



ENSAYOS

sobre política económica

***Relaciones de causalidad entre la tasa de cambio, los precios
y los salarios: alguna evidencia sobre el caso colombiano
1950-1983***

Santiago Herrera A.

Revista ESPE, No. 07, Art. 03, Junio de 1985
Páginas 67-90



Los derechos de reproducción de este documento son propiedad de la revista *Ensayos Sobre Política Económica* (ESPE). El documento puede ser reproducido libremente para uso académico, siempre y cuando nadie obtenga lucro por este concepto y además cada copia incluya la referencia bibliográfica de ESPE. El(los) autor(es) del documento puede(n) además colocar en su propio website una versión electrónica del documento, siempre y cuando ésta incluya la referencia bibliográfica de ESPE. La reproducción del documento para cualquier otro fin, o su colocación en cualquier otro website, requerirá autorización previa del Editor de ESPE.

Santiago Herrera A.

Relaciones de causalidad entre la tasa de cambio, los precios y los salarios: alguna evidencia sobre el caso colombiano 1950-1983*

I INTRODUCCION

El tipo de cambio y sus variaciones afectan innumerables variables del sistema económico. La forma y la magnitud de la respuesta de estas variables frente a los movimientos cambiarios dependen de características particulares de cada economía y de relaciones de tipo estructural que vinculan las diversas variables macroeconómicas.

De acuerdo con lo anterior, la literatura económica reciente no ha sido escasa en lo que se refiere al estudio de los efectos expansivos o contraccionistas de la devaluación desde un punto de vista teórico. El efecto de la devaluación sobre dos de las principales variables macroeconómicas como lo son precios y salarios, dependerá de

cuál de los efectos anteriores predomine. Así, el propósito de este trabajo consiste en determinar y cuantificar las relaciones de causalidad que se presentan entre la tasa de cambio y los precios, y la tasa de cambio y los salarios en la economía colombiana.

El trabajo se encuentra dividido en dos partes. En la primera de ellas se hace un recuento crítico de los estudios recientes en las cuales se hacen algunas estimaciones de dichas relaciones para el caso colombiano. La segunda parte se encuentra subdividida en dos secciones de acuerdo con la historia del régimen cambiario del país: la primera de ellas pretende estudiar las relaciones de tasa de cambio y precios y de tasa de cam-

* Elaborado por Santiago Herrera A. Las opiniones expresadas son responsabilidad exclusiva del autor y no comprometen ni representan necesariamente la posición del Banco de la República. Presentado en la V Reunión Latinoamericana de Econometría, Capítulo Latinoamericano, junio de 1984.

bio y salarios con anterioridad al año 1967 cuando las devaluaciones masivas bajo el régimen de tasa de cambio fija; y la segunda sección consiste en el estudio de dichas relaciones durante el período 1970-1983 caracterizado por la devaluación gradual y la permanencia del sistema de paridad vinculada móvil (en inglés es "crawling-peg").

II ESTUDIOS RECIENTES PARA EL CASO COLOMBIANO SOBRE LOS EFECTOS DE LA DEVALUACION SOBRE LOS PRECIOS Y LOS SALARIOS

Este capítulo se encuentra dividido en dos secciones en las cuales se pretenden catalogar burdamente tres trabajos recientes sobre este tema. Así, en una primera sección, donde se contemplan trabajos más teóricos que empíricos, se hará una breve referencia al trabajo de Ocampo y Cabrera (1980), y en la segunda parte, que será la más extensa dada la naturaleza del presente trabajo, se analizan los trabajos de tipo más empírico de Musalem (1971), Díaz Alejandro (1976), Herrera (1983) y Gómez (1984).

A. Trabajos teóricos

Desde un punto de vista estructuralista, Ocampo y Cabrera analizaron el papel de los incrementos en los precios de los bienes comercializados sobre el proceso inflacionario en economías como la colombiana cuya estructura de importaciones es complementaria más que sustitutiva. El aporte teórico y las conclusiones de dicho trabajo son de innegable importancia: examinando

la evolución de los precios relativos de los bienes comercializables y los no comercializables, concluyen que hasta el año 1967 la devaluación sí tuvo importantes efectos inflacionarios, es decir, "que en la espiral devaluación-inflación se puede atribuir a la primera el carácter de presión básica"; pero a partir de la implantación del sistema de minidevaluaciones, "la devaluación en sí misma deja de ser uno de los mecanismos básicos de transmisión, aunque sí contribuye a la reproducción del proceso".

En lo que respecta a la cuantificación del impacto inflacionario de la devaluación en el anterior trabajo, existe una deficiencia metodológica al partir los autores de una matriz insumo-producto y suponer que el mayor costo originado por una devaluación se transmite en su totalidad a los precios finales. Así, el impacto inicial de una devaluación del 10% es el incremento en 1.88% en precios, y después de varias iteraciones del ciclo productivo en la matriz insumo-producto, la inflación tiende asintóticamente hacia 10%.

Esta transmisión mecánica de la devaluación hacia los precios supone que otros costos y el margen de ganancia de los empresarios se mantienen constantes a través del tiempo, lo cual no resulta del todo claro para el caso colombiano. FEDESARROLLO ha demostrado (1984) como los precios industriales se fijan de acuerdo con costos variables tales como el salario, los precios de materias primas importadas y los precios de insumos producidos en el país. Sin embargo estos componentes del costo total tienen un comportamiento diferente a lo largo del tiempo, lo cual tiende a oscurecer la relación entre uno de ellos, como lo es la devaluación, y el precio industrial. En el estudio de FEDESARROLLO se concluye que "debido a la gran volatilidad de las materias

primas internacionales y a la relativa estabilidad de la tasa de devaluación del peso, los efectos de aquellos parecen ser más importantes que los de esta última para explicar las variaciones en los costos internos de los insumos importados...". A su vez, los costos de los insumos importados mostraron durante la mayor parte de la década pasada un comportamiento asimétrico con respecto a la evolución de otros costos como los salariales. Así, el comportamiento desigual de los diferentes componentes del costo de producción hace difícil suponer que el incremento en uno de ellos se traducirá en mayores precios del bien final. Este hecho puede explicar algunos resultados de los trabajos que serán discutidos más adelante.

B. Trabajos empíricos

1. **Para el período de tasa de cambio fija.** El primer estudio importante en el cual se intenta medir el papel de las medidas de política cambiaria en la dinámica de la inflación para el caso colombiano fue el de Musalem (1971). Este autor sin embargo, no trabajó con la tasa de cambio como variable aislada, sino con una variable que representara el costo efectivo de importación, que además de considerar el tipo de cambio influía la tarifa ad-valorem y los depósitos previos ad-valorem. Así, utilizando métodos de regresión múltiple y trabajando con la variable costo de importación rezagada hasta dos trimestres, Musalem llegó a que "es posible concluir que los aumentos en el costo efectivo de importaciones, en general, causaron aumentos en el nivel general de precios. Sin embargo, el efecto no ha sido tan dramático como se ha creído. Los máximos impactos fueron percibidos en los índices de materias primas y químicos, donde un aumento del 10% en el costo efectivo de importaciones, *ceteris paribus*, causó en promedio un aumento

del orden de 3% anual en esos índices y solamente un 1% en el índice general al por mayor".

El principal problema con el estudio de Musalem consiste en deducir relaciones de causalidad a partir de análisis de regresión. Un estudio de esa naturaleza debe partir de ese supuesto y no llegar a esa conclusión. Díaz Alejandro, a pesar de utilizar una metodología similar, reconoce esta limitación cuando dice: "La construcción de un modelo monetario simultáneo para Colombia está fuera del alcance de este trabajo; y los resultados de las regresiones pueden ser interpretados como un resumen descriptivo de vínculos pasados inexistentes entre las variables incluidas, dejando el tema de la causalidad sin definir". Díaz Alejandro, utilizando datos trimestrales para el período 1958-1969, concluye que una devaluación de 10% se traduciría en un incremento en precios del 2%.

La principal limitación de la cuantificación efectuada por Díaz Alejandro consiste en que los once años utilizados para efectuar la medición del impacto, comprenden dos sistemas cambiarios diferentes. En el año 1967 se dio un cambio institucional en el sistema cambiario colombiano que sin duda afectó la formación de expectativas y debió representar una alteración en los mecanismos de transmisión de los efectos inflacionarios de la devaluación. Por esta razón es dudoso que el coeficiente estructural encontrado por Díaz Alejandro para la totalidad del período se mantenga invariante a lo largo del tiempo.

2. **Para el período de crawling-peg.** Los dos trabajos empíricos más recientes (Herrera, 1983 y Gómez, 1984) que se comentarán más a fondo en esta sección llegan a la misma conclusión a pesar de emplear metodologías distintas: no hay evidencia de

causalidad de la tasa de cambio a los precios, ni de la tasa de cambio a salarios.

A continuación hacemos algunos comentarios sobre las similitudes y divergencias en las metodologías y los resultados obtenidos en cada uno de estos trabajos.

a) **Divergencias y similitudes.** Dentro de las similitudes de los dos trabajos, la más importante es el período de análisis: los dos trabajos consideraron el período de tasa de cambio vinculada móvil, es decir, con posterioridad a 1967. Gómez trabajó con base en datos trimestrales para el período 1968-1971 y 1981-1983. En cuanto a las series empleadas, ambos autores trabajaron con los datos de salarios de la industria manufacturera, lo cual podría introducir un sesgo en los resultados obtenidos que pretendió corregirse en este trabajo utilizando además de éste, el indicador de jornales agropecuarios del DANE. Mientras Gómez empleó exclusivamente precios al por mayor, Herrera utilizó el índice de precios al consumidor y el índice de precios al por mayor según origen industrial. Finalmente, Gómez utilizó la tasa de cambio oficial exclusivamente mientras que Herrera además consideró un índice de tasa de cambio ponderada del peso con las monedas de los países con los cuales Colombia mantiene la mayor parte de su compra.

b) **Análisis de series temporales.** La metodología empleada por Herrera para el estudio de las relaciones entre las variables macroeconómicas corresponde a la sugerida por Pierce y Haugh (1977) según la cual se correlacionan las innovaciones resultantes de los modelos ARIMA construidos para las series de tasa de cambio, precios y salarios. Esta metodología tiene grandes ventajas pero también serias limitaciones que han sido analizadas en otro trabajo (Schwert, 1983) y que aquí serán expuestas brevemente.

La metodología de Pierce y Haugh (PH) consiste en calcular coeficientes de correlación entre las innovaciones de una serie con las innovaciones (rezagadas y adelantadas) de la otra serie, y se proceden a hacer pruebas de significancia para estos coeficientes individuales, y para el conjunto de ellos con el objeto de establecer el grado de independencia que existe entre las series.

La metodología PH tiene la gran ventaja de poderse utilizar cuando no se cuenta con una especificación formal clara sobre la relación entre las variables que se desean estudiar. Empleando las innovaciones de las series se reduce la posibilidad de encontrar el fenómeno de la correlación espúrea que se presenta con frecuencia cuando se trabaja con variables macroeconómicas no estacionarias como son los índices de precios, la tasa de cambio y los salarios.

Además de evitar el fenómeno de la correlación espúrea, la metodología PH tiene la ventaja de que los coeficientes de regresión estimados entre las innovaciones son insesgados, mientras que los coeficientes estimados cuando se trabajó con los valores mismos de las variables tienen sesgos. Lo anterior resulta debido a que, por definición, las innovaciones de las series no están correlacionadas entre sí, como efectivamente lo están los valores mismos de la serie original. Por lo tanto, al definir *a-priori* un rezago máximo de uno o dos años, se deja por fuera información útil en la estimación si los rezagos excluidos están correlacionados con los incorporados en la estimación, lo cual tiende a introducir sesgos en los valores de los coeficientes. Este problema no existe si los rezagos no incorporados no están correlacionados con los incluidos, requisito que deben cumplir las innovaciones de las series si los modelos ARIMA construidos fueron apropiados.

Sin embargo, esta metodología tiene la gran desventaja de producir resultados que están sesgados hacia encontrar independencia de las series estudiadas; es decir, con base en los coeficientes de regresión y correlación estimados entre las innovaciones de las series, el investigador tenderá a concluir que no existe una relación donde ésta efectivamente sí puede presentarse. La explicación de este fenómeno radica en el hecho de que las innovaciones con las cuales se cuenta para hacer las estimaciones no son sino simples estimaciones de las verdaderas no observables. Por lo tanto las variables (que en este caso son las innovaciones) tendrán errores de medición, y como señala Pierce (1977), esto “tiende a sesgar los coeficientes de regresión hacia cero cuando dichos errores se presentan en la variable independiente y a inflar su desviación estándar cuando se presentan en las variables dependientes”. Por lo tanto el conjunto de coeficientes estimados para la prueba PH tiende a tener una varianza sobreestimada y a estar sesgados hacia cero, lo cual hace que el investigador concluya que no existe relación alguna entre las variables.

c) **Análisis de regresión.** La metodología alternativa a la de Pierce y Haugh para detectar relaciones de causalidad es la del análisis de regresión, en particular las pruebas propuestas por Granger (1969) y Sims (1972). Esta fue la metodología empleada por Gómez que a continuación se comenta.

Según la metodología de Granger existirá causalidad de la tasa de cambio a los precios (o a los salarios) si la varianza en las proyecciones de estos últimos se reduce al considerar, además de la propia historia de los precios (o los salarios), valores pasados y contemporáneos de la tasa de cambio. Así, al correr regresiones de los valores

de los precios, (o del salario) contra valores pasados de la misma serie y valores rezagados de la tasa de cambio, existirá una causalidad de tasa de cambio a precios (o salarios) sólo si una prueba F para el conjunto de coeficientes correspondiente a la variable tasa de cambio nos permite rechazar la hipótesis nula según la cual éstos son iguales a cero.

La prueba de SIMS para detectar relaciones de causalidad es similar a la anterior, y consiste en correr regresiones de la tasa de cambio contra valores presentes, pasados y futuros de los precios (o salarios); se concluye que existe causalidad de la tasa de cambio a los precios o salarios si la prueba F realizada para el conjunto de coeficientes de los valores adelantados de los precios (o salarios) nos permite rechazar la hipótesis nula de que éstos son idénticos a cero.

Puesto que las series de precios, salarios y tasa de cambio no son estacionarias, el análisis de regresión basado en los datos originales conduciría a la presencia del fenómeno de correlación espúrea. Para obviar este problema, Gómez eliminó la tendencia de las series corriendo regresiones de los logaritmos de estas variables contra el tiempo, y trabajó con los residuales de estas regresiones como las variables estacionarias. En principio este procedimiento sería correcto si las series de precios, salarios y tasa de cambio fueran procesos estacionarios en el tiempo (PET) y no procesos estacionarios en sus diferencias (PED). De acuerdo con Nelson y Plosser (1982), un PET es uno tal que si existe una serie no estacionaria X_t , se tiene que:

$$X_t = g(t) + U_t$$

donde U_t es una serie de desviaciones estacionarias alrededor de la función de tendencia, $g(t)$.

Por otro lado, una serie no estacionaria caracterizada por un PED es una que evoluciona de acuerdo a la relación

$$X_t = X_{t-1} + B + E_t$$

donde B es la media fija de las primeras diferencias.

Para saber si una serie es estacionaria en el tiempo o en sus primeras diferencias, Dickey y Fuller (1979) proponen una prueba consistente en estimar mediante MCO los coeficientes del modelo.

$$X_t = \alpha + \rho X_{t-1} + \beta T + E_t,$$

donde T = tiempo

Se concluye que la serie es estacionaria en sus diferencias si $\rho = 1$ y $B = 0$, mientras que será estacionaria en el tiempo si $|\rho| < 1$.

En un trabajo reciente (Nelson y Kang, 1984) se demostró que si equivocadamente se piensa que una serie es estacionaria en el tiempo y se procede a eliminar su tendencia corriendo regresiones contra el tiempo, la varianza de la serie resultante será de aproximadamente el 14% de la verdadera varianza de la serie. De esta forma se tendrá una serie que se piensa que es estacionaria, pero que subestima enormemente la verdadera varianza de la serie, lo cual produce en últimas, otra serie. Como se verá en el capítulo siguiente, las series de precios, tasa de cambio y salarios se caracterizan por ser procesos estacionarios en sus diferencias y no en el tiempo como supuso implícitamente Gómez en su trabajo.

C. Resumen del Capítulo

Sobre las relaciones entre la tasa de cambio y los precios o los salarios para el caso

colombiano existen trabajos de mucho valor desde el punto de vista teórico. En lo que se refiere a trabajos de tipo empírico, los escasos estudios existentes tienen las limitaciones que fueron señaladas en este capítulo lo cual nos permite poner en duda las conclusiones obtenidas en ellos.

En el siguiente capítulo se pretende, mediante análisis de regresión estudiar la causalidad existente entre las variables tasa de cambio y precios, y tasa de cambio y salarios.

III RELACIONES DE CAUSALIDAD BAJO DIFERENTES REGIMENES CAMBIARIOS

Este capítulo está dividido en dos secciones, cada una de las cuales corresponde a períodos distintos dentro de la historia cambiaria del país: la primera sección cubre el período 1950-1967 caracterizado por un sistema de tasa de cambio fija y devaluaciones masivas; en la segunda parte se busca estudiar las relaciones de causalidad que nos interesan durante el período 1970-1983 durante el cual se mantuvo vigente el crawling-peg como sistema cambiario.

A. Períodos de tasa de cambio fija 1950-1967

Durante este período hubo seis devaluaciones masivas, pasando la cotización del dólar de \$ 1.95 a \$ 13.50 en el transcurso de estos dieciocho años. El estudio de la devaluación durante este período es bastante

difícil debido a la existencia de tasas de cambio diferenciales y a la forma de “disfrazar” las devaluaciones pasando un grupo de importaciones o exportaciones de una tasa de cambio a otra sin alterar las tasas nominales vigentes. Para obviar parcialmente este problema se trabajó con una tasa de cambio relevante para importaciones calculada por Musalem (1971). Antes de entrar en el análisis econométrico del fenómeno de la devaluación haremos unos comentarios breves sobre cada una de las devaluaciones masivas y se presentarán algunos gráficos.

1. Descripción de la coyuntura de cada devaluación

a) **Devaluación de 1951.** En marzo de 1951 se devaluó el peso colombiano aumentando la cotización del dólar de \$ 1.95 a \$ 2.50 lo que representa una devaluación nominal del 28%. Sin embargo la devaluación efectiva fue inferior a esta tasa dado que el 75% de las divisas reintegradas por exportaciones de café se siguieron comprando a \$ 1.95, estableciéndose así un sistema de tasa de cambio diferencial. Curiosamente se nota un descenso en el ritmo inflacionario (ver Anexo Estadístico) durante el año 1951, mientras que el año inmediatamente anterior se caracterizó por elevadas tasas de inflación, especialmente a partir del mes de julio. Si se tiene en cuenta que el año 1951 fue uno en el cual se eliminaron restricciones cuantitativas a las importaciones, podría cobrar validez la hipótesis de Musalem según la cual “una devaluación acompañada de un aumento en las disponibilidades de importaciones causará un aumento en los precios internos de exportables mientras que los precios de importables tenderán a bajar; el efecto sobre el nivel general de precios será ambiguo, pero seguramente mínimo, especialmente cuando se tiene en cuenta que las exportaciones

no tradicionales no alcanzan a representar ni el 2% del PIB mientras que las importaciones representarán una fracción considerable del PIB (entre 12% y 28%) en el período considerado”.

b) **Devaluación de 1957.** La segunda devaluación masiva del peso se dio en junio de 1957, y fue una devaluación nominal del peso de 92% pasando el tipo de cambio de \$ 2.50 a \$ 4.80. La devaluación efectiva fue superior al 92% pues se estableció la existencia de otros dos mercados de divisas, el de certificados y el de capital, cuyos precios se establecieron en \$ 4.85 y \$ 5.90, lo cual representó devaluaciones del 94% y 136% respectivamente. Además de la devaluación se impusieron controles cuantitativos a las importaciones buscando solucionar el desequilibrio del sector externo colombiano. A partir del mes de julio se nota un aceleramiento en el crecimiento de los precios, según el IPC del DANE, que podría pensarse que fue inducido por la devaluación masiva. Sin embargo con anterioridad a la devaluación de junio de 1957, se dio un incremento del salario mínimo de 125% en octubre del año anterior (ver Gráfico); por otro lado el salario de la industria manufacturera creció 4.0% y 8.7% durante el último trimestre de 1956 y el primer trimestre de 1957 respectivamente. Si además se tiene en cuenta que el índice de precios al por mayor y el índice de precios al por mayor sin alimentos desde el segundo semestre de 1956 ya mostraban tasas elevadas de variación anual (ver Anexo), es bastante cuestionable el atribuirle a la devaluación la causa del aceleramiento en la inflación de precios. Una forma mediante la cual la devaluación pudo ser el origen indirecto de la inflación, es aquella señalada por Wiesner (1978) según la cual las **expectativas de devaluación** originaron un movimiento especulativo de acumulación de bienes exportables y de bienes importa-

bles o sus sustitutos, que requería financiación. Este hecho ocasionó una expansión monetaria que a su vez generó la presión inflacionaria. Un enfoque alternativo consiste en ver esta expansión monetaria como la simple validación de unas presiones de demandas originadas por la elevación de salarios y las expectativas de devaluación.

c) **Devaluación de 1958.** La tercera devaluación abrupta de este período fue en marzo de 1958, ni siquiera un año después de la devaluación anterior. La coyuntura de esta devaluación no resulta distinta a la anterior, excepto en la evolución de los precios al consumidor que muestran una tendencia decreciente a lo largo de este año; igual sucede con los precios al por mayor. Durante 1959 y 1960 se suavizaron los controles administrativos y cuantitativos sobre las importaciones.

d) **Devaluación de 1962.** En noviembre de 1962, después de tres déficits consecutivos en la balanza comercial se devaluó el peso, elevándose la cotización del dólar de \$ 6.70 a \$ 9.00, lo cual representó una devaluación nominal de 34%. Esta devaluación fue acompañada de una política de restricciones cuantitativas a las importaciones. Durante todo el año 1963 se experimentaron elevadas tasas de inflación según el IPC del DANE, y en lo que se refiere al índice de precios al por mayor (con y sin alimentos) se registraron las tasas trimestrales de variación más elevadas durante el período 1955-1967 (ver Anexo) durante el semestre que siguió a la devaluación de noviembre. Los salarios muestran un comportamiento muy similar, pero existe una diferencia radical: los salarios tienen una tendencia creciente antes de efectuarse la devaluación. En enero de 1962 el salario mínimo fue elevado en 16%, y en agosto del mismo año se volvió a incrementar en 37%, lo cual representa una

elevación del salario mínimo entre enero y agosto de 1962 de 59%; en lo que al salario de la industria manufacturera se refiere, desde el segundo trimestre de 1962 mostraba tasas trimestrales aceleradas de crecimiento que fueron elevándose hasta el primer trimestre de 1963; ésta pasó de 4.1% a 16.1% entre el segundo trimestre de 1962 y el primero de 1963. En enero de 1963 el salario mínimo se elevó 40% mediante la Ley 1a. de dicho año.

Determinar las relaciones de causalidad en esta coyuntura particular resulta difícil. A primera vista, el aceleramiento en el proceso inflacionario se llevó a cabo con posterioridad a la devaluación de noviembre de 1962; sin embargo, la expansión de los medios de pago que tuvo lugar durante los años 1961 y 1962, que fue de 24.6% y 20.7% respectivamente, fue de aproximadamente el doble de la experimentada en los dos años inmediatamente anteriores de 12% y 10.4% respectivamente. En lo que se refiere a los salarios, éstos crecieron antes de efectuarse la devaluación, pero es necesario preguntarse en qué medida esto sucedió como resultado de la crisis cambiaria fácilmente previsible y las expectativas de devaluación que ésta generaba.

Respecto a los efectos esperados de la devaluación decía el Ministro de Hacienda de aquella época (Sanz de Santamaría, 1963): "La incidencia de la devaluación sobre el nivel general de precios internos se había calculado cuidadosamente entre un 5% y un 7%. Las alzas de precios registradas con posterioridad, en cuanto exceden de dicho porcentaje, no son imputables pues, al reajuste cambiario, sino a otros fenómenos, tales como las emisiones que fue preciso efectuar para saldar los déficits de 1961 y 1962, la elevación de salarios a los nuevos niveles fijados por la Ley 1a. de 1963, y sobre todo, a facturas especulativas".

Sobre el mismo tema, decía el Gerente del Banco de la República (Arias Robledo, 1962): "Todo incremento en el tipo de cambio para las importaciones tiende a producir determinada elevación de costos y un nuevo nivel de precios. Pero dichos aumentos, como es obvio, no pueden darse en el mismo grado de la devaluación, sino en uno muy inferior, porque el conjunto de la economía nacional no se mueve, sino en parte, al compás de las importaciones. Además, los adelantos tecnológicos conducen cada día a un aumento de la productividad, que absorbe buena parte de los sobrecostos. En Colombia se observa que históricamente la correlación entre el dólar de importación y el índice de precios internos no ha sido siempre necesariamente paralela. De acuerdo con estudios serios realizados, en períodos de fuerte alza en la cotización del dólar, la elevación en los índices de precios ha sido relativamente reducida, en tanto que durante épocas de estabilidad o aún de disminución en el tipo de cambio para las importaciones, se ha mantenido la tendencia alcista en los índices".

e) **Devaluación de 1965.** En septiembre de 1965 se llevó a cabo la última devaluación importante del período de tasa de cambio fija, puesto que la devaluación del año 1967 constituyó un traslado de un conjunto de bienes de un régimen en el cual se aplica una tasa de cambio preferencial a uno en el cual existía una tasa de cambio ya vigente desde 1965. Mediante el Decreto Legislativo 2322 de 1965 se elevó la tasa oficial de compra de dólares provenientes de las exportaciones de café de \$ 7.67 a \$ 8.50, y se fijó una tasa de \$ 13.50 para el reintegro de dólares provenientes de las demás exportaciones; en cuanto al precio de venta de dólares, éste sigue siendo \$ 9.00 para las importaciones esenciales, pero se elevó de \$ 9.00 a \$ 13.50 en el mercado

interno, o sea en el de las importaciones no esenciales. Para las exportaciones de café, el Decreto 2322 representó una devaluación del 11%, mientras que para el resto de las exportaciones significó una revaluación (este punto fue señalado por Musalem y Díaz Alejandro), dado que éstas se pagaban a la tasa vigente en el mercado libre donde el dólar se compró, en promedio, a \$ 16.11 hasta agosto. Si se tiene en cuenta que en el período 1960-1966 las exportaciones de café representarán en promedio un 69% del total de exportaciones, tenemos que en lo que a las exportaciones totales se refiere en el año 1965 se dio una devaluación del peso de apenas 8% aproximadamente. En cuanto a las importaciones no esenciales, el Decreto 2322 de 1965 significó una devaluación del 50%.

Inmediatamente después de la devaluación de septiembre de 1965 se nota un aceleramiento en el crecimiento del índice de precios al consumidor del DANE, lo mismo que en el índice de precios al por mayor. El comportamiento de los salarios de la industria registra un comportamiento similar, y el salario mínimo no se vio alterado durante estos años. La devaluación como origen de la espiral devaluación-inflación-salarios, resulta claro, si se tiene en cuenta que la tasa de crecimiento de los medios de pago se había reducido a 15.8% y 14.0% durante 1965 y 1966 respectivamente, y que en 1966 se liberaron gradualmente las importaciones contradiciendo la hipótesis de Musalem según la cual una devaluación acompañada del relajamiento en los controles de importaciones tendría un efecto incierto sobre precios.

f) **Devaluación de 1967.** En marzo de 1967 se llevó a cabo la última devaluación del período que estamos estudiando pasando la tasa del mercado preferencial de \$ 9.00 a \$ 13.50. Como se puede observar

en el anexo estadístico, esta devaluación no tuvo efectos significativos sobre el ritmo inflacionario ni sobre la evolución de salarios; adicionalmente no hubo ningún proceso de inflación de precios o salarios con anterioridad a la fecha de devaluación. Puesto que la mayor parte de las importaciones se efectuaba a la tasa de \$ 13.50 vigente desde 1965 (ver Espinosa Valderrama, 1970), la importancia del Decreto 444 de 1967 y la devaluación de ese año radican en el cambio institucional y el cambio en la concepción de la política económica que ellas representan: por un lado se abandonó el sistema de tasa de cambio fija y se adoptó el de paridad vinculada móvil (*crawling-peg*), y por otro lado se unificó la tasa de cambio de compra de los dólares cafeteros y los dólares provenientes de las demás exportaciones.

Entre 1964 y 1966 el precio promedio del café colombiano se redujo de 48.80 centavos por libra a 47.43, y en 1967 siguió bajando a 41.94 centavos la libra; a fines de 1966 el precio interno de la carga de café se redujo de \$ 762 a \$ 737. En esta coyuntura cafetera, sumada al hecho de que constantemente el crédito del Banco de la República a la Federación Nacional de Cafeteros era una fuente importante de expansión de los medios de pago, la elevación del tipo de cambio cafetero y su unificación con la tasa de reintegro de las demás exportaciones radica en que “no de otro modo era posible modificar el tipo de cambio para los cafeteros ni afrontar una situación en que éstos se consideraran víctimas de tratamiento impropio, con presunto beneficio de otros. Lo contrario habría equivalido a trasladar al Presupuesto Nacional el desequilibrio que antes radicaba en la Federación Nacional de Cafeteros” (Espinosa Valderrama, 1970).

A este respecto, Wiesner (1978) dice: “El punto de fondo y el más difícil de determi-

nar sobre esta distribución del diferencial cambiario es saber si el resultado neto del sacrificio del sector cafetero al recibir la más baja tasa de cambio en comparación con el financiamiento que recibía la Federación del Banco de la República o del Presupuesto Nacional —cuando ella enfrentaba circunstancias de iliquidez— resultaba más o menos inflacionario que las alternativas disponibles. Es decir, ¿qué era mejor a largo plazo para el conjunto de la economía: pagar una baja tasa al sector cafetero y tener que financiarlo en condiciones de iliquidez de la Federación o pagarle una tasa unificada y más alta sin compromiso de eventual financiamiento? ¿Cómo repartir los altos precios o los bajos precios del café en el punto fundamental en toda discusión sobre política cambiaria y cafetera?”

2. Análisis econométrico de las series durante el período 1950-1967

De acuerdo con las ideas expresadas en el capítulo primero sobre las distintas pruebas de causalidad, se escogió para este propósito el análisis de regresión, en particular, las pruebas de Granger y Sims. Las variables que se escogieron fueron: el índice de precios al por mayor (con y sin alimentos), una tasa de cambio relevante para importaciones (calculado como el valor en pesos de las importaciones sobre el valor en dólares, con lo cual se captan las devaluaciones “disfrazadas”), un costo efectivo de importación (calculado para incluir además de la tasa de cambio, la tarifa ad-valorem y el recargo ad-valorem por depósitos previos de importación), y el salario nominal de la industria. La periodización es trimestral, y los valores de las variables se pueden observar en el anexo estadístico. La fuente de los datos es el extensivo estudio de Musalem realizado para esa etapa de la historia económica colombiana, fuente que fue igualmente utilizada por Díaz Alejandro.

Sobre el mismo tema, decía el Gerente del Banco de la República (Arias Robledo, 1962): "Todo incremento en el tipo de cambio para las importaciones tiende a producir determinada elevación de costos y un nuevo nivel de precios. Pero dichos aumentos, como es obvio, no pueden darse en el mismo grado de la devaluación, sino en uno muy inferior, porque el conjunto de la economía nacional no se mueve, sino en parte, al compás de las importaciones. Además, los adelantos tecnológicos conducen cada día a un aumento de la productividad, que absorbe buena parte de los sobrecostos. En Colombia se observa que históricamente la correlación entre el dólar de importación y el índice de precios internos no ha sido siempre necesariamente paralela. De acuerdo con estudios serios realizados, en períodos de fuerte alza en la cotización del dólar, la elevación en los índices de precios ha sido relativamente reducida, en tanto que durante épocas de estabilidad o aún de disminución en el tipo de cambio para las importaciones, se ha mantenido la tendencia alcista en los índices".

e) **Devaluación de 1965.** En septiembre de 1965 se llevó a cabo la última devaluación importante del período de tasa de cambio fija, puesto que la devaluación del año 1967 constituyó un traslado de un conjunto de bienes de un régimen en el cual se aplica una tasa de cambio preferencial a uno en el cual existía una tasa de cambio ya vigente desde 1965. Mediante el Decreto Legislativo 2322 de 1965 se elevó la tasa oficial de compra de dólares provenientes de las exportaciones de café de \$ 7.67 a \$ 8.50, y se fijó una tasa de \$ 13.50 para el reintegro de dólares provenientes de las demás exportaciones; en cuanto al precio de venta de dólares, éste sigue siendo \$ 9.00 para las importaciones esenciales, pero se elevó de \$ 9.00 a \$ 13.50 en el mercado

interno, o sea en el de las importaciones no esenciales. Para las exportaciones de café, el Decreto 2322 representó una devaluación del 11%, mientras que para el resto de las exportaciones significó una revaluación (este punto fue señalado por Musalem y Díaz Alejandro), dado que éstas se pagaban a la tasa vigente en el mercado libre donde el dólar se compró, en promedio, a \$ 16.11 hasta agosto. Si se tiene en cuenta que en el período 1960-1966 las exportaciones de café representarán en promedio un 69% del total de exportaciones, tenemos que en lo que a las exportaciones totales se refiere en el año 1965 se dio una devaluación del peso de apenas 8% aproximadamente. En cuanto a las importaciones no esenciales, el Decreto 2322 de 1965 significó una devaluación del 50%.

Inmediatamente después de la devaluación de septiembre de 1965 se nota un aceleramiento en el crecimiento del índice de precios al consumidor del DANE, lo mismo que en el índice de precios al por mayor. El comportamiento de los salarios de la industria registra un comportamiento similar, y el salario mínimo no se vio alterado durante estos años. La devaluación como origen de la espiral devaluación-inflación-salarios, resulta claro, si se tiene en cuenta que la tasa de crecimiento de los medios de pago se había reducido a 15.8% y 14.0% durante 1965 y 1966 respectivamente, y que en 1966 se liberaron gradualmente las importaciones contradiciendo la hipótesis de Musalem según la cual una devaluación acompañada del relajamiento en los controles de importaciones tendría un efecto incierto sobre precios.

f) **Devaluación de 1967.** En marzo de 1967 se llevó a cabo la última devaluación del período que estamos estudiando pasando la tasa del mercado preferencial de \$ 9.00 a \$ 13.50. Como se puede observar

En primer lugar se presentarán las pruebas para detectar la causalidad de tasa de cambio (y costo efectivo de importación) hacia precios y salarios; de acuerdo a la posibilidad de la existencia de los "círculos viciosos" y a la evidencia del caso colombiano reseñada en la primera parte de este capítulo, la causalidad inversa también puede existir, por lo cual se harán las pruebas de causalidad inversa también. Por ser un período de tasa de cambio fija, la variable "devaluación" adoptará un valor igual a cero en repetidas ocasiones; por lo tanto, las pruebas que incluyan esta variable deberán tener dos opciones: incluir todos los datos del período, o eliminar las observaciones donde esta variable sea igual a cero. Teniendo esto en mente, se presentan a continuación las distintas pruebas.

a) **Pruebas de Granger.** En primer lugar se hará la prueba de causalidad de la tasa de cambio (TC) y el costo efectivo de importación (CEI) hacia el índice de precios al por mayor con y sin alimentos (IPM e IPSA respectivamente), y los salarios nominales (WN), tomando seis rezagos en cada una de las variables. Esta escogencia ad-hoc del número de rezagos se hizo pensando que un año y medio era tiempo suficiente para que se manifestara por completo el efecto de una de las variables sobre las otras.

TABLA 1
Causalidad de la tasa de cambio y el costo efectivo de importación hacia precios y salarios*

De:	Hacia:		
	IPM	IPSA	WN
TC	.24 (.03)	1.79 (.88)	—
	72.3 (.99)	.78 (.34)	—
CEI	2.01 (.91)	2.9 (.98)	.65 (.29)

* Si no aparece ningún valor del estadístico F se debe a que su valor era negativo, lo cual no tiene sentido.

En la Tabla 1 se pueden observar los estadísticos F obtenidos, y entre paréntesis la confiabilidad de la prueba con la cual se debe aceptar la hipótesis de causalidad.

De acuerdo con estos resultados, en lo que se refiere a la devaluación sólo resulta significativa la prueba de causalidad hacia el índice de precios al por mayor. El efecto acumulado de una devaluación de 10% después de seis trimestres será de 1.9% (corresponde a la suma de los coeficientes de la variable TC rezagada), lo cual coincide con los resultados de Díaz Alejandro, aunque el rezago temporal empleado por este último es bastante más corto.

Igualmente se acepta la causalidad del costo efectivo de importación hacia el índice de precios (con y sin alimentos) pero se rechaza en el caso de los salarios. El impacto acumulado de un cambio de 10% en el costo efectivo de importación sobre el índice de precios al por mayor será de 1.6%, y de 0.4% sobre el índice de precios sin alimentos. La diferencia en el impacto sobre los dos índices es bastante curiosa, y la única explicación podría estar en que las variaciones en el costo de importación tenían un mayor efecto sobre los precios de los alimentos, dado que las restricciones sobre las importaciones de éstos eran más severas y onerosas.

TABLA 2
Causalidad de precios y salarios hacia tasa de cambio y costo efectivo de importación

Hacia:	De:		
	IPM	IPSA	WN
TC	.70 (.33)	1.15 (.64)	.31 (.06)
	1.33 (.51)	2.37 (.06)	—
CEI	2.37 (.95)	1.7 (.86)	—

En lo que a las pruebas de la causalidad en sentido inverso se refiere, se pueden observar los resultados en la Tabla 2.

De acuerdo con la metodología de Granger no se puede detectar evidencia de la causalidad de precios o salarios hacia la tasa de cambio. En cambio, se detecta una clara relación de causalidad entre los precios y el costo efectivo de importación; el incremento de 1% en la tasa de inflación conduce a un incremento de 3.26% en el costo efectivo de importación. De igual forma como sucede con los precios, tampoco se detecta una relación de causalidad de salarios nominales al costo de importación.

La explicación del por qué se detecta una relación de causalidad entre la inflación y el costo de importación mientras que se rechaza la existencia ésta entre la inflación y la devaluación está en la naturaleza de ajuste que implicaba la devaluación durante este período. Cuando ocurría algún desequilibrio que tendía a generar déficit en la balanza de pagos se recurría a la devaluación como mecanismo de ajuste en última instancia por el traumatismo que ella representaba; primero se optaba por tratar de corregir el desequilibrio mediante restricciones cuantitativas a las importaciones, movimientos en el arancel, el establecimiento de depósitos previos de importación, y otra serie de medidas cuyo efecto era aplazar la necesidad de la devaluación. No es casual el hecho que entre 1948 y 1967 todas las leyes o decretos mediante los cuales se devaluaba se expedían en marzo, mes de elecciones, o en noviembre-diciembre, época de vacaciones laborales; la única excepción la constituye la devaluación de junio de 1957 efectuada por la dictadura militar que estaba en el poder.

b) **Pruebas de Sims.** De acuerdo con la metodología de Sims no se detectó ninguna relación causal entre la tasa de cambio, los precios, y los salarios durante el subperíodo bajo estudio lo cual resulta

contradictorio con los resultados obtenidos según la metodología de Granger. No existe una conclusión definitiva sobre la potencia de cada una de estas pruebas, pero estudios recientes tienden a favorecer la prueba de Granger sobre la de Sims, dada la mayor sensibilidad de esta última a las transformaciones de las series que se hubiesen utilizado y a la existencia del fenómeno de correlación serial (Gweke, et al., 1983).

B. Período del *crawling-peg* 1976-1983

1. **Generalidades.** Utilizando las mismas pruebas que se emplearon para el subperíodo de tasa de cambio fija, en esta sección nos proponemos estudiar las relaciones de causalidad entre la tasa de cambio y los precios, y la tasa de cambio y los salarios para el período 1970-1983. No se hará aquí una reseña de las diferentes coyunturas por las cuales atravesó la economía colombiana durante esos años pues ese ha sido tema de diversos trabajos, y en particular, Herrera (1983) estudió la relación entre la política cambiaria y las políticas monetaria, fiscal y salarial para ese período. Basta decir que, en lo que a criterios de manejo cambiario se refiere, los catorce años se pueden dividir en dos subperíodos: uno en el cual el criterio para el manejo de la tasa de cambio era el control inflacionario, que en términos generales abarca los años 1976-1981, estando guiado el manejo cambiario durante el resto de años por otros criterios como el fomento de las exportaciones menores.

Antes de entrar a presentar las pruebas de causalidad es conveniente hacer algunas anotaciones sobre las variables utilizadas, cuyos valores se encuentran en el Anexo Estadístico. En primer lugar, como indicadores de precios se tomaron el índice de

precios al consumidor (IPC) y un índice de precios al por mayor de la producción industrial (IPI); en lo que trata con salarios, se trabajó con el salario de la industria manufacturera (WN), y con un indicador del DANE de los jornales agrícolas (JA). Este último se utilizó siguiendo la hipótesis de FEDESARROLLO según la cual el salario en el sector agrícola es más flexible que el salario industrial; además, si se tiene en cuenta que las exportaciones agrícolas resultan más elásticas al tipo de cambio que el resto de las exportaciones, es en el salario agrícola donde probablemente se manifieste con mayor rapidez el efecto de una devaluación.

De acuerdo con las pruebas de Dickey y Fuller mencionadas en el primer capítulo, y que se presentan en el Anexo Econométrico, *todas las series, excepto la del índice de precios según origen industrial, son estacionarias en sus primeras diferencias*. Por lo tanto, se trabajará con las tasas de variación de las variables, y con los residuales de la regresión de los índices de precios industriales contra el tiempo; de esta forma se asegura que todas las series son estacionarias.

2. Pruebas de Granger. En la Tabla 3 se pueden observar los estadísticos F calculados para detectar la relación de causalidad, y entre paréntesis se observa la confiabilidad con la cual se acepta la hipótesis de causalidad.

La única relación de causalidad que se detecta como significativa según la prueba de Granger es la de tasa de cambio a salarios; la suma de los coeficientes de regresión es $-.15$, lo que significa que un aceleramiento en la tasa de devaluación de 1% conduce a una disminución de $.15\%$ en la tasa de crecimiento de los salarios. Este fenómeno podría explicarse por los posi-

bles efectos contraccionistas de la devaluación; si los empresarios no pueden trasladar a los precios los incrementos en uno de los costos (por cualquier motivo), buscarán reducir de alguna forma el resto de los costos de producción, o al menos, aquellos sobre los cuales tienen algún poder de fijación de precios de compra.

TABLA 3
Relaciones de causalidad
de tasa de cambio hacia
precios y salarios 1971-1983

De:	Hacia:			
	IPC	IPI	WN	JA
TC	1.57(.82)	—	2.7(.98)	.39(.15)

Según las pruebas de Granger no se encontró causalidad en el sentido inverso hasta el ahora discutido, y los resultados no se presentan por brevedad de la exposición.

3. Pruebas de Sims. La única relación de causalidad que resultó significativa en una primera instancia fue la de tasa de cambio a precios industriales, cuyo estadístico F fue 7.74 , y un grado de confiabilidad de $.99$; sin embargo, una vez se corrige por autocorrelación utilizando el filtro ad-hoc propuesto por Sims ($X_t^* = X_t - 1.5X_{t-1} + .5625X_{t-2}$), la significancia de la prueba no permite rechazar la hipótesis de independencia (ver Anexo Econométrico). Tampoco se puede rechazar la hipótesis de independencia en el caso de las pruebas de causalidad en sentido inverso.

C. Resumen del Capítulo

Los resultados obtenidos en este capítulo no son diferentes a los obtenidos en los otros trabajos sobre el mismo tema a pesar de efectuarse las correcciones metodológi-

cas del caso. Durante el período de tasa de cambio fija se detectó una relación causal de ésta hacia los precios, cuantificándose el impacto sobre éstos de aproximadamente 19% de la variación en el tipo de cambio. La retroalimentación (feedback) de precios a tasa de cambio no es clara por la naturaleza del ajuste y el traumatismo que la devaluación masiva representaba; esta relación se clarifica cuando además del tipo de cambio se consideran los movimientos en el arancel y los depósitos previos de importación.

Para el período 1970-1983 se encuentra independencia entre las series estudiadas, con excepción de la causalidad encontrada de tasa de cambio a salarios de la industria; se encontró que un aceleramiento de 1% en la tasa de devaluación conduce a una disminución de .15% en la tasa de crecimiento de los salarios nominales. Según las pruebas de Sims no se puede rechazar la hipótesis de independencia de las series que se analizaron.

IV INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La evidencia de la existencia de una relación de causalidad entre la tasa de cambio y los precios bajo un sistema cambiario de tasa fija y devaluaciones masivas (1950-1967) junto con el hallazgo de la independencia de las series según la metodología de Granger para el período 1970-1983, no debe interpretarse como la ausencia de relación entre la inflación y la devaluación bajo un sistema cambiario de crawling-peg.

Causalidad de la variable X a la variable Y en el sentido de Granger implica que la variable X contribuye en la explicación de la evolución de la variable Y, y que por lo tanto disminuye la varianza en las proyecciones que se efectúen de esta última utilizando exclusivamente su propia historia. En resumen, la detección de una relación de causalidad en el sentido de Granger, y en general de todas las pruebas econométricas de causalidad, implica un determinado ordenamiento cronológico de los hechos que no necesariamente coincide con su ordenamiento lógico. Así, el registro de un proceso inflacionario de precios o salarios con anterioridad a una devaluación masiva puede estar reflejando las expectativas existentes y la anticipación de los agentes económicos a la devaluación. En este caso el orden cronológico y el orden lógico están totalmente invertidos.

Dentro de este esquema, el fenómeno de independencia entre las series de devaluación e inflación encontrado en este documento y otros trabajos sobre el mismo tema, se puede explicar por la naturaleza misma del ajuste que implica la devaluación en un sistema cambiario de crawling-peg como el colombiano. Es un sistema bajo el cual se pueden homogenizar y controlar, en buena medida, las expectativas de los agentes económicos que tienen poder en la fijación de precios. La certeza que tienen los agentes sobre la evolución del tipo de cambio les permite incorporar adecuadamente esta información en sus negociaciones de formación de precios. De esta forma, si la serie de precios incorpora la información de la devaluación esperada, la serie de devaluación observada, en la medida en que el sistema y el manejo cambiario hacen que las dos series no sean muy diferentes, no brindará información adicional a la ya contenida en la serie de precios haciendo que las dos series aparezcan como independientes.

Lo anterior no implica, sin embargo, que las series deban moverse paralelamente, con algún rezago o adelanto, a lo largo del tiempo. Precisamente, por ser un mecanismo de ajuste flexible sobre el cual los agentes económicos tienen certeza, permite a estos últimos efectuar una planeación de largo plazo según la cual es posible aceptar una reducción temporal en su participación en el ingreso con expectativas de recuperarla en un horizonte temporal más amplio reduciendo costos de producción e innovando en sus procesos productivos. Los agentes económicos cuyos costos se vean incrementados por efecto de la devaluación y que tengan algún poder de negociación en la fijación de precios, lo utilizarán de tal forma que otros costos disminuyan para compensar, al menos parcialmente, el incremento en el costo total originado por la devaluación. Esta hipótesis es compatible con el resultado obtenido de la disminución en la tasa de crecimiento de los salarios causado por la devaluación.

El mismo resultado de evolución diferente en los distintos componentes del costo total de producción se puede obtener por factores totalmente ajenos al poder de

fijación de precios de los empresarios, como puede ser la evolución de los precios internacionales de las materias primas importadas. Es decir, no necesariamente las disminuciones en otros costos que compensen las mayores tasas de devaluación tienen que ser inducidas por los empresarios. De una forma u otra, la evolución desigual en los diferentes componentes del costo de producción hace que no necesariamente las series de inflación y devaluación evolucionen paralelamente.

Así, la devaluación es incorporada al proceso de formación de precios permitiendo que actúen otras fuerzas con mayor o menor intensidad según la coyuntura por la cual atraviese la economía. Los resultados de este trabajo pueden interpretarse como una prueba de la conclusión de Ocampo y Cabrera según la cual durante el período de tasa de cambio fija "en la espiral devaluación-inflación se puede atribuir a la primera el carácter de presión básica", pero bajo el sistema de crawling-peg "la devaluación en sí misma deja de ser uno de los mecanismos básicos de transmisión aunque sí contribuye a la reproducción del proceso".

Bibliografía

- Arias-Robledo, Eduardo (1962). Notas Editoriales, **Revista del Banco de la República**, noviembre.
- Díaz Alejandro, Carlos (1976). **Foreign Trade Regimes and Economic Development: Colombia**. Columbia University Press, New York.
- Dickey, D. and Fuller, W. (1979). "Distribution for the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root", **JASA**, 74.
- Espinosa Valderrama, Abdón (1970). **Memoria de Hacienda 1966-1970**. Talleres Gráficos del Banco de la República, Bogotá.
- FEDESARROLLO (1984). Empleo, Salarios y Precios en **Coyuntura Económica**, marzo.
- Gómez, Hernando J. (1984). Causality Between Depreciation, Prices and Nominal Wages. Mimeo presentado a la Facultad de Economía de la Universidad de Yale, enero.
- Granger, CW. (1969). "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods", **Econometría**, 37.
- Gweke, J., Meese, R., and Dent, W. (1983). "Comparing Alternative Tests of Causality in Temporal Systems: Analytic Results and Experimental Evidence", **Journal of Econometrics**, febrero.
- Herrera, Santiago (1983). "Tasa de cambio, precios y salarios: La experiencia colombiana con el crawling-peg" en **Monetaria**, CEMLA, junio (en imprenta).
- Musalem, Alberto R. (1971). **Dinero, inflación y balanza de pagos: La experiencia de Colombia en la post-guerra**. Talleres Gráficos del Banco de la República, Bogotá.
- Nelson, C. and Kang, H. (1984). "Pitfalls in the Use of Time as an Explanatory Variable in Regression", **JBES**, enero.
- Nelson, C. and Plosser, C. (1982). "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidencia and Implications", **JME**, 10.
- Ocampo, José M. y Cabrera, Mauricio (1980). "Precios internacionales, tasa de cambio e inflación" en **Inflación y Política Económica**, Asobancaria.
- Pierce, D. (1977). "Relationship —and the Lack These of— between Economic Series, with Special Reference to Money and Interest Rates", **JASA**, 72.
- Pierce D. and Haugh, L. (1977). "Causality in Temporal Systems: Characterizations and a Survey", **Journal of Econometrics**, t.
- Sanz de Santamaría, Carlos (1963). **Memoria de Hacienda**.
- Schwert, G. W. (1983). "Tests of Causality: The Message in the Innovations", **Theory Policy and Institutions: Papers from the Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, North Holland.
- Sims, C. A. (1972). "Money, Income and Causality", **AER**, 62.
- Wiesner, Eduardo (1978). "Devaluación y mecanismos de ajuste en Colombia", en **Política Monetaria y Cambiaria en Colombia**, Asobancaria.

ANEXO ESTADISTICO
DATOS 1950-1967

Años	Tasa anual inflación IPM	Tasa anual inflación IPM sin alimentos	Tasa de cambio en WN industria manufacturera	Tasa de cambio en costo efectivo de importación (CEI)	Tasa de cambio de la TC promedio de importaciones
1950	13.1	5.5	9.1	28.8	—
1951	5.5	3.0	-1.0	10.5	21.9
1952	3.3	-0.5	0.0	-0.1	5.0
1953	8.3	-1.1	4.2	0.7	0.0
1954	2.9	4.5	-2.0	2.6	0.0
1955	4.3	13.1	-2.1	-0.9	0.0
1956	16.1	20.8	14.7	8.7	0.0
1957	22.9	28.1	21.1	103.1	67.7
1958	11.8	13.4	6.1	18.2	51.1
1959	6.9	3.2	8.6	-1.6	0.6
1960	5.1	3.9	15.8	6.8	2.3
1961	4.4	4.4	10.2	-5.7	2.3
1962	11.5	13.7	26.8	35.0	1.8
1963	26.4	18.6	26.8	4.3	32.0
1964	9.7	7.2	10.6	-1.5	0.0
1965	15.2	17.5	13.0	44.4	9.0
1966	11.2	13.5	12.1	7.7	32.2
1967	6.6	7.1	10.3	9.7	8.7

ANEXO ESTADÍSTICO
DATOS 1955-1967

		Variación trimestral IPM	Variación trimestral sin alimentos	Variación trimestral WN	Variación trimestral costo importaciones	Variación trimestral tipo de cambio
1955	I	0.7	3.2	-11.8	2.7	0.0
	II	1.2	3.1	2.2	-1.5	0.0
	III	0.6	4.2	1.1	-0.7	0.0
	IV	1.0	1.9	1.1	-2.4	0.0
1956	I	1.9	2.6	2.1	1.7	0.0
	II	3.9	4.6	1.0	0.4	0.0
	III	4.5	4.4	3.1	1.6	0.0
	IV	4.6	4.6	4.0	1.0	0.0
1957	I	2.5	8.6	8.7	-0.7	0.0
	II	8.0	8.3	5.3	24.3	18.3
	III	8.0	7.7	8.4	52.4	67.0
	IV	2.5	1.9	2.3	2.6	5.2
1958	I	3.6	6.4	0.8	12.6	12.6
	II	4.9	6.8	1.5	23.9	15.1
	III	2.1	5.4	1.5	-5.5	-3.5
	IV	1.5	1.6	0.7	-2.3	-2.0
1959	I	1.6	-5.6	1.4	1.7	0.0
	II	4.7	2.2	2.9	1.6	0.0
	III	1.6	3.4	2.1	-3.8	0.0
	IV	-0.3	0.3	3.4	-0.5	0.0
1960	I	0.0	0.3	0.7	-1.7	-1.9
	II	2.6	1.3	2.0	8.7	3.5
	III	-0.1	0.9	9.6	-1.7	3.1
	IV	1.8	0.8	2.3	3.7	0.0
1961	I	2.0	1.2	1.7	0.1	0.0
	II	3.8	2.1	1.7	0.9	0.0
	III	-0.3	0.7	3.3	-4.8	0.0
	IV	-0.1	0.6	3.2	-2.7	0.0
1962	I	0.3	1.0	0.5	0.8	0.0
	II	1.5	1.4	4.1	-4.0	0.0
	III	-0.1	1.4	5.0	3.7	0.0
	IV	2.1	2.3	5.2	16.5	9.3
1963	I	11.4	12.9	16.1	41.2	23.0
	II	11.8	8.0	12.4	-4.4	0.0
	III	2.2	1.8	2.4	-12.0	0.0
	IV	4.2	1.9	3.0	-1.6	0.0
1964	I	4.9	2.2	2.9	4.2	0.0
	II	6.1	1.7	2.8	1.9	0.0
	III	0.2	1.7	2.5	-2.2	0.0
	IV	-0.1	1.2	2.7	2.1	0.0
1965	I	5.5	2.0	2.0	6.3	0.0
	II	3.9	2.5	2.3	6.6	0.0
	III	3.2	5.4	3.6	3.7	3.2
	IV	5.7	6.3	3.5	34.1	31.4
1966	I	5.0	4.9	3.7	4.4	1.7
	II	5.3	3.3	3.5	-0.7	2.1
	III	0.5	3.1	2.4	-4.0	3.5
	IV	1.9	2.6	2.4	4.8	3.0
1967	I	1.4	1.8	2.6	-0.5	-1.5
	II	1.6	2.0	2.7	1.9	2.6
	III	1.6	2.1	1.8	4.7	4.8
	IV	1.3	0.9	2.6	3.8	5.0

Fuente: Musalem op. cit.

JORNALES AGRICOLAS

		<u>Clima frío</u>	<u>Clima cálido</u>
1976	I	51	59
	II	56	63
	III	60	68
	IV	64	73
1977	I	77	87
	II	84	96
	III	89	102
	IV	100	112
1978	I	103	115
	II	108	119
	III	117	128
	IV	126	137
1979	I	129	139
	II	135	144
	III	150	159
	IV	163	162
1980	I	167	180
	II	174	186
	III	185	197
	IV	203	217
1981	I	211	221
	II	222	235
	III	230	244
	IV	245	263
1982	I	257	274
	II	268	283
	III	281	297
	IV	294	308
1983	I	311	330
	II	328	345
	III	337	351
	IV	353	368

Fuente: DANE

ANEXO ESTADÍSTICO

DATOS 1971-1983

		IPMI	Var. % IPMI	IPC	Var. % IPC	Tasa de cambio oficial TCO		Salarios fin de trimestre* Industria-Empleados WN	
						TCO	Var. % TCO	WN	Var. % WN
1971	I	105.6	7.1	22.7	9.1	19.41	7.3	3 569.9	—
	II	108.9	8.7	23.5	9.8	19.80	7.7	3 635.1	—
	III	112.1	11.1	24.3	13.0	20.31	8.7	3 735.5	11.3
	IV	114.6	12.5	25.0	13.6	20.81	9.4	3 728.9	11.0
1972	I	119.2	12.9	25.8	13.7	21.33	9.9	3 912.7	9.6
	II	125.2	15.0	26.7	13.6	21.82	10.2	3 978.2	9.4
	III	130.5	16.4	27.5	13.2	22.25	9.6	4 079.3	9.2
	IV	134.6	17.5	28.4	13.6	22.81	9.1	4 091.0	9.7
1973	I	141.5	18.7	30.3	17.4	23.13	8.4	4 336.7	10.8
	II	151.2	20.8	32.8	22.8	23.47	7.6	4 459.9	12.1
	III	164.0	25.7	33.8	22.9	23.97	7.7	4 511.5	10.6
	IV	177.5	31.9	35.2	23.9	24.65	8.6	4 664.2	14.0
1974	I	199.0	40.6	38.2	26.1	25.42	9.9	5 011.6	15.6
	II	213.1	40.9	40.1	22.3	25.50	9.0	5 147.0	11.5
	III	223.8	36.5	41.3	22.2	26.28	9.6	5 403.5	19.8
	IV	242.3	36.5	44.3	25.9	28.26	14.6	5 505.7	18.0
1975	I	250.2	25.7	47.5	24.3	29.66	16.7	5 876.5	17.3
	II	257.6	20.9	50.0	24.7	30.82	20.5	6 225.7	20.9
	III	272.4	21.7	51.0	23.5	31.85	21.2	6 457.7	19.5
	IV	283.6	17.0	52.2	17.8	32.84	16.2	6 828.3	24.0
1976	I	301.7	20.6	55.8	17.5	33.79	13.9	7 111.1	21.0
	II	324.5	26.0	58.9	17.8	34.65	12.4	7 423.7	19.2
	III	338.9	24.4	62.4	22.4	35.25	10.7	7 711.8	19.4
	IV	351.6	24.0	65.6	25.7	36.20	10.2	8 257.8	20.9
1977	I	380.3	26.1	72.2	29.6	36.46	7.9	8 592.8	20.8
	II	407.1	25.5	82.7	40.6	36.50	5.3	9 200.1	23.9
	III	405.4	19.6	83.7	33.8	36.98	4.9	9 466.7	22.8
	IV	415.5	18.2	84.2	28.4	37.71	4.2	10 330.8	25.1
1978	I	439.7	15.6	89.2	23.4	38.33	5.1	10 726.5	24.8
	II	458.6	12.7	94.9	14.7	38.81	6.1	11 340.8	23.3
	III	466.9	15.2	95.5	14.1	39.45	6.7	11 849.6	25.2
	IV	497.3	19.7	100.0	18.7	40.79	8.2	12 841.8	24.3
1979	I	542.6	23.4	109.5	22.8	41.79	9.0	13 464.4	25.5
	II	586.8	28.0	115.8	21.9	42.69	10.0	14 225.8	25.4
	III	641.2	37.3	122.0	27.6	42.89	8.7	14 971.7	26.3
	IV	663.7	33.5	128.8	28.8	43.79	7.4	16 284.0	26.8
1980	I	697.9	28.6	136.0	24.2	45.32	8.4	16 855.3	25.2
	II	755.2	28.7	147.9	27.7	47.10	10.3	18 050.3	26.9
	III	788.9	23.0	153.1	25.5	20.31	8.7	19 122.2	27.7
	IV	862.6	30.0	162.2	25.9	50.56	15.5	20 117.3	23.5
1981	I	908.2	30.1	175.2	28.8	52.24	15.3	21 962.5	30.3
	II	949.5	25.7	189.1	27.9	53.90	14.4	23 609.8	30.8
	III	983.7	24.7	196.4	28.3	56.03	15.4	24 667.6	29.0
	IV	1 043.2	20.9	204.9	26.4	58.64	16.0	25 488.6	26.7
1982	I	1 987.5	18.8	218.2	24.6	60.99	16.7	27 936.3	27.2
	II	1 144.7	19.7	234.8	24.2	63.52	17.8	29 772.0	26.1
	III	1 200.0	22.0	244.6	24.5	65.98	17.8	31 648.5	28.3
	IV	1 253.4	20.1	254.2	24.0	69.59	18.7	32 599.9	27.9
1983	I	1 326.2	21.9	265.8	21.8	73.48	20.5	36 210.3	29.6
	II	1 383.6	20.9	282.9	20.5	77.78	22.4	37 156.2	24.8
	III	1 422.2	18.5	287.2	17.4	82.52	25.1	38 682.0	22.0
	IV	1 456.8	16.2	296.5	16.6	87.83	26.2	39 689.9	21.7

* Nominales a precios corrientes. Fuente: DANE.

Fuente: Banco de la República y para salarios DANE

ANEXO ECONOMETRICO

TABLA 1

Rezago	Causalidad de tasa de cambio a precios al por mayor 1950-1967				Causalidad de tasa de cambio a precios al por mayor sin alimentos 1950-1967					
	Variable	Granger (1)		Sims (1)		Variable	Granger (1)		Sims (1)	
		Coefficiente	Desviación estándar	Coefficiente	Desviación estándar		Coefficiente	Desviación estándar	Coefficiente	Desviación estándar
-6	TC	-.10(.01)	.10(.04)			TC	-.20(-.10)	.09(.04)		
-5		-.04(.02)	.01(.04)				-.21(-.02)	.14(.04)		
-4		.23(-.01)	.01(.04)				-.08(.02)	.15(.04)		
-3		.31(-.01)	.03(.04)				.48(-.02)	.36(.04)		
-2		.00(.01)	.03(.04)				.75(.04)	.36(.04)		
-1		-.08(-.01)	.02(.04)				-.09(-.04)	.22(.04)		
0		.014(.10)	.06(.03)				-.23(.10)	.35(.03)		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
-6	IPM	-.12(-.30)	.03(.18)			IPSA	.24(.05)	.14(.16)		
-5		-.14(-.20)	.02(.19)				.29(.11)	.14(.18)		
-4		.44(.21)	.02(.19)				.56(-.03)	.36(.19)		
-3		-.47(.03)	.07(.18)	.451(-.23)	2.40(.75)		.10(.21)	.21(.19)	.22(-.15)	1.78(.63)
-2		-.16(-.10)	.04(.18)	4.04(.65)	1.27(.79)		-.44(-.34)	.22(.19)	3.54(.70)	1.47(.73)
-1		.91(.35)	.05(.17)	-1.72(.03)	1.17(.78)		-.48(.52)	.50(.16)	-1.76(-.51)	1.12(.74)
0				3.31(1.77)	1.18(.78)				3.47(2.17)	1.21(.74)
1				1.36(.33)	1.33(.79)				1.48(-.11)	1.63(.73)
2				-2.33(-.55)	1.19(.78)				-.51(.70)	2.09(.72)
3				4.29(.78)	1.5(.75)				-1.08(-.03)	1.92(.63)
4										
5										
6										
	R^2	.998(.325)		.634(.124)		R^2	.781(.436)		.413(.189)	
	DW	— (1.93)		1.81(1.68)		DW	1.71(1.87)		2.44(1.85)	

(1) Los valores entre parentesis corresponden a los parámetros de las regresiones incluidos todos los datos de la muestra

TABLA 2

Rezago	Causalidad del costo efectivo de importación a precios al por mayor 1950-1967				Causalidad del costo efectivo de importación a precios al por mayor sin alimentos 1950-1967					
	Granger		Sims		Granger		Sims			
	Variable	Coficiente	Desviación estándar	Coficiente	Desviación estándar	Variable	Coficiente	Desviación estándar	Coficiente	Desviación estándar
-6	CEI	.00	.03			CEI	-.09	.04		
-5		.03	.03			-5	-.02	.04		
-4		-.02	.03			-4	.01	.04		
-3		-.01	.03			-3	-.03	.04		
-2		.01	.03				.06	.04		
-1		.02	.04				-.02	.03		
0		.12	.03				.12	.03		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
-6	IPM	-.29	.16			IPSA	.04	.15		
-5		-.17	.18				.16	.17		
-4		.15	.18	-.79	.69		.00	.18	.09	.67
-3		.02	.18	.03	.75		.14	.19	-.48	.78
-2		.00	.17	.54	.77		-.30	.18	.83	.80
-1		.32	.17	.67	.74		.45	.16	.07	.79
0				2.52	.73				2.47	.79
1				-.70	.74				-.51	.79
2				-1.37	.79				.10	.79
3				1.17	.78				.02	.77
4				-.29	.71				.19	.67
5										
6										
	R ⁻²		.511		.360	R ⁻²		.520		.213
	DW		1.91		1.62	DW		2.02		1.87

TABLA 3

Rezago	Causalidad de precios al por mayor hacia tasa de cambio 1950-1967				Causalidad de precios al por mayor sin alimentos hacia tasa de cambio 1950-1967					
	Granger (1)		Sims (1)		Granger (1)		Sims (1)			
	Variable	Coefficiente	Desviación estándar	Coefficiente	Desviación estándar	Variable	Coefficiente	Desviación estándar	Coefficiente	Desviación estándar
-6	IPM	.38(1.10)	.45(.87)			IPSA	.32(-.20)	.33(.75)		
-5		-.07(.39)	.23(.91)				.30(.07)	.39(.85)		
-4		.00(-.93)	.23(.90)				1.16(.75)	.53(.90)		
-3		-.95(1.10)	.32(.85)				.27(-.28)	.36(.93)		
-2		-.52(-.83)	.24(.86)				-.54(1.43)	.58(.88)		
-1		.25(.12)	.83(.89)				-.31(-.38)	1.07(.87)		
0		.52(2.19)	.48(.77)				-.74(2.2)	1.17(.73)		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
-6	TC	-.09	.05			TC	-.31(.12)	.20(.19)		
-5		-.11	.08				-.45(-.10)	.19(.18)		
-4		-.02	.18	.40(.00)	.57(.04)		.01(-.25)	.30(.18)	.59(.04)	.65(.04)
-3		.43	.24	-.52(.04)	.49(.04)		.86(.03)	.71(.18)	-.32(.02)	.55(.04)
-2		.12	.29	-.52(-.02)	.68(.04)		1.26(-.26)	.75(.18)	-.26(.05)	.77(.04)
-1		.35	.19	-.89(.03)	1.08(.04)		.03(.08)	.41(.18)	-.16(.05)	1.23(.04)
0				.01(.10)	.55(.04)				.16(.12)	.62(.04)
1				-.32(.04)	.33(.04)				.47(.03)	.37(.04)
2				-.11(.01)	.18(.04)				.22(.04)	.20(.04)
3				.04(-.01)	.11(.04)				-.06(.01)	.12(.04)
4				.08(.01)	.08(.04)				-.08(.03)	.09(.04)
5										
6										
	R ⁻²		.789(.096)		.00(.09)	R ⁻²		.424(.163)		.227(.259)
	DW		-(1.93)		2.43(1.34)	DW		2.78(1.99)		1.48(1.47)

(1) Los valores entre paréntesis corresponden a los parámetros de las regresiones con todos los datos de la muestra.

TABLA 4

Rezago	Causalidad de precios al por mayor hacia costo efectivo de importaciones 1950-1967				Causalidad de precios al por mayor sin alimentos hacia costo efectivo de importación 1950-1967					
	Variable	Granger		Sims		Variable	Granger		Sims	
		Coficiente	Desviación estándar	Coficiente	Desviación estándar		Coficiente	Desviación estándar	Coficiente	Desviación estándar
-6	IMP	1.08	.83			IPSA	-.24	.73		
-5		.41	.91				-.08	.86		
-4		-.56	.90				.54	.91		
-3		1.14	.86				.11	.93		
-2		-.83	.85				1.01	.91		
-1		-1.01	.87				-.79	.88		
0		3.13	.71				2.91	.72		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
-6	CEI	-.05	.17			CEI	.15	.19		
-5		-.19	.17				-.16	.18		
-4		-.04	.17	.02	.03		-.16	.18	.05	.03
-3		-.01	.17	.05	.03		.03	.18	.02	.03
-2		-.01	.17	-.03	.03		-.35	.17	.02	.03
-1		.13	.18	-.01	.03		.09	.17	.02	.03
0				.12	.03				.13	.03
1				.07	.03				.07	.03
2				.03	.03				.06	.03
3				-.02	.03				.00	.03
4				.02	.03				.03	.03
5										
6										
	R ⁻²		.341		.380	R ⁻²		.269		.389
	DW		1.91		1.23	DW		2.00		1.54