 \log Y_t - a_2 \pi_t \quad a_1, a_2 > 0 \quad (1)$$

donde:

M = saldos monetarios nominales

P = nivel de precios

Y = nivel de ingreso real

π = tasa de inflación esperada

El índice "d" significa demanda.

La función ha sido expresada en términos logarítmicos esencialmente por razones de conveniencia, esto es, porque se pueden obtener directamente las elasticidades⁷.

Suponemos que los saldos monetarios reales actuales se ajustan proporcionalmente a la diferencia entre la demanda de saldos monetarios reales y los saldos existentes el período anterior,

$$\Delta \log(M/P)_t = \Gamma (\log(M/P)_t^d - \log(M/P)_{t-1}) \quad (2)$$

donde Γ representa el coeficiente de ajuste, $1 > \Gamma > 0$.

La tasa de inflación esperada es generada por expectativas adaptativas, el mecanismo de aprendizaje por prueba y error propuesto por Phillip Cagan en 1956,

$$\Delta \pi_t = \beta(\Delta \log P_t - \pi_{t-1}) \quad (3)$$

donde β y $\Delta \log P_t$ representan el coeficiente de expectativas y la tasa de inflación corriente, respectivamente.

Sustituyendo la ecuación (1) en la (2) y resolviendo para el nivel de saldos monetarios reales, obtenemos:

$$\log(M/P)_t = \Gamma a_0 + \Gamma a_1 \log Y_t - \Gamma a_2 \pi_t + (1-\Gamma) \log(M/P)_{t-1} \quad (4)$$

Ya que estamos interesados en el nivel de precios, podemos resolver para obtener:

$$\log P_t = -\Gamma a_0 - \Gamma a_1 \log Y_t + \Gamma a_2 \pi_t - (1-\Gamma) \log(M/P)_{t-1} + \log M_t \quad (4')$$

2. SECTOR PUBLICO

En el modelo original Aghevli y Khan (1978) suponen que el gasto real deseado por el gobierno está relacionado con el nivel de ingreso real, sin embargo para el caso de El Salvador, durante el período 1978-1987 no sería razonable suponer esto, ya que la prueba econométrica no arrojó resultados significativos, probablemente por las distorsiones que el financiamiento de la guerra provoca en el gasto público.

Por esto consideramos apropiado pensar que el gasto público nominal deseado por el gobierno está asociado con el ingreso nominal,

$$\log G_t^d = g_0 + g_1 (\log Y_t + \log P_t) \quad g_1 > 0 \quad (5)$$

Donde G es el gasto público nominal, y las otras variables se definen como antes. Esto equivale a suponer que en el largo plazo el gobierno desea incrementar su gasto proporcionalmente al crecimiento del ingreso nominal y por tanto, podríamos esperar que g_1 , la elasticidad ingreso nominal del gasto público, sea igual a la unidad, sobre todo en el caso de El Salvador donde las necesidades del gasto público están sometidas al financiamiento de la guerra (aunque esto no lo imponemos como una restricción en la estimación del modelo).

El gasto nominal actual se especifica como un ajuste sobre la diferencia entre el gasto nominal deseado y el gasto nominal del período anterior⁸,

$$\Delta \log G_t = \sigma (\log G_t^d - \log G_{t-1}) \quad (6)$$

donde σ es el coeficiente de ajuste, $1 > \sigma > 0$.

Sustituyendo la ecuación (5) en la ecuación (6), obtenemos una solución para el nivel de gasto nominal,

$$\log G_t = \sigma g_t + \sigma g_1 (\log Y_t + \log P_t) + (1-\sigma) \log G_{t-1} \quad (7)$$

De esta ecuación, uno puede obtener el rezago medio o promedio en el tiempo, del ajuste en el gasto público nominal. Este rezago se define sencillamente como $(1-\sigma)/\sigma$.

El ingreso fiscal nominal deseado se supone que está funcionalmente relacionado con el ingreso nominal,

$$\log R_t^d = t_0 + t_1 (\log Y_t + \log P_t) \quad t_1 > 0 \quad (8)$$

donde R representa el ingreso público nominal. Esperamos que la elasticidad del ingreso público, t_1 , sea positiva.

El ingreso público actual se ajusta a la diferencia entre el ingreso público deseado y el ingreso público del período anterior,

$$\Delta \log R_t = \gamma (\log R_t^d - \log R_{t-1}) \quad (9)$$

donde γ es el coeficiente de ajuste, $1 > \gamma > 0$.

Sustituyendo la ecuación (8) en la (9), obtenemos una ecuación para el ingreso público nominal,

$$\log R_t = \gamma t_0 + \gamma t_1 (\log Y_t + \log P_t) + (1-\gamma) \log R_{t-1} \quad (10)$$

Si en el largo plazo el ingreso fiscal crece a la misma tasa que el ingreso nominal, podríamos esperar que t_1 sea igual a la unidad (esto es que en el largo plazo, gasto público e ingreso público podrían aumentar en el mismo porcentaje). Debería observarse que, en este marco teórico, aún si comenzamos con un presupuesto equilibrado, conforme el ingreso nominal crece, observaremos un aumento divergente entre el gasto público y el ingreso fiscal si el primero se ajusta más rápidamente. Esto es, el déficit fiscal nominal será función del incremento en el nivel de precios, bajo la condición $\sigma > \gamma$, aún cuando $t_1 = g_1$.

Hay razones suficientes para esperar que en El Salvador el gasto público nominal se ajuste más rápido a los incrementos en el ingreso

nominal provenientes de la inflación, que los ingresos fiscales. Esto porque el gobierno encuentra, durante este período, serias dificultades para reducir sus obligaciones en términos nominales, por las exigencias de los gastos en materia de guerra. Por otro lado el ingreso fiscal nominal se rezaga sustancialmente del incremento en los precios por la baja elasticidad ingreso nominal de los sistemas impositivos y los largos retrasos en la recolección de impuestos sobre la renta⁹, ingreso que concierne a los pagos de impuesto de un período dado, normalmente se retrasan más en los países subdesarrollados. En cualquier caso, los sistemas impositivos en estos países dependen fundamentalmente de los impuestos indirectos y en particular, de los impuestos al comercio exterior, para el caso de El Salvador la exportación se basa en productos agrícolas tradicionales, café, caña de azúcar y algodón. La notablemente mayor progresividad de los impuestos indirectos comparados con los directos es bien conocida. Además, los impuestos indirectos en los países en desarrollo son frecuentemente específicos, y aún cuando son ad-valorem, el ajuste de los valores de la base impositiva para algunos de estos impuestos no es suficientemente frecuente para mantener el paso con la inflación. Por ejemplo, el ajuste del tipo de cambio a la inflación doméstica es lento, lo que tiene efectos adversos en la recolección de impuestos provenientes del comercio exterior, y del precio de algunos productos básicos que pueden ser controlados, como la gasolina y el tabaco. Finalmente ocurren largas demoras en el revalúo periódico necesario para el impuesto a la propiedad.

3. OFERTA DE DINERO

La oferta de dinero, M , resulta de multiplicar la cantidad de dinero de alto poder, H , por el multiplicador monetario m ,

$$M = m_t H_t \quad (11)$$

Mediante algunas operaciones algebraicas se puede demostrar que¹⁰,

$$H_t = G_t - R_t + E_t \quad (12)$$

donde E es el residuo que contiene el cambio en las reservas internacionales netas, cambios en el crédito del banco central al sector privado, el total de dinero de alto poder en el período anterior y el error implícito en la diferencia del crédito del banco central al sector público comparada con el déficit fiscal, $G - R$.

La identidad (12) supone que un déficit fiscal provocará un aumento

igual en la cantidad de dinero de alto poder. Esto podría ser cierto bajo la condición que el déficit fiscal sea financiado a través de préstamos del banco central, o utilizando saldos en efectivo retenidos en el banco central, prestando del extranjero, o prestando en los bancos comerciales bajo la condición de que estos rellenen sus reservas recurriendo al banco central, o con donaciones de países extranjeros. Por otro lado cuando los déficits son financiados con préstamos de los bancos comerciales sin el descuento al banco central y prestando al sector privado no bancario, este supuesto no será válido. En El Salvador el campo de acción del último tipo de préstamos queda restringido por el escaso desarrollo del mercado financiero, de manera que nuestro supuesto previo puede ser considerado como válido. La ecuación de la oferta de dinero puede ser escrita como:

$$M_t = m_t (G_t - R_t + E_t) \quad (13)$$

El uso de la identidad (13) con nuestras otras ecuaciones podría hacer a nuestro modelo no lineal en las variables; y ya que, desde el punto de vista de la estimación es más conveniente trabajar con modelos lineales, aproximaremos la ecuación (13) a una relación lineal en logaritmos, que fue obtenida linealizando respecto a medias muestrales.

El resultado de la ecuación lineal es:

$$\log M_t = \log m_t + k_0 + k_1 \log G_t - k_2 \log R_t + k_3 \log E_t \quad (14)$$

donde los parámetros k_0 , k_1 , k_2 y k_3 son funciones de las medias muestrales de $\log G$, $\log R$ y $\log E$. Los valores de los parámetros en la ecuación (14) pueden obtenerse calculando las medias muestrales de los logaritmos de las variables G , R , y E y derivándolos después, o estimándolos en el modelo junto con los otros parámetros.

4. EL MODELO COMPLETO

El modelo completo se resume en la tabla siguiente. El proceso inflacionario inherente a este sistema de ecuaciones puede ser resumido brevemente. Supongamos inicialmente que hay un incremento en la oferta de dinero a través de un incremento en "E" en la ecuación (18). Esto incrementaría el nivel de precios de la ecuación (15), que resultaría en aumentos tanto en el gasto público, ecuación (16), como en el ingreso fiscal, ecuación (17), y también en la inflación esperada, ecuación (19). Si el aumento en el gasto público es mayor que el del

ingreso fiscal, el déficit fiscal se incrementará. Esto causará un incremento adicional en la oferta de dinero y el proceso se repetirá.

III. ESTIMACION DEL MODELO Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

A continuación procedemos a la estimación del modelo aplicándolo a El Salvador durante el período 1978-1987, para lo cual utilizamos datos trimestrales (ver Apéndice III). Dado que es un modelo simultáneo, un método de estimación adecuado es el de mínimos cuadrados en dos etapas, de esta manera se garantiza que los parámetros estimados tengan varianza mínima y que sean insesgados. Los resultados estimados se presentan en la tabla III.

TABLA II
Ecuaciones estructurales

$$\log P_t = -\Gamma a_0 - \Gamma a_1 \log Y_t + \Gamma a_2 \pi_t - (1 - \Gamma) \log(M/P)_{t-1} + \log M_t \quad (15)$$

$$\log G_t = \sigma_0 + \sigma_1 (\log Y_t + \log P_t) + (1 - \sigma) \log R_{t-1} \quad (16)$$

$$\log R_t = \gamma_0 - \gamma_1 (\log Y_t + \log P_t) + (1 - \gamma) \log G_{t-1} \quad (17)$$

$$\log M_t = \log m_t + k_0 + k_1 \log G_t - k_2 \log R_t + k_3 \log E_t \quad (18)$$

$$\pi_t = \beta \Delta \log P_t + (1 - \beta) \pi_{t-1} \quad (19)$$

variables endógenas

- P: nivel de precios
- G: gasto público nominal
- R: ingresos fiscales nominales
- M: cantidad de dinero
- π : tasa de inflación esperada

variables exógenas:

- Y: nivel de ingreso real
- m: multiplicador monetario
- E: variable residual

En una primera aproximación a los resultados, observamos que en las ecuaciones 1, 4 y 5 casi todos los parámetros son estadísticamente significativos al 1%, y lo mismo vale para los signos esperados, el coeficiente de determinación ajustado (R^2) y el estadístico F sugieren que están correctamente especificadas y de acuerdo al criterio de la prueba "h" o de la prueba durbin-watson (D.W.), según el caso, ninguna de dichas ecuaciones presentó el problema de autocorrelación, salvo la

TABLA III
Ecuaciones estructurales estimadas¹
1978 (primer trimestre)–1987 (cuarto trimestre)

$$1. \log P_t = 4.669 - 0.859 \log Y_t + 2.289 \pi_t - 0.276 \log(M/P)_{t-1} + \dots + \log M_t$$

(4.570)* (5,192)* (3.076)* (2.642)*

$R^2 = 0.735; \quad D.W. = 2.233; \quad h = -0.983; \quad F = 37.020$

$$2. \log G_t = -7.403 + 1.090 (\log Y_t + \log P_t) - 0.104 \log G_{t-1}$$

(3.914)* (4.719)* (0.505)

$R^2 = 0.748; \quad D.W. = 1.914; \quad h = n.e.; \quad F = 58.924$

$$3. \log R_t = -5.337 + 0.896 (\log Y_t + \log P_t) - 0.031 \log R_{t-1}$$

(3.534)* (5.174)* (0.187)

$R^2 = 0.659; \quad D.W. = 2.240; \quad h = n.e.; \quad F = 38.657$

$$4. \log M_t = \log m_t + 0.235 + 0.249 \log G_t - 0.207 \log R_t + \dots$$

(0.631) (5.856)* (2.644)*

$\dots + 0.935 \log E_t$
(8.174)*

$R^2 = 0.970; \quad D.W. = 1.916; \quad F = 313.267$

$$5. \pi_t = 0.175 \log P_t + 0.795 \pi_{t-1}$$

(2.077)** (9.486)*

$R^2 = 0.280; \quad D.W. = 2.102; \quad h = -0.382; \quad F = 16.167$

1. () = estadístico t. Un asterisco (*) indica que el parámetro es significativo al 1%, dos asteriscos (**) que lo es al 5%.

cuarta ecuación que fue corregida estimándola mediante del método de Cochran-Orcutt. Por su parte las ecuaciones 2 y 3 referentes al sector público plantean dos problemas. El primero es que en ambas el parámetro correspondiente al coeficiente de ajuste no es estadísticamente significativo. Y en segundo lugar, para ninguna de las dos ecuaciones se puede conocer si existe o no el problema de autorrelación, porque el estadístico "h" no se puede calcular al presentarse con una raíz cuadrada negativa. Por tanto si queremos ser rigurosos en la inter-

pretación que los resultados, esto nos obliga a replantar las ecuaciones que se refieren al comportamiento de dicho sector. En realidad se trata de una sencilla especificación tomando en cuenta los hechos. Supondremos simplemente que tanto el gasto público como los ingresos fiscales van a depender de el ingreso real y de la inflación a fin de conocer directamente las elasticidades de ambos rubros con respecto a nuestras variables,

$$\log G_t = g_0 + g_1 \log Y_t + g_2 \log P_t \quad (20)$$

$$\log R_t = t_0 + t_1 \log Y_t + t_2 \log P_t \quad (21)$$

En todo caso estas ecuaciones nos reflejarán la capacidad de los ingresos fiscales y del gasto público para mantener su crecimiento con respecto a la inflación y al ingreso real. Aquí se espera que la mayor influencia esté dada por la inflación, por el hecho que en El Salvador durante el período 1978-1987 el crecimiento del ingreso real ha sido negativo algunos años, y los años en que ha sido positivo fue a niveles bastante bajos, mientras que los precios han ido creciendo permanentemente. De esta manera la dinámica explicativa del modelo anterior sigue siendo prácticamente la misma, con la reserva de las modificaciones realizadas.

Aplicando nuevamente el método de los mínimos cuadrados en dos etapas, estimamos el modelo con la modificación precedente.

Procedemos ahora al análisis de los resultados de la tabla IV. Vale aclarar que las ecuaciones 2 y 4 de dicha tabla presentaron el problema de la autocorrelación, y que por tanto en la segunda etapa de la estimación se utilizó el método de Cochra-Orcutt.

Con respecto a la ecuación de los precios el ajuste es bastante alto lo mismo que el estadístico F, a su vez la prueba h indica que no hay correlación serial. Sin embargo el parámetro que corresponde al término $(1-I)$ no tiene el signo correcto, y tampoco es estadísticamente significativo, por lo que no podemos tener ningún indicador que nos revele la velocidad de ajuste de la demanda de dinero y su efecto sobre los precios. A pesar de esta inconveniente, el resto de parámetros son estadísticamente significativos al nivel del 1%, por lo que podemos afirmar que las elasticidades ingreso e inflación esperada de la demanda de dinero sí arrojan información consistente. Así tenemos que la elasticidad ingreso de la demanda de dinero es igual a 0.8, y la elasticidad inflación esperada de la demanda de dinero es igual a 8.5. Esto nos dice que al aumentar el ingreso en 1% la demanda de dinero aumentará en 0.8%, lo que reducirá la presión sobre la inflación.

Mientras que al aumentar las expectativas inflacionarias en 1%, la demanda de saldos monetarios disminuye en aproximadamente 8.5%, por lo que la presión sobre la inflación aumenta considerablemente, sugiriendo así la importancia que tienen las expectativas de los salvadoreños en el proceso inflacionario del país. Por otro lado la ecuación es suficientemente significativa en su conjunto como para poder afirmar que la última variable a la derecha, esto es, la cantidad de dinero, tiene una incidencia importante en el país.

TABLA IV
Ecuaciones estructurales estimadas¹
1978 (primer trimestre) – 1987 (cuarto trimestre)

$$1. \log P_t = 3.823 - 0.836 \log Y_t + 8.902 \pi_t + 0.040 \log(M/P)_{t-1} \dots \\ (5.556)^* \quad (7.632)^* \quad (7.517)^* \quad (0.472) \\ \dots + \log M_t$$

$$R^2 = 0.878; \quad D.W. = 2.109; \quad h = -0.409; \quad F = 94.981$$

$$2. \log G_t = 3.677 - 0.441 \log Y_t + 0.844 \log P_t \\ (1.665) \quad (1.491) \quad (14.217)^*$$

$$R^2 = 0.849; \quad D.W. = 2.115; \quad F = 73.974$$

$$3. \log R_t = -3.382 + 0.639 \log Y_t + 0.827 \log P_t \\ (0.977) \quad (1.375) \quad (8.187)^*$$

$$R^2 = 0.667; \quad D.W. = 2.271; \quad F = 39.981$$

$$4. \log M_t = \log m_t + 0.165 + 0.277 \log G_t - 0.275 \log R_t + \dots \\ (0.354) \quad (6.252)^* \quad (2.472)^* \\ \dots + 0.976 \log E_t \\ (6.515)^*$$

$$R^2 = 0.972; \quad D.W. = 1.823; \quad F = 338.262$$

$$5. \pi_t = 0.132 \log P_t + 0.811 \pi_{t-1} \\ (2.004)^{**} \quad (10.110)^*$$

$$R^2 = 0.275; \quad D.W. = 2.108; \quad h = -0.397; \quad F = 15.788$$

1. () = estadístico t. Un asterisco (*) indica que el parámetro es significativo al 2% por lo menos, dos asteriscos (**) que lo es al 5%.

Refiriéndonos a las ecuaciones que corresponden al sector público, ambas tienen el coeficiente de determinación ajustado (R^2) relativamente alto, y el estadístico F indica que las ecuaciones en su conjunto son estadísticamente significativas, así como el problema de correlación serial ya fue debidamente ajustado en la ecuación 2, mientras que la tercera ecuación no presentó problemas en este sentido. Las elasticidades ingreso real del gasto público nominal y de los ingresos fiscales nominales no son estadísticamente significativas, lo que tiene sentido si tomamos en cuenta lo que se advirtió en la especificación de las ecuaciones sobre el comportamiento del ingreso real en estos diez años. En cambio las elasticidades precio sí resultaron significativas al nivel del 1%; dado que $0.844 > 0.827$, esto es que $g_1 > t_1$, podemos afirmar que el gasto público nominal responde mejor al crecimiento de los precios que los ingresos fiscales, lo cual confirma nuestro argumento de que el proceso inflacionario tiende a presionar para que el déficit fiscal nominal se expanda.

La cuarta ecuación muestra un ajuste bastante elevado, y el estadístico F nos indica que es altamente significativa. Lo mismo sus coeficientes son significativos al 2%, y todos sus signos corresponden a los esperados, por tanto podemos concluir que la existencia de un déficit fiscal nos traerá como consecuencia un incremento de la oferta monetaria.

Finalmente la ecuación de expectativas racionales tiene un coeficiente de determinación bajo, pero el estadístico F sugiere que en su conjunto es estadísticamente significativa. Sus dos coeficientes son significativos, al 5% el primero y al 1% el segundo, y tienen los signos esperados; y como también era de esperarse, la suma de ambos es cercana a uno, $0.132 + 0.812 = 0.944$; podemos concluir de esto, que los salvadoreños han ajustado sus expectativas lentamente, a razón de 13.1% por trimestre, lo que de alguna manera afecta la inflación, como se vio en la primera ecuación.

Observando el modelo en su conjunto, podemos asegurar que se prueba nuestra hipótesis inicial sobre la doble causalidad que existe entre la tasa de inflación y el crecimiento de la cantidad de dinero, y que el mecanismo de transmisión de este fenómeno es el déficit fiscal que se financia con mayor emisión de moneda, fundamentalmente porque los gastos públicos crecen más rápido que los ingresos, en respuesta a la inflación.

IV. CONCLUSIONES

A partir de los resultados anteriores podemos sacar algunas conclu-

siones sobre el comportamiento de estas variables en nuestro país.

En primer lugar se observa, que en efecto, en nuestro país el crecimiento del déficit fiscal en los últimos años sí afecta el proceso inflacionario al exigir una mayor emisión de dinero a las autoridades monetarias. Y por otro lado el déficit fiscal tiende a crecer más a medida que los precios suben. Sin embargo, al momento de entrar en materia de política económica, no podemos ir más allá de sugerir que la reducción del déficit fiscal juega un papel importante en cualquier política anti-inflacionaria que se desee llevar a cabo, pero vale hacer la advertencia de que no es el único factor que incide sobre el proceso inflacionario, ya que hay otros elementos que en esta investigación no han sido tocados y que sin embargo son muy importantes¹¹. Por otro lado, una reflexión similar podemos hacer para el crecimiento del déficit fiscal, ya que si bien el modelo ha demostrado que la inflación tiende a incrementarlo, hay otros elementos que son determinantes del déficit fiscal, entre varios factores podemos mencionar los gastos de la guerra y la débil elasticidad tributaria del país.

Finalmente se concluye que no se pueden hacer sugerencias simplistas, como aquellas que aseguran que la inflación es solamente un fenómeno monetario y que para combatirla basta con reducir el déficit fiscal, pues la complejidad del problema demanda más estudios y análisis serios que se ubiquen a la altura de los grandes desequilibrios macroeconómicos que están llamados a resolver.

NOTAS

1. El presente ensayo es el resultado de una investigación realizada bajo la orientación de Roberto Rivera C. en la cátedra de ECONOMETRIA II.
2. Aghevli, Bijan B. y Mohsin S. Khan. "Government Deficits and the Inflationary Process in Developing Countries". *IMF Staff Papers*. Vol. 25 (september 1978), pp. 383-416.
3. Pierce, D.A., "Relationships —and the Lack There of— between Economic Time Series, with Special Reference to Money and Interest Rates". *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 72 (March 1977), pp. 11-22.
Pierce, and L. D. Haugh, "Causality in Temporal Systems: Characterizations and a Survey", *Journal of Econometrics*, Vol. 5 (March 1977), pp. 265-293.
Citados por Aghevli y Khan (1977), *Ibid.*, pp. 386.
4. Sims. Christopher A., "Money, Income, and Causality", *American Economic Review*, Vol. LXII, N° 4 (1972), pp. 545.
5. Los resultados se presentan en el Apéndice I.
6. Se entiende por saldos monetarios lo que tradicionalmente se conoce como

- M2, esto es la suma de efectivo en poder del público, los depósitos a la vista del sector privado, depósitos a plazo, de ahorro y en divisas de residentes.
7. Sin embargo con respecto a la tasa de inflación esperada nuestra ecuación es realmente semilogarítmica.
 8. En econometría esto se conoce como "hipótesis de ajuste parcial". Cfr. Wallis y Stewart (1984), pp. 41-43 y Gujarati (1985), pp. 281.
 9. Este punto es sumamente importante por la pérdida de valor real que sufren los ingresos fiscales cuando existe un proceso inflacionario durante este período de rezago. Cfr. Tanzi (1977).
 10. Ver el apéndice II.
 11. Un excelente estudio sobre el proceso inflacionario en El Salvador se encuentra en Roberto Rivera C. (1988).



APENDICE I
Cantidad de dinero (m) y precios (p)
variables transformadas

Trimestre	m	p
1978.1	8.152288	6.546040
1978.2	8.297665	6.721430
1978.3	8.148133	6.745167
1978.4	8.434540	6.819400
1979.1	8.246730	6.696173
1979.2	8.343560	6.871889
1979.3	8.320812	6.907115
1979.4	8.586124	6.923083
1980.1	8.464664	6.833940
1980.2	8.498344	7.062960
1980.3	8.414085	7.150812
1980.4	8.651232	7.152077
1981.1	8.408333	7.019311
1981.2	8.501835	7.230058
1981.3	8.405591	7.245410
1981.4	8.636190	7.247974
1982.1	8.620285	7.133541
1982.2	8.672032	7.265938
1982.3	8.627635	7.376393
1982.4	8.875342	7.431464
1983.1	8.635271	7.299068
1983.2	8.792241	7.481305
1983.3	8.626032	7.489289
1983.4	8.837845	7.570912
1984.1	8.711069	7.459051
1984.2	8.731121	7.575409
1984.3	8.738924	7.616509
1984.4	8.965714	7.609332
1985.1	8.851313	7.562635
1985.2	9.054341	7.781304
1985.3	8.975534	7.825177
1985.4	9.270798	7.949009
1986.1	9.145067	7.896826
1986.2	9.286548	8.107920
1986.3	9.232828	8.169834
1986.4	9.507031	8.249890
1987.1	9.316305	8.182602
1987.2	9.553185	8.416303
1987.3	9.436317	8.378454
1987.4	9.578610	8.476769

APENDICE II

Demostración de la Identidad 12

A continuación procedemos a hacer la demostración para obtener la identidad 12.

Los cambios en la masa monetaria (H) pueden ocurrir a través de cambios en las reservas internacionales, cambios en el crédito del Banco Central al gobierno (ΔCG) y cambios en el crédito del Banco Central a los bancos comerciales y al sector privado. A su vez, los cambios en las reservas internacionales son el resultado de cambios en la balanza comercial y de capitales, créditos y donaciones provenientes del exterior, más otros flujos que incluye la balanza de pagos. Si consolidamos los cambios en las reservas internacionales y los cambios en el crédito al sector privado en una sola variable compuesta (ΔOA), podemos escribir

$$\Delta H_t = \Delta CG_t + \Delta OA_t \quad (1)$$

$$\sigma \quad H_t = \Delta CG_t + \Delta OA_t + H_{t-1} \quad (1')$$

Por otra parte, si bien el déficit fiscal es financiado por el crédito del Banco Central al gobierno, este también puede ser financiado y de hecho lo es en El Salvador, por créditos y donaciones provenientes del extranjero, así podemos representar el déficit fiscal como:

$$G_t - R_t = \Delta CG_t + \Delta CX_t + \Delta D_t \quad (2)$$

Esta ecuación nos refleja las fuentes de financiamiento del déficit fiscal, donde CX_t corresponde al crédito del extranjero al gobierno, D_t las donaciones del extranjero al gobierno, y las demás variables se definen como antes.

Resolviendo para ΔCG_t de la ecuación (2) y sustituyendo en (1') obtenemos,

$$H_t = G_t - R_t + E_t \quad (3)$$

donde $E_t = \Delta OA_t - \Delta CX_t + \Delta D_t + H_{t-1}$. Un aumento en el déficit fiscal se supone por tanto que provocará un aumento igual en la cantidad de dinero de alto poder. La identidad (3) arriba, es la que en el texto equivale a la identidad (12), esto es lo que queríamos demostrar.

APENDICE III
Series utilizadas
(en millones de colones)

Trimestre	H	M	MUL	P	R	G	Y	E
1977.1	1077.500	1159.400	1.076009	183.6858	329.3900	145.3500	NA	1261.540
1977.2	1061.000	1110.500	1.046654	196.9789	387.6200	162.2200	NA	1286.400
1977.3	933.7000	900.4000	0.964335	204.2296	280.9200	149.6500	NA	1064.970
1977.4	1047.400	1099.800	1.050029	207.8550	183.9000	199.5300	NA	1031.770
1978.1	1024.600	1045.000	1.019910	209.6677	195.3300	147.4800	923.3400	1072.450
1978.2	1027.500	1059.400	1.031046	219.0332	338.5300	243.2600	869.5300	1122.770
1978.3	858.6000	943.7000	1.099115	232.0242	217.1100	185.2200	903.0900	890.4900
1978.4	1000.4	1194.100	1.193622	277.4622	275.9600	243.7000	968.6400	1032.660
1979.1	962.7000	1153.600	1.198296	244.7130	237.1000	152.8100	973.7900	1046.990
1979.2	950.7000	1099.000	1.155990	252.2659	398.8300	197.1300	848.4600	1152.400
1979.3	942.0000	1075.600	1.141826	261.6314	311.8600	215.0400	859.2000	1038.820
1979.4	1218.900	1429.600	1.177861	270.9970	267.6000	273.1900	920.2500	1213.310
1980.1	1260.300	1425.800	1.131318	279.1541	179.1900	197.0300	953.6500	1242.460
1980.2	1228.600	1255.300	1.021732	298.7916	298.4400	226.7000	804.2800	1000.340
1980.3	1076.800	1101.700	1.023124	311.4804	325.6600	260.9000	743.0600	1141.560
1980.4	1323.200	1428.600	1.079655	319.0332	236.5000	360.8400	788.4100	1198.860
1981.1	1255.400	1329.300	1.058866	331.4200	215.6900	208.3800	834.4600	1262.710
1981.2	1174.100	1227.500	1.045482	344.1088	363.0800	279.8800	741.5400	1257.000
1981.3	1077.100	1126.800	1.046142	353.1722	213.3900	323.7600	698.2300	966.7300
1981.4	1396.300	1437.200	1.029292	358.6103	314.8900	373.6600	742.6600	1337.530
1982.1	1317.700	1626.100	1.234044	367.6737	284.8200	205.5800	752.5300	1396.940
1982.2	1377.200	1564.200	1.135783	383.3837	346.6300	303.4500	695.6800	1420.380
1982.3	1192.600	1375.700	1.153530	393.6556	216.0200	343.2900	673.9300	1065.330
1982.4	1485.700	1716.600	1.155415	405.1360	262.3600	494.3900	725.5600	1253.680
1983.1	1409.900	1577.000	1.118519	414.5015	281.8000	303.5200	775.9400	1388.180
1983.2	1379.200	1578.000	1.144142	425.3777	253.1700	305.7500	713.9400	1426.620
1983.3	1306.900	1402.000	1.072768	449.8489	300.1500	335.6600	666.1900	1271.390
1983.4	1526.300	1657.000	1.085632	466.7674	293.8500	475.4000	714.3300	1344.750
1984.1	1490.800	1661.000	1.114167	474.9245	351.5800	362.6900	796.8600	1479.000
1984.2	1441.100	1544.000	1.071404	486.1027	450.5200	359.8000	705.8100	1531.820
1984.3	1373.000	1512.000	1.101238	492.1450	360.5000	474.3500	686.9100	1259.150
1984.4	1711.000	1961.000	1.146113	505.1360	414.9900	600.3100	746.0200	1525.680
1985.1	1672.000	1951.000	1.166866	537.7644	445.6800	313.2300	786.9600	1804.450
1985.2	1774.000	2061.000	1.161781	577.0393	554.0400	520.6000	729.2400	1807.440
1985.3	1700.000	1950.000	1.147059	617.2206	382.5600	497.3900	717.6500	1585.170
1985.4	2087.000	2488.000	1.192142	663.4442	528.7300	548.9700	759.7500	2066.730
1986.1	2360.000	2480.000	1.050847	711.7825	483.7800	505.4900	785.0600	2338.290
1986.2	2379.000	2488.000	1.045818	765.5589	1136.190	646.1200	727.9500	2869.070
1986.3	1959.000	2365.000	1.207249	816.9185	668.1500	708.0000	737.5800	1919.150
1986.4	2137.000	3047.000	1.425831	866.7674	719.1400	680.6300	761.9000	2175.510
1987.1	2475.000	2849.000	1.151111	916.9185	495.2900	641.0800	803.5900	2329.210
1987.2	2775.000	3053.000	1.100180	979.4563	844.2900	645.7000	754.2700	2973.500
1987.3	2521.000	2895.000	1.148354	1005.136	555.3300	705.2700	734.4200	2371.060
1987.4	2675.000	3147.000	1.176449	1045.619	825.7400	681.4800	800.0200	2819.260

Fuentes: 1. Fondo Monetario Internacional, Estadísticas Financieras Internacionales.

H : base monetaria; G : Gasto público
M : cantidad de dinero, M2; m : multiplicador monetario (m = M/H)
P : precios; E : variable residual (E = H - G + R)
R : ingresos fiscales;

2. Banco Central de Reserva

Y : Producto Interno Bruto a precios constantes de 1982.

BIBLIOGRAFIA

1. Aghevli, Bijan B. and Mohsin S. Khan (1978). "**Government Deficits and the Inflationary Process In Developing Countries**". IMF Staff Papers, September.
2. Aghevli, Bijan B. and Mohsin S. Khan (1977). "**Inflationary Finance and the Dynamics of Inflation: Indonesia, 1951-1972**". American Economic Review, June.
3. Gujarati, D. (1985). "**Econometría Básica**". Mc Graw Hill
4. Heller, p. S. (1980). "**Impact of Inflation on Fiscal Policy In Developing Countries**". IMF Staff Papers, December.
5. Rivera, R. (1988). "**La Inflación en El Salvador**". Realidad económico-social, enero-febrero.
6. Sims, C. A. (1972). "**Money, Income, and Causality**". American Economic Review, September.
7. Tanzi, V. (1977). "**Inflation, Lags in Collection, and the Real Value of Tax Revenue**". IMF Staff Papers, March.
8. Wallis, K. F. y M. B. Stewart (1984). "**Introducción a la econometría**". Alianza Universidad.

