



ENSAYOS

sobre política económica

Un modelo macroeconómico para pronosticar la economía colombiana

Thomas M. Fullerton, Jr.

Revista ESPE, No. 24, Art. 05, Diciembre de 1993

Páginas 101-136



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.

Un modelo macroeconómico para pronosticar la economía colombiana

Thomas M. Fullerton, Jr. *

Resumen

Este artículo describe las características sobresalientes de un modelo macroeconómico estimado para Colombia. El uso principal del modelo es proyectar la economía colombiana cada trimestre en conjunto con el resto de la economía mundial. Además de presentar un resumen de los distintos aspectos empíricos del sistema de ecuaciones, se incluye un análisis de un pronóstico previamente publicado para el país. Esta rama de investigación recibe mucha atención en la literatura actual y se espera que el presente sea apenas el primero de una serie de estudios del caso colombiano.

* Bureau of Economic and Business Research, University of Florida. El autor agradece la colaboración y asistencia técnica de Clinton Collins y los comentarios y sugerencias de Alberto Carrasquilla Barrera y Alejandro López Mejía.

I Introducción

Una de las herramientas más útiles para examinar el comportamiento de una economía es el análisis macroeconómico. Esta rama de la ciencia facilita la investigación del comercio internacional, los tipos de cambio, la inflación, el desarrollo y crecimiento económico y el diseño de políticas económicas. En la actualidad, modelos macroeconómicos se utilizan en empresas privadas, compañías públicas, gobiernos, agencias multilaterales e institutos de investigación. Existen modelos computarizados para la economía mundial, países industriales y países en vías de desarrollo.

El propósito de este trabajo es presentar el Modelo Económico Colombiano (MEC) del The Wefa Group, antes conocido como Wharton Econometrics. Este modelo forma parte de la red de modelos que son empleados por The Wefa Group para pronosticar trimestralmente las economías latinoamericanas e internacionales. El MEC está formado por un sistema de 95 ecuaciones simultáneas, de las cuales 53 son estocásticas.

En este estudio se incluye un resumen de la literatura, descripción de la estructura del modelo, y un análisis de las características empíricas sobresalientes del modelo, junto con los resultados asociados con un pronóstico para Colombia en 1991. La conclusión sugiere que investigaciones futuras son esenciales para mejorar el análisis econométrico de la macroeconomía colombiana.

II Estudios recientes

La investigación macroeconómica goza de una larga historia que sigue desarrollándose en la actualidad. Como lo señalan Wallis y Whitley (1991), los modelos macroeconómicos ofrecen una metodología para llevar a cabo análisis cuantitativos basados en sistemas de ecuaciones internamente consistentes. Los modelos ofrecen una metodología flexible para estudiar la estructura de una economía, analizar posibles resultados de nuevas políticas económicas y construir pronósticos. Como notan Fase, Kramer y Boeschoten (1992), con esta clase de estudios se busca desarrollar y formalizar conocimientos empíricos sobre las diferentes economías.

Haque, Lahiri y Montiel (1990) analizan una metodología aplicada para estimar un modelo para economías en vía de desarrollo. El modelo que proponen es pequeño; consta de 16 ecuaciones de las cuales 7 son estocásticas. Sin embargo, cubre muchas de las principales áreas de interés en una economía semi-abierta. Una conclusión interesante de este estudio consiste en que la tradicional representación de la oferta agregada en términos de un solo bien es insuficiente.

Esta clase de modelaje econométrico se ha empleado extensamente en América Latina. Vial (1988, 1989) señala que en años recientes los modelos para países latinoamericanos se caracterizan por especificaciones detalladas de sistemas de ecuaciones semejantes a las que tradicionalmente se aprovechaban en economías industrializadas. Un enfoque importante de los modelos modernos es el comienzo de un tratamiento desagregado de la producción nacional. Aunque esta tendencia es útil, presenta dificultades empíricas ya que para muchos países resulta difícil obtener datos sobre inversión y capital por sector.

Un país que se ha estudiado ampliamente por medio de modelos macroeconómicos es Venezuela. Palma y Fontiveros (1988) presentan un análisis del comportamiento del modelo MODVEN de Metroeconomía con los modelos para seis economías medianas y pequeñas bajo distintos supuestos de crecimiento e inflación. El modelo MODVEN para Venezuela fue creado en 1976 y contiene 394 ecuaciones, de las cuales 44 son estocásticas. MODVEN ofrece un buen ejemplo de cómo desarrollar un sistema de ecuaciones diseñado para pronosticar una economía en vías de desarrollo.

El caso venezolano también ha servido para estudios de distintas hipótesis. Vaez-Zadeh (1989) estima un modelo pequeño para investigar el efecto de cambios en exportaciones e ingresos esperados sobre gasto total e inversión en un país que produce y exporta bienes primarios. Este modelo consta de 17 ecuaciones, 9 de ellas estocásticas. Los resultados empíricos indican que, aún en países endeudados, el gasto público refleja las expectativas de ingresos futuros y que gobiernos de países pequeños buscan mantener en equilibrio sus presupuestos. Khan (1974), a través de un modelo monetario, también estudia el comportamiento macroeconómico de Venezuela en el contexto de ajuste parcial.

Fullerton (1993) analiza un modelo ecuatoriano donde el producto nacional se considera en forma desagregada. Este modelo, que utiliza datos anuales, también incluye bloques para demanda agregada, balanza de pagos e inflación. De un total de 91 ecuaciones, 50 son estocásticas. La provisión de datos trimestrales de cuentas nacionales del Ecuador permitirá la estimación de modelos de plazo intermedio para este país.

Vial (1990) describe el modelo colombiano del Proyecto Link de la Universidad de Pennsylvania. Al igual que en el estudio venezolano de Khan (1974), este modelo se orienta hacia el análisis de la demanda agregada y carece de ecuaciones de oferta. El producto interno bruto (PIB) es calculado por la suma de los componentes de demanda. El deflactor del producto interno bruto se determina como función de la oferta de dinero y de los precios para bienes importados. La oferta de dinero depende de la balanza de pagos y del déficit fiscal.

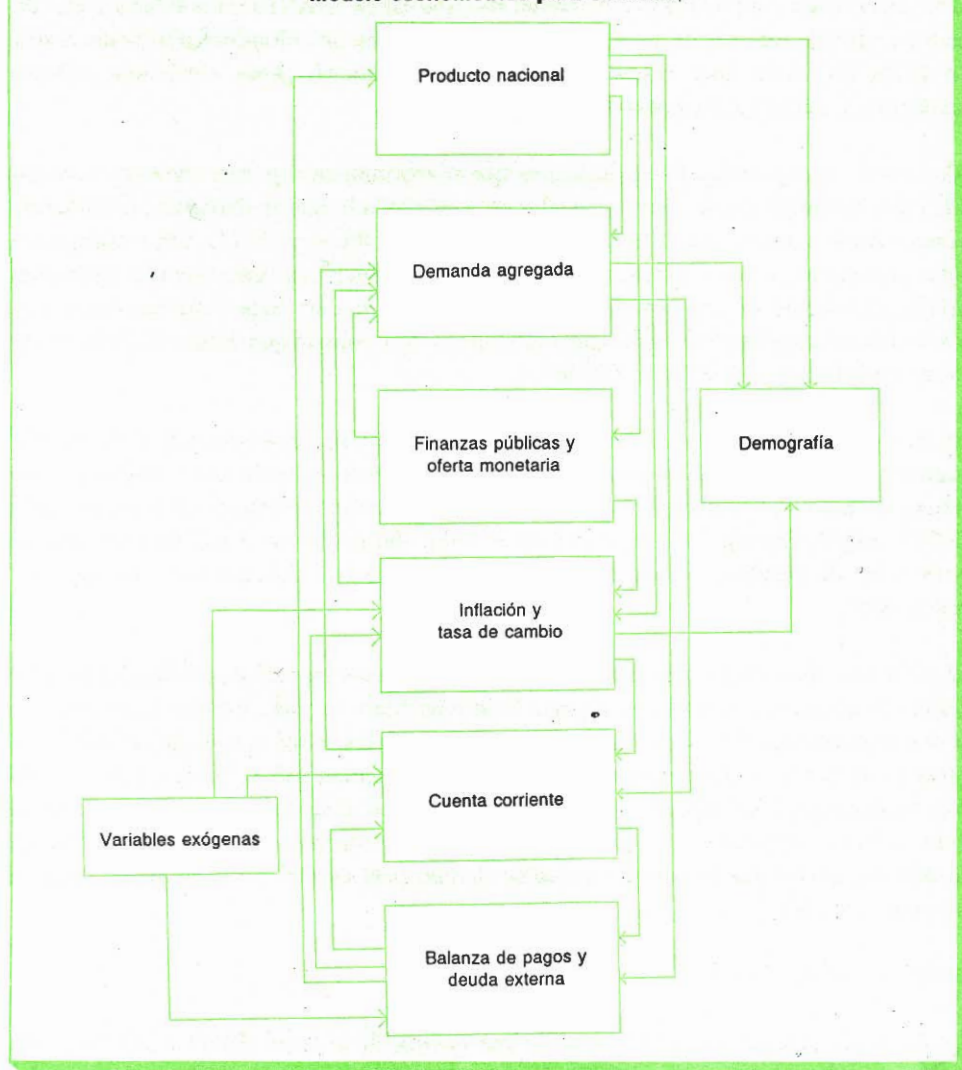
Existen varios otros modelos para pronosticar la economía colombiana. Botero y Rendón (1986) critican algunos estudios anteriores y concluyen que la econometría no se aproxima a la realidad económica en Colombia. Sin embargo, la mayoría de los modelos actuales no están documentados. A fin de expandir el diálogo académico en esta área, la próxima sección presenta un análisis detallado de los distintos sectores del MEC.

III Modelo econométrico para Colombia

El MEC de The Wefa Group está compuesto por siete bloques conceptuales. Esta división incluye las siguientes agrupaciones: oferta agregada y producción nacional, demanda agregada, finanzas públicas y oferta monetaria, tasa de cambio e inflación, comercio exterior y cuenta corriente, balanza de pagos y deuda externa, y demografía. Como se aprecia en el Gráfico 1, el MEC es un modelo simultáneo. La estimación de ecuaciones estocásticas y manejo de bancos de datos están automatizados en el programa econométrico AREMOS (Advanced Retrieval and Modeling System). Los pronósticos del modelo se publican trimestralmente (véase, por ejemplo, Fullerton, 1991). El pronóstico colombiano, AREMOS y el MEC se comercializan a través de The Wefa Group.

El modelo es simultáneo y varias ecuaciones incluyen variables endógenas dentro de sus conjuntos de variables independientes. Sin embargo, las regresiones lineales se estiman principalmente en forma ordinaria para minimizar los errores cuadrados (OLS). La razón por la cual no se aprovecha un estimador simultáneo como el mínimo de errores cuadrados de tres fases (3SLS) es por la presencia de residuos autocorrelacionados en algunos bloques. Como notan Challen y Hagger (1983), en casos como éste, el problema de la autocorrelación es más serio y se debe eliminar si es posible. Consecuentemente, la presente versión del MEC es simultánea pero los parámetros de dicho modelo no se estiman con 3SLS.

GRAFICO 1
Modelo econométrico para Colombia



A) Oferta agregada

El MEC fue uno de los primeros modelos latinoamericanos donde la oferta nacional empezó a considerarse en forma desagregada. En la versión actual del modelo colombiano, el bloque de la producción nacional está formado por 20 ecuaciones, de las cuales 12 son identidades (EQ1 - EQ12 en el Anexo 1). En el Anexo 2 se presentan las

definiciones de las variables incluidas en el MEC. Las ocho ecuaciones estocásticas (EQ13-EQ20) representan las distintas categorías de las cuentas nacionales publicadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y medidas a costo de factores (1988). Además de sumar el valor de la producción colombiana en pesos reales de 1975, las identidades calculan la oferta doméstica en pesos corrientes, dólares nominales y dólares constantes de 1985.

Algunas de las especificaciones dinámicas que se reportan en el primer anexo pertenecen a la clase de funciones de ajuste parcial y se asemejan a lo que se denomina modelos de corrección de errores en la literatura actual (Wallis y Whitley, 1991). Sin embargo, en estas ecuaciones, como en otras del MEC, algunas especificaciones sencillas producen niveles superiores de comportamiento, al simular el modelo bajo distintos supuestos. Varias ecuaciones son modeladas aprovechando la metodología que desarrolla Fair (1984) en su modelo para los Estados Unidos.

En tres de las regresiones, la inversión fija desempeña un papel central, al reflejar la importancia de la inversión en determinar la tasa de crecimiento de una economía. Estas ramas de actividad incluyen manufacturas, construcción, transporte y comunicación (EQ15, EQ17, EQ19). La ecuación para el valor del comercio doméstico requiere la corrección de residuos autocorrelacionados, mediante una función autorregresiva de orden uno.

El problema de errores autocorrelacionados se manifiesta en varios sectores del MEC y refleja la necesidad de mejorar algunas funciones teóricas y de ampliar la muestra de series utilizadas en el modelo. La incorporación de datos sobre niveles de capital fijo y número de trabajadores contratados en las ocho industrias permitiría la estimación de funciones de producción y oferta por rama de actividad. Esta clase de función aún no ha sido aplicada extensamente en modelos macroeconómicos en países en vía de desarrollo, quizás por la falta de series de tiempo para capital fijo y mano de obra en distintos sectores.

B) Demanda agregada

La demanda agregada está representada por cuatro identidades (EQ21 - EQ24) y seis regresiones lineales (EQ25 - EQ30). Varios autores han investigado la naturaleza del consumo privado en Colombia a través de una serie de metodologías empíricas avanzadas donde consideran los distintos efectos de ingresos permanentes y transitorios sobre esta variable (véase, por ejemplo, Clavijo, 1989). Sin embargo, en la elaboración de numerosos pronósticos, la especificación sencilla que aparece en el Anexo (EQ25) rindió resultados consistentemente razonables y precisos. La ecuación para consumo del sector público (EQ26), es similar a las que se han desarrollado para países cuyos ingresos provienen en gran parte de recursos naturales y bienes primarios (véase Vaez-Zadeh, 1989).

Al formular las ecuaciones de inversión fija (EQ27 y EQ28), se investigó el efecto de la deuda externa, un tema importante en el debate actual sobre desarrollo internacional. Infortunadamente, sólo fue posible extender las observaciones históricas para esta serie hasta 1977. Aunque los resultados iniciales indican que la deuda externa puede ejercer un efecto negativo sobre la inversión, la pérdida de grados de libertad es excesiva, forzando el empleo de especificaciones que incorporan otras series parecidas a las que incluyen otros modelos (véase Fair, 1984).

Uno de los usos importantes del MEC es el análisis de la balanza de pagos internacionales. Las regresiones para exportación e importación de bienes y servicios (EQ29 y EQ30), reflejan este enfoque y permiten el desarrollo de proyecciones internamente consistentes. Esto no implica que en el estudio del sector externo de las cuentas nacionales se deban ignorar métodos tradicionales de modelaje, los cuales se han incorporado en anteriores versiones del MEC (algunos ejemplos incluyen Belongia, 1986, Deyak, Sawyer, y Sprinkle, 1989, o Khan, 1977). Sin embargo, la versión actual del modelo colombiano de The Wefa evita posibles divergencias entre las cuentas nacionales medidas en pesos constantes y la balanza de pagos medida en dólares nominales.

C) Finanzas públicas y oferta monetaria

Las finanzas públicas y el sector monetario están representados por tres identidades (EQ31 -EQ33) y seis ecuaciones estocásticas (EQ34 - EQ39). Los ingresos reales del gobierno central -directos, indirectos, y otros- se modelan como función del producto interno bruto (PIB) (EQ34 - EQ36). Los egresos del gobierno central se modelan utilizando la misma forma funcional que caracteriza el gasto público en la demanda agregada. Esto refleja el supuesto de ajuste parcial hacia el equilibrio fiscal en países exportadores de productos primarios. En forma interesante, los resultados empíricos de esta ecuación indican que existe autocorrelación negativa de primer grado entre los residuos (EQ37). Eso implica que el gobierno central reacciona con un sobreajuste en el patrón de gastos de acuerdo con los resultados fiscales del año anterior.

El déficit rezagado del gobierno central aparece en la ecuación de la base monetaria (EQ38). Aunque esta especificación ha servido en otros modelos internacionales de The Wefa Group, el coeficiente de esta variable no es significativo. Este resultado puede reflejar la falta de observaciones históricas del déficit y la ausencia de series que midan los gastos e ingresos del sector público consolidado en Colombia. También se ha investigado otras formas funcionales de esta ecuación incorporando reservas internacionales, pero en este modelo, estimado con datos anuales, la base monetaria sigue siendo difícil de modelar (para un ejemplo con datos trimestrales, véase Montes y Candelo, 1982). La oferta monetaria se determina por medio de un multiplicador (EQ39). El coeficiente del multiplicador monetario se obtiene a través de una regresión (sin constante), corrigiendo por autocorrelación de residuos.

La tasa de interés efectiva para certificados de depósito a término de 90 días, se calcula por medio de una identidad (EQ33). Esta identidad incorpora la tasa de inflación medida por el deflactor del PIB, la tasa de devaluación nominal del peso y la tasa LIBOR a 180 días. Las regresiones lineales y no lineales para esta variable no resultaron satisfactorias, quizás reflejando la falta de suficientes observaciones anuales o la influencia de factores institucionales que antes afectaban al sector financiero. La inclusión de otra tasa de rendimiento podría ser útil, ya que algunos estudios reportan ecuaciones con parámetros significativos (véase Edwards, 1985).

D) Tasa de cambio e inflación

El bloque de ecuaciones para el tipo de cambio oficial y la inflación contiene 16 ecuaciones estocásticas (EQ40 - EQ55). Isard (1987) recomienda la especificación de ecuaciones para el valor internacional de una moneda nacional en términos de variables que representan paridad inflacionaria, paridad de rendimientos en instrumentos financieros, y la balanza de pagos de una economía. En la ecuación para el promedio anual del tipo de cambio oficial del MEC (EQ40), se incorporan diferencias inflacionarias entre Colombia y los Estados Unidos, y el balance comercial más reservas internacionales con rezago de un año. Estas dos clases de variables son los principales determinantes de cualquier tipo de cambio en el largo plazo (Spiro, 1991). La tasa de cambio de fin de año es función de la tasa promedio (EQ41).

El índice inflacionario de mayor importancia en el MEC es el deflactor implícito del Producto Interno Bruto (base 1975). Este índice se modela como función del deflactor de precios internacionales y de la liquidez interna, relativa al producto doméstico (EQ42). Los índices de precios al consumidor y al por mayor, promedios anuales, se modelan en términos del deflactor del PIB (EQ43 y EQ45). Los deflatores implícitos del consumo privado, consumo público, e inversión fija también se expresan como funciones del deflactor del PIB y rezagos respectivos de cada serie (EQ47 - EQ49). El deflactor para bienes y servicios exportados es función del índice de precios de bienes exportados y del tipo de cambio (EQ51). El deflactor implícito para bienes y servicios importados es modelado con respecto al tipo de cambio oficial, promedio anual, multiplicado por el deflactor de precios de bienes y servicios exportados de los Estados Unidos (EQ52).

El índice de precios de exportación en pesos constantes de 1985 se expresa en términos del precio del café exportado y la tasa de cambio oficial más un rezago autorregresivo (EQ50). Aunque el coeficiente de determinación de esta ecuación es superior a 0.99, la continua diversificación de las exportaciones colombianas y el nuevo auge petrolero asociado con los campos de Cusiana y Cupiagua quizás obligarán un cambio de especificación en un futuro cercano. Los precios de exportación de café, carbón y petróleo, en dólares corrientes se determinan utilizando los precios mundiales de cada

producto individual (EQ53 - EQ55). Al igual que la inflación de los Estados Unidos y la tasa LIBOR, estos últimos son pronosticados por otros departamentos de The Wefa Group y entran en el modelo como variables exógenas.

E) Cuenta corriente

El comercio internacional y la cuenta corriente de Colombia son representadas por 18 ecuaciones, de las cuales 11 son identidades (EQ56 - EQ66). Este sector del modelo utiliza series medidas en dólares nominales. Las exportaciones de café, petróleo y carbón se calculan a través de identidades que multiplican el volumen de ventas externas de cada producto por el precio internacional correspondiente (EQ56 - EQ58). Las proyecciones para volúmenes de exportación se consiguen de una variedad de fuentes colombianas, multilaterales e internacionales. La exportación de otros bienes se modela por medio de una función tradicional incorporando la tasa de cambio real y el PIB real de los Estados Unidos (EQ67). Esta ecuación incluye un término de promedio móvil de orden uno para corregir los efectos de residuos autocorrelacionados.

La ecuación para importaciones de bienes de consumo depende del tipo de cambio real, el PIB real colombiano y el nivel de reservas internacionales relativo a las importaciones totales, rezagado un año (EQ68). Esta última variable sirve como indicador de posibles cambios institucionales con respecto a la importación de bienes no industriales. La importación de bienes de capital es modelada como función de la inversión fija en plantas y equipo (EQ69). La importación de materias primas e insumos de producción se presenta como función del PIB real de Colombia y del rezago de las reservas internacionales con respecto a las importaciones totales (EQ70). En comparación con otros trabajos (por ejemplo, Villar, 1985), el tratamiento de las importaciones en el MEC es sencillo. Aunque el comportamiento de estas ecuaciones se ha verificado a través de una serie de simulaciones y pronósticos, este sector del modelo merece seguir siendo sometido a distintas especificaciones y pruebas econométricas.

En cuanto al rubro servicios de la cuenta corriente, se incluyen regresiones lineales y no lineales para créditos totales y pagos de servicios de importación (EQ71 y EQ72). Los créditos totales de la cuenta de servicios se modelan como función de exportaciones totales actuales y rezagadas, con dos parámetros autorregresivos para corregir errores autocorrelacionados. La proyección de pagos de servicios de importación depende de su propio rezago y del nivel actual de importaciones. Los pagos de intereses sobre la deuda externa total se determinan por medio de una identidad que utiliza la tasa LIBOR de 180 días y la prima sobre este valor que bancos extranjeros cargan a los préstamos colombianos (EQ63). Las transferencias netas de la cuenta corriente son modeladas como función autorregresiva (EQ73).

F) Cuenta de capital y deuda externa

La cuenta de capital del MEC está diseñada para facilitar proyecciones de la deuda externa bajo distintos supuestos domésticos e internacionales. Este bloque del modelo incluye 13 ecuaciones, de las cuales 7 son no estocásticas (EQ74 - EQ80). La inversión directa extranjera neta se modela como función dinámica dependiente del PIB (EQ81). Esta ecuación también debe ser analizada aprovechando resultados empíricos internacionales descubiertos por otros autores (por ejemplo, Brannon, Holcomb, y Sprinkle, 1990).

Los errores y omisiones de la cuenta de capital de cualquier país incluyen fugas y repatriaciones de capital. Por esa razón, se han modelado a través de una variedad de formulaciones (véase Cuddington, 1987). En el modelo actual, las estadísticas correspondientes son débiles (EQ83). La fragilidad de los coeficientes de cualquier especificación para esta serie probablemente seguirá observándose en futuras versiones del MEC, ya que la misma tradicionalmente recibe notables revisiones estadísticas cada año. El problema de "especificaciones frágiles" es común en modelos latinoamericanos y se manifiesta a través de ecuaciones con altos valores t para parámetros individuales, pero estadísticas F insignificantes (Fullerton, 1992).

Otra ecuación con propiedades econométricas dudosas es la de capitales no clasificados de largo plazo (EQ82). A raíz de los grandes y frecuentes cambios en el comportamiento de esta serie, los parámetros de cualquier especificación utilizada pueden variar de manera sorpresiva. Este problema se debe en parte al hecho de que la serie en sí incluye distintos componentes, quizás no muy relacionados los unos con los otros. Sin embargo, la versión actual arroja proyecciones razonables.

Los pagos de amortización (EQ75) se dividen entre pagos de amortización de la deuda contratada a plazo de más de un año y el total de deuda de corto plazo rezagado. La regresión lineal para la deuda de corto plazo incluye un rezago de esta serie y la suma de las importaciones de bienes y servicios no factoriales (EQ85). Los pagos de amortización para deuda de largo plazo se modelan en términos del rezago de esta clase de deuda externa (EQ86).

Las reservas internacionales están expresadas en dólares nominales. Se modelan en forma autorrezagada, con la cuenta corriente neta actual, y con dos términos autorregresivos para corregir el efecto de errores autocorrelacionados (EQ84). La balanza de pagos se calcula por medio de una ecuación en diferencias definida sobre las reservas (EQ74).

Los requerimientos de financiación externa se pronostican a través de una identidad que combina la cuenta de capital con la cuenta corriente (EQ76). Esta serie se incorpora en la proyección de deuda externa total, también calculada mediante una identidad (EQ77).

De esta serie se resta la deuda de corto plazo para medir el monto de deuda de mediano y largo plazo en cada año (EQ78).

Dos de las identidades en las cuentas internacionales sirven como indicadores del progreso de la economía colombiana y sus cuentas externas. La relación entre pagos de servicio sobre la deuda internacional y exportaciones de bienes y servicios mide la capacidad para contraer deuda externa (EQ79). En años recientes (después de la inicial expansión en exportaciones petroleras), esta cifra ha permanecido alrededor de 70 por ciento. La relación entre reservas internacionales e importaciones de bienes calcula el número de meses de importaciones que se obtendría con un nivel dado de reservas (EQ80). Durante varios años, el promedio ha sido estable, aproximadamente de ocho meses. Como se mencionó anteriormente, esta última serie entra como variable independiente en dos categorías de importaciones.

G) Demografía

El bloque demográfico del MEC es pequeño, cubriendo empleo, población y algunos conceptos de salarios e ingresos con solamente nueve ecuaciones (EQ87 - EQ95). Salarios nominales por empleado se modelan como funciones de la inflación y la inversión fija (EQ92). Ingresos no-salariales, principalmente ganancias del sector empresarial, son altamente correlacionados con el PIB (EQ93).

El empleo total se pronostica como función del PIB, los salarios reales y su propio rezago (EQ94). Dado el nivel de empleo nacional, se calcula el salario total mediante una identidad (EQ87). Por falta de una serie que mida la fuerza laboral nacional, no es posible proyectar la tasa de desempleo en la versión actual del MEC.

La ecuación para población se estima sin constante (EQ95). El resultado de esta regresión no-lineal implica que el número de habitantes en Colombia tiene una tasa de crecimiento constante de 1.8 por ciento. Esta formulación básica ignora posibles efectos económicos y demográficos que pueden causar cambios en la tendencia hacia la expansión de la base poblacional.

IV Comportamiento empírico

Existen varias formas de medir la precisión de una ecuación econométrica. Para evaluar modelos de proyección, es posible emplear el coeficiente U de Theil. Este coeficiente, también denominado como parámetro de desigualdad de Theil, se calcula como la

relación entre la raíz media de los errores cuadrados (RMSE) de una serie de pronósticos arrojados por un modelo y del RMSE asociado con un proceso aleatorio, o sea, una proyección de ningún cambio con respecto a la última observación de la muestra. Un coeficiente U inferior a 1 indica que las proyecciones asociadas con un modelo son más precisas que las que se generan mediante un proceso aleatorio.

En el Cuadro 1 se presentan los coeficientes U de Theil para algunas de las principales variables del MEC. Estos valores se calcularon *ex post* para los años 1981-1990. Los resultados son muy positivos en términos del modelo colombiano, ya que ninguno de los coeficientes U es superior a 1. Sin embargo, este resultado es, de cierta manera, esperado porque el experimento se deriva con base en datos "dentro de muestra". Como se aprecia en la mayoría de los resultados empíricos, los errores estándar tienden a llegar a menos del 10 por ciento de las medias de las variables dependientes. Finalmente, se debe notar que el MEC no se estima con base en series estacionarias, creando así un sesgo hacia cero en el cálculo de los coeficientes de desigualdad no modificados como los que se presentan en el cuadro.

CUADRO 1

Variable	Coefficiente U de Theil
Cuentas nacionales (1)	
Producto interno bruto (COGDP75)	0.075
Manufacturas (COGDPMFG75)	0.058
Construcción (COGDPCON75)	0.144
Comercio (COGDPCOM75)	0.073
Transporte y comunicaciones (COGDPTC75)	0.133
PIB per cápita (COGDPPC75)	0.088
Consumo privado (COCE75)	0.082
Consumo público (COCEG75)	0.082
Inversión fija	
Construcción (COIFCON75)	0.050
Maquinaria y equipo (COIFPEQ75)	0.080
Índice de precios al consumidor (Diciembre 1975=100) (COPCIE)	0.078
Oferta monetaria (2) (COM1)	0.107
Tasa de cambio oficial, fin de año (pesos/dólar) (COREXE)	0.147
Sector externo (3)	
Exportación de bienes (COBPEXGD)	0.104
Importación de bienes (COBPIMGD)	0.082
Cuenta corriente (COBPNCAD)	0.260
Reservas internacionales (COIRD)	0.407
Deuda externa (COBBD)	0.118

(1) Miles de millones de pesos de 1975. (2) Miles de millones de pesos. (3) US\$ miles de millones.

Un examen más riguroso resulta si se generan simulaciones dinámicas, también denominadas "fuera de muestra" o *ex ante*. Estos ejercicios no utilizan observaciones históricas para las variables exógenas e incorporan proyecciones de estas series en una forma semejante a lo que se lleva a cabo al momento de crear un pronóstico verdadero. De esta manera, las pruebas cumplen con los distintos criterios para calificar la utilidad de un modelo (véase Klein, 1984, y Christ, 1993). Cuando es posible, es muy útil examinar pronósticos que fueron publicados antes de disponer de información histórica acerca de las variables que entran en un modelo. A veces resulta difícil reunir esta clase de información porque existen relativamente pocos pronósticos publicados para muchas economías.

El MEC se reestima cada trimestre, aprovechando de esa manera la disponibilidad de los datos más recientes y cualquier ajuste sobre cifras preliminares, ya sean nacionales o internacionales. Al obtener parámetros nuevos, y mejoras en las especificaciones de ecuaciones individuales -o de estructura cuando es posible-, el modelo es simulado utilizando distintos supuestos sobre el comportamiento futuro de las variables exógenas. Cuando la proyección de alguna serie asociada con una ecuación estocástica parece dudosa, es necesario introducir "factores de ajuste".

Un factor de ajuste representa un cambio en la proyección de alguna ecuación econométrica introducido por el analista. Este tipo de ajuste surge a raíz de fallas en el modelo y cambios (transitorios y permanentes) en el ambiente económico. Como anota Eckstein (1979), los factores de ajuste representan otro vehículo para mejorar el contenido informático de un conjunto de datos, los cuales no forman parte de un modelo. Desde este punto de vista, un modelo macroeconómico como el MEC es un procesador de información basado en un subconjunto del universo de información existente sobre el desarrollo de la economía.

La meta de cada pronóstico colombiano publicado por The Wefa Group es la presentación de proyecciones consistentes para los sectores y mercados mencionados en la sección anterior. Existen algunas ecuaciones como producción minera que frecuentemente requieren factores de ajuste para alcanzar pronósticos que coinciden con las expectativas internacionales de las proyecciones mundiales de The Wefa Group. Sin embargo, el número de factores de ajuste utilizados en cada trimestre varía. Irónicamente, este número crece según la cantidad de información disponible sobre el comportamiento de la economía colombiana, ya que es necesario aprovechar toda serie publicada, ya sea del sector público o de organismos de iniciativa privada, para que el pronóstico aproveche las cifras publicadas y concuerde con ellas.

Los datos presentados en el Cuadro 2 fueron publicados originalmente en junio de 1991, (las cifras internacionales son medidas en miles de millones de dólares). El programa de

ajuste fiscal y austeridad monetaria del gobierno actual ya estaba vigente, mientras se aceleraba el programa de apertura económica como herramienta para combatir la tasa inflacionaria. Cuando se elaboraron las proyecciones que se incluyen en el presente artículo, existían datos preliminares hasta mayo para el índice de precios al consumidor, tipo de cambio oficial, precio del café colombiano en la bolsa de Nueva York, y la tasa de interés efectiva para certificados de depósito a término de 90 días.

Como es de esperar, los errores asociados con las variables nominales son mayores que los de pronóstico para series medidas en precios constantes. Bajo estas condiciones, es útil examinar no sólo el tamaño de los errores, sino también si el pronóstico anticipó las direcciones de tendencia en la economía colombiana con respecto al año anterior. Mediante ese criterio cualitativo, las proyecciones también muestran buenos resultados.

CUADRO 2

Variable	Pronóstico %	Estimado %
Producto Interno Bruto (COGDP75)	2.4	1.7
PIB		
Manufacturas (COGDPMFG75)	0.2	-0.7
Construcción (COGDPCON75)	2.5	1.3
Comercio (COGDPCOM75)	4.3	5.0
Transporte y comunicaciones (COGDPTC75)	2.9	3.6
Per cápita (COGDPPC75)	0.6	-0.2
Consumo privado (COCE75)	2.3	2.6
Consumo público (COCEG)	2.8	2.2
Inversión fija		
Construcción (COIFCON75)	1.4	1.3
Maquinaria y equipo (COIFPEQ75)	-0.4	-2.5
Índice de precios al consumidor (COPCIE)	25.0	26.8
Oferta monetaria (COM1)	22.3	32.8
Tasa de cambio oficial fin de año (COREXE)	20.1	24.2
	US\$	US\$
Exportación de bienes (COBPEXGD)	7.3	6.9
Importación de bienes (COBPIMGD)	5.5	5.1
Cuenta corriente (COBPNCAD)	0.5	0.4
Reservas internacionales (COIRD)	4.9	5.3
Deuda externa (COBDB)	16.0	17.1

Algunos de los errores de proyección merecen ser examinados con cuidado ya que reflejan ciertos riesgos que caracterizan los pronósticos macroeconómicos internacionales de la actualidad. Aunque en mayo los datos preliminares indicaban que el gobierno se acercaba a las metas establecidas para variables de ajuste en el programa anti-inflacionario, no se alcanzaron durante el tercer y cuarto trimestre de 1991. El pronóstico de The Wefa Group no anticipó esta secuencia de eventos, y los pronósticos para los medios de pago y el tipo de cambio resultaron conservadores.

En gran medida, el crecimiento acelerado de la oferta monetaria en 1991 resultó a raíz de la expansión en las reservas internacionales de Colombia. La acumulación de reservas tampoco fue proyectada correctamente en el pronóstico de junio. Las fuentes de esta subestimación, basadas en datos preliminares para 1991, parecen ser proyecciones conservadoras para inversión directa del exterior y repatriación de capital del extranjero.

Algunos errores de proyección surgen por causa de revisión de datos. El estimado para la deuda externa colombiana es calculado por el Banco Mundial. Las últimas revisiones para Colombia incluyeron cambios positivos para la deuda externa, tanto de corto como de largo plazo. El error de proyección ocurrió a raíz de cambios estadísticos, no de simulación del MEC. El incremento en la deuda externa de corto plazo y la caída en la de largo plazo se pronosticaron correctamente en junio de 1991.

En su forma actual, el MEC está diseñado para facilitar ejercicios de planeación y para ofrecer una visión consistente y simultánea de la dirección que tomará la economía colombiana. En este sentido, el MEC ayuda a los suscriptores de The Wefa Group a decifrar las tendencias importantes que existen en los diversos sectores de esta economía. También asesora en el examen para el logro de las distintas políticas de ajuste del gobierno. Las simulaciones del MEC para 1991 indicaron que las metas anti-inflacionarias del gobierno eran razonables dadas las políticas adoptadas y los pasos iniciales que se tomaron. Este tipo de conclusión favorable no siempre resulta. Análisis econométricos para la economía ecuatoriana entre 1988 y 1991 frecuentemente indicaron que las metas del gobierno no eran alcanzables (véase, por ejemplo, Fullerton, 1990).

V Conclusiones

Este artículo presenta un análisis y resumen del Modelo Econométrico Colombiano de The Wefa Group. El MEC es un modelo macroeconómico que incluye ecuaciones para pronosticar las cuentas nacionales, la balanza de pagos, inflación y tipo de cambio en Colombia. Se reestima trimestralmente y su estructura varía según la disponibilidad de datos y los resultados empíricos asociados con cada pronóstico y reestimación de parámetros.

Algunas ecuaciones del MEC incorporan avances recientes de la literatura económica internacional. Sin embargo, también existen áreas del MEC en las cuales ecuaciones sencillas producen proyecciones cuyos niveles de precisión superan a las que se asocian con especificaciones complejas. Hay bloques del modelo en los cuales resultaría benéfico intentar aprovechar nuevos desarrollos empíricos y teóricos de otros autores. Algunas de estas posibilidades fueron identificadas en la descripción del MEC.

En términos generales, los pronósticos generados con el MEC gozan de precisión aceptable y ofrecen escenarios coherentes a los planificadores y analistas que dependen de sus proyecciones. Sin embargo, errores de supuesto, revisiones de estadísticas, fallas econométricas y deficiencias del modelaje pueden causar problemas en cualquier aspecto de un pronóstico económico. En este sentido, el MEC representa apenas un paso en el análisis macroeconómico de Colombia, un campo que se beneficiará de nuevos estudios con el transcurso del tiempo.

ANEXO 1

Ecuaciones del modelo econométrico colombiano

A) Oferta agregada

Ecuaciones 1 - 12 son identidades

Ecuaciones 13 - 20 son estocásticas

EQ1:	COGDPIMDUT75	-	COGDPIMDUT75[-1] * COGDP75 / COGDP75.1
EQ2:	COGDPC75	-	COGDPMIN75 + COGDPMFG75 + COGDPUT75 + COGDPCON75
EQ3:	COGDPTR75	-	COGDPCOM75 + COGDPTC75 + COGDPSOTH75
EQ4:	COGDP75	-	COGDPAT75 + COGDPC75 + COGDPTR75 + COGDPIMDUT75
EQ5:	COGDPPC75	-	COGDP75 * 1000 / COPOP
EQ6:	COGDP	-	COGDP75 * COPDIGDP / 100
EQ7:	COGDPD	-	COGDP / COREXA
EQ8:	COGDP85D	-	(COGDP / (COPDIGDP/845.168)) / 142.312
EQ9:	COGDPPCD	-	COGDPD * 1000 / COPOP
EQ10:	COGDPPC85D	-	COGDP85D * 1000 / COPOP
EQ11:	COGNP	-	COGNP[-1] * COGDP / COGDP.1
EQ12:	COYNFS	-	COGDP - COGNP1

EQ13:

$$\text{LOG}(\text{COGDPAT75}) - 0.96550 * \text{LOG}(\text{COGDPAT75})[-1] + 0.12578$$

(57.8939) (1.54795)

Sum Sq	0.0092	Std Err	0.0240	Media	4.6523
R Sq	0.9935	R Bar Sq	0.9925	F 1, 23	3291.06
D.W.(1)	2.1278	D.W.(2)	1.6209		
H	-0.6152	Muestra	1966 - 1990		

EQ14:

$$\text{LOG}(\text{COGDPMIN75}) - 0.99296 * \text{LOG}(\text{GDPMIN75})[-1] + 0.11219$$

(15.3286) (3.61162)

$$* \text{LOG}(\text{COBPNKDID} * \text{COREXA} / \text{COPDIGDP}) + 0.49133$$

(2.23932)

Sum Sq	0.3687	Std Err	0.1327	Media	2.2672
R Sq	0.9492	R Bar Sq	0.9423	F 2, 21	182.427
D.W.(1)	2.0547	D.W.(2)	2.6683		
H	-0.1734	Muestra	1966 - 1989		

EQ19:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{COGDPTC75}) &- 0.57763 * \text{LOG}(\text{COGDPTC75})[-1] + 0.42441 * \text{LOG}(\text{COGDPCOM75}) \\ &\quad (9.57510) \qquad \qquad \qquad (4.34378) \\ &+ 0.08047 * \text{LOG}(\text{COIFPEQ75}) - 0.39490 \\ &\quad (1.57367) \qquad \qquad \qquad (2.73169) \end{aligned}$$

Sum Sq	0.0084	Std Err	0.0205	Media	3.6438
R Sq	0.9977	R Bar Sq	0.9973	F 3, 20	2864.99
D.W.(1)	1.6828	D.W.(2)	2.6132		
H	0.5936	Muestra	1966 - 1989		

EQ20:

$$\begin{aligned} \text{COGDPSOTH75} &- 0.54411 * \text{COGDPSOTH75}[-1] + 0.11733 * \text{COGDP75} - 2.42765 \\ &\quad (7.90239) \qquad \qquad \qquad (6.99343) \qquad \qquad \qquad (2.69299) \end{aligned}$$

Sum Sq	19.9166	Std Err	0.9515	Media	110.167
R Sq	0.9994	R Bar Sq	0.9993	F 2, 22	17671.2
D.W.(1)	1.4994	D.W.(2)	2.5246		
H	1.2405	Muestra	1966 - 1990		

B) Demanda agregada

Ecuaciones 21 - 24 son identidades

Ecuaciones 25 - 30 son estocásticas

- EQ21: COCET75 - COCE75 + COCEG75
 EQ22: COIF75 - COIFPEQ75 + COIFCON75
 EQ23: COII75 - COGDP75 - COCET75 - COÍF75 - COEXGNFS75 + COIMGNFS75
 EQ24: COCE - COCE75 * COPDICE / 100

EQ25:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{COCE75}) &- 0.97098 * \text{LOG}(\text{COGDP75}) - 0.15280 \\ &\quad (61.7005) \qquad \qquad \qquad (1.59991) \end{aligned}$$

Sum Sq	0.0153	Std Err	0.0260	Muestra	5.7311
R Sq	0.9940	R Bar Sq	0.9937	F 1, 23	3806.96
D.W.(1)	1.4961	D.W.(2)	1.9301		
Muestra	1965 - 1989				

EQ26:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{COCEG75}) &- 0.56810 * \text{LOG}(\text{COCEG75})[-1] + 0.15733 * \text{LOG}(\text{COGGR/COPDICEG}) + 1.67586 \\ &\quad (5.38404) \qquad \qquad \qquad (3.97577) \qquad \qquad \qquad (4.22279) \end{aligned}$$

$$* \text{COBPIMGD} * \text{COREXA} / \text{COBPDIIMGNFS}[-1] + 3.72705$$

(1.97185)

Sum Sq	119.490	Std Err	2.4443	Media	76.9043
R Sq	0.9924	R Bar Sq	0.9912	F 3, 20	869.392
D.W.(1)	2.0229	D.W.(2)	2.0850		
H	-0.1301	Muestra	1966 - 1989		

C) Finanzas públicas y oferta monetaria

Ecuaciones 31 - 33 son identidades

Ecuaciones 34 - 39 son estocásticas

EQ31: COGGR - COGGRTD + COGGRTI + COGGRTOH
 EQ32: COGDEF - COGGR - COGGE
 EQ33: CORCD90 - 1.1*((PCH(COREXA)+R6MLIB)+PCH(COPDIGDP))/2

EQ34:

$$\text{COGGRTD}/\text{COPDIGDP} - 0.66079 * \text{COGDP75}/1000 - 0.20157$$

(12.3848) (6.29634)

Sum Sq	0.0008	Std Err	0.0101	Media	0.1929
R Sq	0.9504	R Bar Sq	0.9442	F 1, 8	153.382
D.W.(1)	2.2668	D.W.(2)	2.2365		
Muestra	1980 - 1989				

EQ35:

$$\text{COGGRTI}/\text{COPDIGDP} - 1.42423 * \text{COGDP75} - 0.51550$$

(10.3874) (6.26605)

Sum Sq	0.0054	Std Err	0.0259	Media	0.3348
R Sq	0.9310	R Bar Sq	0.9223	F 1, 8	107.899
D.W.(1)	0.9043	D.W.(2)	1.7322		
Muestra	1980 - 1989				

EQ36:

$$\text{COGGRTOH}/\text{COPDIGDP} - 0.52372 * \text{LOG}(\text{COGDP75}/1000) - 0.27339$$

(15.8223) (13.7653)

Sum Sq	0.0003	Std Err	0.0063	Media	0.0393
R Sq	0.9690	R Bar Sq	0.9652	F 1, 8	250.346
D.W.(1)	1.4835	D.W.(2)	2.2484		
Muestra	1980 - 1989				

$$\text{AR}_0 - + 1.52885 * \text{AR}_1 - 0.57797 * \text{AR}_2$$

(6.34225) (2.25005)

EQ41:

$$\text{COREXE} - 1.12744 * \text{RAXZ}$$

(223.182)

Sum Sq	326.624	Std Err	3.8668	Media	127.848
R Sq	0.9993	R Bar Sq	0.9992	F 1, 20	28792.0
D.W.(1)	1.4245	D.W.(2)	2.4491		
Muestra	1970 - 1990				

EQ42:

$$\text{LOG(COPDIGDP)} - 0.16789 * \text{LOG(COPDIIMGNFS)} + 0.89295 * \text{LOG(COM1/COGDP75)} + 5.60438$$

(3.61960) (18.4064) (18.7336)

Sum Sq	0.0101	Std Err	0.0259	Media	5.7004
R Sq	0.9996	R Bar Sq	0.9995	F 3, 15	12978.5
D.W.(1)	1.7720	D.W.(2)	1.8993		
Muestra	1971 - 1989				

$$\text{AR}_0 - - 0.13489 * \text{AR}_1$$

(0.52536)

EQ43:

$$\text{LOG(COPCI)} - 0.97180 * \text{LOG(PGDP)} + 0.13223$$

(142.919) (3.39100)

Sum Sq	0.0247	Std Err	0.0371	Media	5.5778
R Sq	0.9991	R Bar Sq	0.9991	F 1, 18	20425.4
D.W.(1)	0.5374	D.W.(2)	0.9695		
Muestra	1970 - 1989				

EQ44:

$$\text{LOG(COPCIE)} - 1.01308 * \text{LOG(COPCI)}$$

(1300.21)

Sum Sq	0.0086	Std Err	0.0208	Media	5.7599
R Sq	0.9997	R Bar Sq	0.9997	F 1, 20	77490.8
D.W.(1)	1.3153	D.W.(2)	1.2749		
Muestra	1970 - 1990				

Sum Sq	0.0114	Std Err	0.0267	Media	5.6751
R Sq	0.9996	R Bar Sq	0.9995	F 2, 16	17916.4
D.W.(1)	1.6496	D.W.(2)	2.2442		
H	0.9910	Muestra	1971 - 1989		

EQ50:

$$\text{LOG(COPUIEXG85)} - 0.42590 * \text{LOG(COPUIEXG85)}[-1]$$

(4.80548)

$$+ 0.58636 * \text{LOG(COPUVCOFF*COREXA)} - 3.06790$$

(6.6134) (6.03225)

Sum Sq	0.1361	Std Err	0.0922	Media	3.5718
R Sq	0.9948	R Bar Sq	0.9941	F 2, 16	1518.73
D.W.(1)	1.1207	D.W.(2)	2.1336		
H	1.9519	Muestra	1971 - 1989		

EQ51:

$$\text{LOG(COPDIEXGNFS)} - 0.78474 * \text{LOG(COPUIEXG85)} + 0.26840 * \text{LOG(COREXA)} + 1.73663$$

(26.7146) (6.10183) (19.8135)

Sum Sq	0.0772	Std Err	0.0592	Media	5.0732
R Sq	0.9985	R Bar Sq	0.9984	F 2, 22	7446.44
D.W.(1)	0.6717	D.W.(2)	1.2549		
Muestra	1965 - 1989				

EQ52:

$$\text{LOG(COPDIIMGNFS)} - 0.95699 * \text{LOG(COREXA*USPDIEXISM)} - 2.61629$$

(57.9761) (18.5525)

Sum Sq	0.0298	Std Err	0.0396	Media	5.2178
R Sq	0.9992	R Bar Sq	0.9991	F 2, 19	11259.9
D.W.(1)	1.8614	D.W.(2)	1.6184		
Muestra	1968 - 1989				

$$\text{AR}_0 - + 0.59909 * \text{AR}_1$$

(2.79778)

EQ53:

$$\text{COPUVCOAL} - 1.25149 * \text{WWPUVCOAL} - 22.7150$$

(8.33701) (1.93508)

$$* \text{LOG}(\text{COREXA} * \text{USPCI} / \text{COPCI})[-1] + 0.32282$$

(3.09440)

$$* \text{LOG}(\text{USGDP82}) - 6.52790$$

(9.5111)

Sum Sq	0.2585	Std Err	0.1228	Media	-4.0281
R Sq	0.8281	R Bar Sq	0.7747	F 4, 15	17.3286
D.W.(1)	1.8047	D.W.(2)	1.8739		
H	0.1815	Muestra	1971 - 1990		

$$\text{MA}_0 - -0.86936 * \text{MA}_1$$

(2.56847)

EQ68:

$$\text{COIMCOND} / \text{USPDIEXCON} - 0.00229 * \text{COIRD.1} / \text{COBPIMGD.1} - 0.01540$$

(2.83056) (2.51381)

$$* \text{COREXA} / \text{COPCI} + 0.00558$$

(3.73312)

Sum Sq	0.0000	Std Err	0.0008	Media	0.0045
R Sq	0.6943	R Bar Sq	0.6531	F 2, 12	13.5031
D.W.(1)	1.5523	D.W.(2)	1.8046		
Muestra	1976 - 1990				

EQ69:

$$\text{LOG}(\text{COIMKD} / \text{USPDIEXK}) - 1.18740 * \text{LOG}(\text{COIFPEQ75}) - 8.63058$$

(8.86177) (17.0921)

Sum Sq	0.0807	Std Err	0.0820	Media	-4.1601
R Sq	0.8674	R Bar Sq	0.8564	F 1, 12	78.5309
D.W.(1)	2.2778	D.W.(2)	2.2931		
Muestra	1976 - 1989				

EQ70:

$$\text{COIMRMD} / \text{USPDIEXISM} - 0.00314 * \text{COIRD.1} / \text{COBPIMGD.1} + 0.00066 * \text{COGDPD} - 0.00706$$

(2.26184) (8.05102) (2.38693)

Sum Sq	0.0000	Std Err	0.0015	Media	0.0170
R Sq	0.8618	R Bar Sq	0.83670	F 2, 11	34.3031
D.W.(1)	1.1746	D.W.(2)	1.4768		
Muestra	1976 - 1989				

EQ93:

$$\text{LOG(COYHCOR)} - 0.97431 * \text{LOG(COGDP)} - 0.48996$$

(140.895) (9.8561)

Sum Sq	0.0294	Std Err	0.0416	Media	6.3840
R Sq	0.9991	R Bar Sq	0.9991	F 1, 17	19851.5
D.W.(1)	0.3786	D.W.(2)	1.0007		
Muestra	1970 - 1988				

EQ94:

$$\text{LOG(COEM)} - 0.63126 * \text{LOG(COEM)[-1]} + 0.42187 * \text{LOG(COGDP75)}$$

(7.31346) (5.00147)

$$- 0.03013 * \text{LOG(COJWR)} - 1.65867$$

(2.69675) (4.38026)

Sum Sq	0.0007	Std Err	0.0077	Media	2.0851
R Sq	0.9979	R Bar Sq	0.9972	F 4, 12	1417.87
D.W.(1)	2.2624	D.W.(2)	2.1932		
H	-0.6434	Muestra	1972 - 1988		

$$\text{AR}_0 - - 0.17179 * \text{AR}_1$$

(0.65955)

EQ95:

$$\text{COPOP} - 1.01803 * \text{COPOP}[-1]$$

(545.239)

Sum Sq	0.0036	Std Err	0.0150	Media	27.3461
R Sq	0.9999	R Bar Sq	0.9998	F 1, 16	55777.7
D.W.(1)	1.2334	D.W.(2)	1.4742		
H	1.5534	Muestra	1972 - 1989		

$$\text{AR}_0 - + 0.90654 * \text{AR}_1$$

(23.0650)

ANEXO 2

Variables Endógenas

COBPEOD	Errores y omisiones, balanza de pagos, dólares
COBPEXGD	Exportación de bienes, total, US\$, mm.
COBPIMGD	Importación de bienes, total, US\$, mm.
COBPKDAMD	Pagos de amortización, deuda externa, US\$, mm.
COBPKOTHLD	Capital de largo plazo no clasificado, bal. pagos
COBPLFIRQD	Requerimientos de financiamiento externo, US\$, mm.
COBPNCAD	Cuenta corriente, miles de millones, dólares corr.
COBPNB	Balanza de pagos, US\$ corrientes, mm.
COBPNEXGD	Balanza comercial, US\$ corrientes, mm.
COBPNKDID	Cuenta de capital, inversión directa neta, US\$, mm.
COBPNSD	Cuenta corriente, servicios netos, US\$ corr., mm.
COBPNNTUD	Cuenta corriente, transferencias netos, US\$, mm.
COBPNSCD	Cuenta corriente, servicios exportados, US\$, mm.
COBPNSDDD	Cuenta corriente, servicios importados, US\$, mm.
COBPNSDIYD	Cuenta corriente, pagos de interés, US\$, mm.
COBPNSDOTH	Cuenta corriente, otros servicios, US\$ corr., mm.
COCE	Cuentas nac., consumo privado, pesos corr., mm.
COCE75	Cuentas nacionales, consumo privado, Ps 1975, mm.
COCEG75	Cuentas nacionales, consumo público, Ps 1975, mm.
COCE75	Cuentas nacionales, consumo total, Ps 1975, mm.
COBBD	Deuda externa total, US\$ corrientes, miles de mill.
COBBDSEXGSR	Servicio de deuda sobre exp. de bienes y serv.
COBBLD	Deuda externa a largo plazo, US\$ corrientes, mm.
COBPPPLD	Deuda externa, pagos de amortización, US\$ corr., mm.
COBSTD	Deuda externa a corto plazo, US\$ corrientes, mm.
COEM	Número de empleados totales, millones
COEXCOALD	Cuenta comercial, exportaciones de carbón, US\$, mm.
COEXCOFFD	Cuenta comercial, exportaciones de café, US\$, mm.
COEXGNFS75	Cuentas nacionales, exportación de bienes y serv., Ps 1975, mm.
COEXOILD	Cuenta comercial, exp. de petróleo, US\$ corr., mm.
COEXOTHD	Cuenta comercial, otras exportaciones, US\$, mm.
COGDP	Cuentas nacionales, producto int. bruto, pesos, mm.
COGDP75	Cuentas nacionales, prod. int. bruto, Ps 1975, mm.
COGDP85D	Cuentas nacionales, prod. int. bruto, US\$ 1985, mm.
COGDPAT75	Cuentas nacionales, PIB agrícola, Ps 1975, mm.
COGDPCOM75	Cuentas nacionales, PIB comercial, Ps 1975, mm.
COGDPCON75	Cuentas nacionales, PIB construcción, Ps 1975, mm.
COGDPD	Cuentas nacionales, producto interno bruto, US\$, mm.
COGDPIMDUT75	Cuentas nac., PIB impuestos indirectos, Ps 1975, mm.
COGDPMFG75	Cuentas nacionales, PIB manufacturas, Ps 1975, mm.
COGDPMIN75	Cuentas nacionales, PIB minería, Ps 1975, mm.
COGDPCC75	Cuentas nacionales, PIB per cápita, Ps 1975
COGDPCC85D	Cuentas nacionales, PIB per cápita, US\$ 1985
COGDPCCD	Cuentas nacionales, PIB per cápita, US\$ corrientes
COGDPSC75	Cuentas nacionales, PIB industrial, Ps 1975, mm.
COGDPSTH75	Cuentas nac., PIB gob. y otros serv., Ps 1975, mm.

COGDPTC75	Cuentas nac., PIB transp. y com., Ps 1975, mm.
COGDPTR75	Cuentas nac., PIB servicios totales, Ps 1975, mm.
COGDPUT75	Cuentas nac., PIB elec., gas, y agua, Ps 1975, mm.
COGGDEF	Gobierno central, déficit fiscal, pesos corr., mm.
COGGE	Gobierno central, gastos totales, pesos corr., mm.
COGGR	Gobierno central, ingresos totales, pesos, mm.
COGGRTD	Gobierno central, impuestos directos, pesos, mm.
COGGRTI	Gobierno central, impuestos indirectos, pesos, mm.
COGGRTOTH	Gobierno central, otros ingresos, pesos corr., mm.
COGNP	Cuentas nacionales, producto nac. bruto, pesos, mm.
COIF75	Cuentas nacionales, inversión fija, Ps 1975, mm.
COIFCON75	Cuentas nac., inv. fija, construcción, Ps 1975, mm.
COIFPEQ75	Cuentas nac., inv. fija, maq. y equipo, Ps 1975, mm.
COI75	Cuentas nacionales, inv. inventarios, Ps 1975, mm.
COIMCOND	Cuenta comercial, imp. bienes de consumo, US\$, mm.
COIMGD	Cuenta comercial, imp. total de bienes, US\$, mm.
COIMGNFS75	Cuentas nac., imp. de bienes y serv., Ps 1975, mm.
COIMKD	Cuenta comercial, imp. bienes de capital, US\$, mm.
COIMRMD	Cuenta com., imp. insumos y mat. primas, US\$, mm.
COIRD	Balanza de pagos, reservas internacionales, US\$, mm.
COIRIMGR	Bal. de pagos, res. int. en meses de importaciones
COJWR	Indice de salarios, 1975 - 100
COMI	Oferta monetaria, pesos corrientes, mm.
COMBAS	Base monetaria, pesos corrientes, mm.
COPCI	Indice de precios al consumidor, promedio, 1975 - 100
COPCIE	Indice de precios al consumidor, Dic., 1975 - 100
COPDICE	Deflactor de precios, consumo privado, 1975 - 100
COPDICEG	Deflactor de precios, consumo público, 1975 - 100
COPDIEXGNFS	Deflactor de precios, exp. bienes serv., 1975 - 100
COPDIGDP	Deflactor de precios implícito, PIB, 1975 - 100
COPDIIF	Deflactor de precios, inversión fija, 1975 - 100
COPDIIMGNFS	Deflactor de precios, imp. bienes serv., 1975 - 100
COPOP	Población, millones de habitantes
COPUIEXG85	Indice de precios de exportación, bienes, 1985 - 100
COPUVCOAL	Precio de exportación, carbón, US\$, tonelada métrica
COPUVCOFF	Precio de exportación, café, US\$ por libra
COPUVOIL	Precio de exportación, petróleo, US\$ por barril
COPWI	Indice de precios al por mayor, promedio, 1975 - 100
COPWIE	Indice de precios al por mayor, Dic., 1975 - 100
CORCD90	Tasa de interés efectiva, cert. depósito, 90 días
COREXA	Tasa de cambio oficial, promedio, Ps/US\$
COREXE	Tasa de cambio oficial, fin de año, Ps/US\$
COWR	Salario promedio, pesos corrientes, mm.
COYDIS	Ingresos, pesos corrientes, mm.
COYDIS75	Ingresos, Ps 1975, mm.
COYDISPC75	Ingresos per cápita, Ps 1975
COYHCOR	Ingresos no salariales, pesos corrientes, mm.
COYHRW	Ingresos salariales, pesos corrientes, mm.
COYNFS	Cuentas nac., serv. factoriales netos, Ps corr., mm.

Variables Exógenas

COEXCOALV	Exportación de carbón, toneladas métricas
COEXCOFFV	Exportación de café, toneladas métricas
COEXOILVV	Exportación de petróleos, miles de barriles por día
COIMOILD	Importación de petróleos, US\$, miles de millones
COSPREAD	Diferencia, tasa de int. deuda externa y LIBOR
R6MLIB	Tasa LIBOR (London interbank offer rate), 180 días
USGDP82	Producto interno bruto, EEUU, US\$ 1982, mm.
USPCI	Ind. precios consumidor, EEUU, US\$ 1982 - 100
USPDIEXCON	Deflactor prec. consumo exp., EEUU, US\$, 1982 - 100
USPDIEXISM	Deflactor prec. insumos exprtds., EEUU, US\$ 1982 - 100
USPDIEXK	Deflactor prec. bienes cap. exp., EEUU, US\$ 1982 - 100
USPDIIMG	Deflactor prec. bienes importados, EEUU, US\$ 1982 - 100
WWPUVCOAL	Precio mundial, carbón, US\$ por tonelada métrica
WWPUVCOFF	Precio mundial, café, US\$ por libra, ICO Londres
WWPUVSLOIL	Precio mundial, petróleo crudo liviano, US\$ por barril

Notas sobre años base e índices:

COPDIGDP[1985]	-	845.168
COPDIGDP[1975]	-	100.00
COREXA[1985]	-	142.312
COWR[1975]	-	22113.1
1 Tonelada métrica	-	2204.6 libras

Bibliografía

- Belongia, M.T. (1986). "Estimating Exchange Rate Effects on Exports: A Cautionary Note," Federal Reserve Bank of St. Louis *Review* 68 (Enero), 5-16.
- Botero, J. y H. Rendón (1986), *La construcción de modelos macroeconómicos: un análisis aplicado a Colombia*, Medellín: Editorial Lealon.
- Brannon, J.T., J.H. Holcomb, y R.L. Sprinkle (1990). "An Evaluation of Mexican Policy Toward Foreign Direct Investment," *Southwest Journal of Business and Economics* 7 (Spring), 20-26.
- Challen, D. W. y A. J. Hagger (1983), *Macroeconometric Systems: Construction, Validation, and Applications*, New York: St. Martin's Press.
- Christ, C. F. (1993). "Assesing Applied Econometric Results," Federal Reserve Bank of St. Louis. *Review* 75 (marzo), 71-94.
- Clavijo, S. (1989). "Ingreso Permanente y Transitorio: ¿Qué tanto ahorran (o consumen) los colombianos?", *Coyuntura Económica* 19 (Octubre), 107-121.
- Cuddington, J.T. (1987). "Macroeconomic Determinants of Capital Flight: An Econometric Investigation," Capítulo 4, en D.R. Lessard, y J. Williamson, editores, *Capital Flight and Third World Debt*, Washington, D.C.: Institute for International Economics.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (1988), *Cuentas Nacionales de Colombia, 1965-1986*, Bogotá, D.E.: DANE.
- Deyak, T.A., C. Sawyer, y R.L. Sprinkle (1989). "An Empirical Examination of the Structural Stability of Disaggregated U.S. Import Demand," *Review of Economics and Statistics* 71, 337-341.
- Eckstein, O. (1979). "Econometric Models for Forecasting and Policy Analysis," *Review of the U.S. Economy* (Septiembre), Lexington, MA: DRI, 1.34-1.47.
- Edwards, S. (1985). "Money, the Rate of Devaluation, and Interest Rates in a Semiopen Economy: Colombia, 1968-1982," *Journal of Money, Credit, and Banking* 17, 59-68.
- Fair, R.C. (1984), *Specification, Estimation, and Analysis of Macroeconometric Models*, Cambridge, M.A.: Harvard University Press.
- Fase, M.M.G., P. Kramer, and W.C. Boeschoten (1992). "The Nederlandsche Bank's Quarterly Model of the Netherlands Economy," *Economic Modelling* 9, 146-204.
- Fullerton, T.M., Jr. (1990). "Ecuador," *Latin America Economic Outlook* (March), Bala Cynwyd, P.A.: The Wefa Group, 6.1-6.15.
- Fullerton, T.M., Jr. (1991). "Colombia," *Latin America Economic Outlook* (June), Bala Cynwyd, P.A.: The Wefa Group, 5.1-5.15.
- Fullerton, T.M., Jr. (1992). "Confessions of an International Forecaster," *Business Economics* 27, (April) 61-65.
- Fullerton, T.M., Jr. (1993). "Un Modelo Macroeconómico para pronosticar la economía ecuatoriana", *Cuestiones Económicas* 20, 59-100.

- Haque, N.U., K. Lahiri, y P.J. Montiel (1990). "A Macroeconometric Model for Developing Countries," *IMF Staff Papers* 37, 537-559.
- Isard, P. (1987). "Lessons from Empirical Models of Exchange Rates," *IMF Staff Papers* 34, 1-28.
- Khan, M.S. (1974). "Experiments with a Monetary Model for the Venezuelan Economy," *IMF Staff Papers* 21, 389-413.
- Khan, M.S. (1975). "The Structure and Behavior of Imports of Venezuela," *Review of Economics and Statistics* 57, 221-224.
- Klein, L. R. (1984). "The Importance of the Forecast," *Journal of Forecasting* 3, 1-9.
- Montes, G. y R. Candelo (1982). "El enfoque monetario de la balanza de pagos: el caso de Colombia, 1968-1980", *Revista de Planeación y Desarrollo* 14, 11-40.
- Palma, P.A. y D. Fontiveros (1988). "A Comparative Sensitivity Analysis of MODVEN VII Macroeconomic Model for Venezuela," *Economic Modelling* 5, 286-345.
- Spiro, P.S. (1991). "Forecasts of the Canada-U.S. Exchange Rate: Efficient Markets versus Purchasing Power Parity," *Business Economics* 27 (Octubre), 56-61.
- Wallis, K.F. y J.D. Whitley (1991). "Large-Scale Econometric Models of National Economies," *Scandinavian Journal of Economics* 93, 283-296.
- Vaez-Zadeh, R. (1989). "Oil Wealth and Economic Behavior: The Case of Venezuela, 1965-81," *IMF Staff Papers* 36, 343-384.
- Vial, J. (1988). "Comparación de modelos macroeconómicos latinoamericanos", *Colección Estudios CIEPLAN* 24, 145-181.
- Vial, J. (1989). "Macroeconomic Models for Policy Analysis in Latin America," *Notas Técnicas CIEPLAN* 127, Santiago: CIEPLAN.
- Vial, J. (1990). "Modelos latinoamericanos en el Proyecto Link", *Apuntes CIEPLAN* 86, Santiago: CIEPLAN.
- Villar, Leonardo (1985). "Determinantes de las importaciones en Colombia: un análisis econométrico", *Ensayos Sobre Política Económica* 8, 61-100.