

El proceso inflacionario en el Ecuador: un análisis de sus determinantes con modelos Arima y Vectores autorregresivos

JUAN PABLO ERRÁEZ

Resumen

El presente trabajo trata de explicar los determinantes de la inflación desde el inicio del régimen monetario de dolarización hasta diciembre del 2004. Esta investigación nace por el deseo de profundizar las metodologías econométricas que permitan dar un tratamiento adecuado a series de tiempo macroeconómicas para así definir políticas económicas basadas en lineamientos técnicos, que posibiliten el desarrollo económico del Ecuador en el siglo XXI.

Abstract

The present paper tries to explain the determinants of the inflation from the beginning of the implementation of the official dollarization until December 2004. This investigation was design for the desire of deepening the econometrics methodologies that allow to give an appropriate treatment of macroeconomic time series in order to define economic policies based on technical approaches that facilitate the economic development of the Ecuador in the XXI century.

1. Introducción

El esquema de dolarización adoptado en enero del año 2000 por el gobierno del Dr. Jamil Mahuad hizo pensar que la inflación se detendría convergiendo a una tasa similar a la del país emisor de la moneda que se tomó como propia. Aunque esto no ocurrió, esta idea se basó en experiencias históricas, cuando se han adoptado esquemas de anclas sólidas a la emisión monetaria (como es el caso de regímenes de patrón oro, cajas de conversión o reformas monetarias profundas) el fenómeno inflacionario desapareció debido a que se eliminó el móvil de la inflación, esto es emisión monetaria descontrolada.

La inflación definida como la subida generalizada y continua de los precios de los bienes y servicios que se presenta durante un período prolongado en el tiempo,

afecta a todos los sectores de la economía.¹ Esta variable ha sido sujeto de estudio durante muchos años y desde distintas ópticas, pero de manera general se acepta que si se mantiene una tasa de inflación baja y estable se tendrá aprobado un prerequisite para el crecimiento económico. Esto debido a que el sistema de precios es el mejor asignador de los recursos en una economía de libre mercado.

La inflación afecta de manera negativa la marcha de la economía al perjudicar a aquellas personas cuyas rentas crecen menos que la inflación como es el caso de los jubilados, los cesantes, etc., beneficia a los deudores debido a que el importe de sus deudas pierde valor y por tanto perjudica a los acreedores. Además genera incertidumbre, afectando las inversiones al hacer difíciles las previsiones a largo plazo de ingresos y gastos, por la variación de los precios que puede echar abajo todas las expectativas de tales flujos. Por ello los agentes económicos, ya sean éstos privados o públicos, monitorean de cerca la evolución de precios para tomar decisiones que les permitan optimizar el uso de sus recursos.

El análisis y pronóstico de la inflación en el Ecuador será siempre de importancia para orientar políticas sociales y económicas que conduzcan hacia el crecimiento y desarrollo del país. El principal objetivo de la presente investigación es precisamente establecer cuales son las variables que determinaron la inflación en el período 2000-2004 y con que intensidad cada una de éstas influyó en la inflación. De manera adicional, se plantea comprobar la existencia de un quiebre estructural en esta serie económica, ya que las condiciones actuales son distintas en el contexto social, político y económico que las vividas en los tres primeros años de dolarización en el Ecuador.

Como sustento teórico se analizan las causas de la inflación, las presiones inflacionarias, los mecanismos de propagación, las teorías inflacionarias clásicas y keynesianas, la formación de expectativas de los agentes y las intensidades del proceso inflacionario. Estos aspectos permiten un acercamiento claro a la problemática inflacionaria.

En la investigación se detalla la evolución de la inflación y de las siguientes variables: tasa de interés activa referencial, egresos del presupuesto del gobierno central, índice de actividad económica y crédito al sector privado. El análisis independiente de cada una de estas series permite proceder de una manera adecuada a la elaboración de los modelos econométricos.

Para determinar las variables y su influencia en el proceso inflacionario en el Ecuador en el período 2000-2004, se parte con la construcción de un modelo de

¹ La inflación se mide como el cambio porcentual en el nivel de precios, el cual es representado por el Índice de Precios al Consumidor (IPC).

vectores autorregresivos, se utilizan sistemas de ecuaciones lineales estocásticas, donde cada variable del sistema depende de rezagos de sí misma y de rezagos de las demás variables del sistema. Este método arroja, dos tipos de resultados: la descomposición de la varianza del error del pronóstico y la función impulso-respuesta.

Para establecer el quiebre estructural de la inflación en los cinco primeros años de dolarización se utiliza la prueba econométrica de Chow y adicional a esto se proyecta la inflación mensual del 2005 con el modelo autorregresivo integrado de media móvil (ARIMA).

Las variables que determinan la inflación en el período 2000 – 2004 son la inercia inflacionaria, los egresos del presupuesto del gobierno central y la tasa de interés. En todo este período la inercia inflacionaria explica cerca del 80% de la inflación. El crédito al sector privado y el índice de actividad económica explican de manera mínima la inflación.

El quiebre estructural de la inflación se da en el año 2003. Durante los años 2000-2002 la inercia inflacionaria juega un papel importante en explicar la inflación. Los egresos del presupuesto del gobierno central y la tasa de interés activa serían las otras variables determinantes de la inflación aunque en menor medida. Para el período 2003-2004 la intensidad de la inercia inflacionaria disminuye. En contraparte, la intensidad con que las variaciones de los egresos del presupuesto central y la tasa de interés activa afectan a la inflación aumenta.

La proyección de la inflación acumulada para el año 2005 que se obtiene mediante los modelos econométricos empleados resulta en 3.66%, superior a la del año 2004, que fue de 1.94%.

Los resultados obtenidos de los modelos econométricos y del análisis histórico de las variables de estudio, se puede concluir que durante los 5 primeros años del período de dolarización la inflación presenta valores muy heterogéneos, sólo en los dos últimos años de análisis se tiene una inflación baja.

El apartado número dos presenta el sustento teórico que respalda este trabajo. Se describen las causas inflacionarias, las presiones inflacionarias y las intensidades que puede presentar la inflación. Se puntualizan los enfoques monetarios, keynesianos y de formación de expectativas. En la tercera parte se inicia con una descripción del comportamiento de las variables de estudio, para luego proceder a la elaboración de los modelos econométricos VAR y ARIMA que proporcionarán los resultados que indican qué variables influyen en la inflación y con qué intensidad. Además se presenta una proyección de la inflación para el año 2005. Finalmente en

la cuarta parte de esta investigación se muestran los resultados, las conclusiones y las recomendaciones que se obtienen.

2. El tratamiento de la inflación

La inflación mide el porcentaje de variación del índice de precios al consumidor. Este índice es un promedio ponderado de precios de bienes y servicios de consumo en la economía, en el que las ponderaciones dependen de la participación de cada uno de los tipos de bienes y servicios en el gasto de los consumidores.

Todas las escuelas económicas coinciden en que el punto de partida de cualquier análisis de inflación es la siguiente ecuación:²

Inflación = presiones inflacionarias + mecanismos de propagación

Existen tres tipos de presiones inflacionarias: las básicas o estructurales, las circunstanciales y las acumulativas.

Las presiones inflacionarias básicas o estructurales se derivan de las rigideces y fraccionamientos de los recursos productivos y el deficiente funcionamiento del sistema de precios, especialmente cuando existen monopolios en distintos sectores de la economía. Estas inflexibilidades se reflejarían en la inelasticidad de la oferta agrícola frente a cambios en la demanda, esto debido a la naturaleza de este sector que en su mayoría de productos son estacionales, de las exportaciones ante devaluaciones de la moneda, de las importaciones dada la elevada y rígida propensión al uso de insumos y maquinaria importados por parte de la industria, del ahorro interno frente a alzas en la tasa de interés y de mercados segmentados en los cuales no existe una interrelación simétrica.

Las presiones inflacionarias circunstanciales son también denominadas shocks de oferta o de demanda. Entre los de oferta se incluyen los desastres naturales, el deterioro de los términos de intercambio, los incrementos tributarios indirectos que se trasladan al consumidor, las alzas salariales o del margen de ganancias, los aumentos de las tasas de interés, la devaluación del tipo de cambio y factores políticos como renuncia de un gabinete, huelgas, convulsión social, etc. Entre los shocks de demanda se cuentan aquellos que provienen de aumentos drásticos en el gasto público, en la masa monetaria, en el consumo privado, en la inversión pública o privada y en la demanda externa.

² Jürgen Schuldt, *Inflación: enfoques y políticas alternativos para América Latina y el Ecuador*, ILDIS, Ecuador, 1995. p. 37.

Por último, las presiones acumulativas son inducidas por la propia inflación, y tienden a acentuar la intensidad del fenómeno al que deben su existencia. Entre estas presiones se pueden señalar las distorsiones de precios relativos en el caso en el que algunos se queden rezagados frente a la inflación, y otros se le adelanten. En cualquier circunstancia surge una inadecuada asignación de recursos por efecto del control de precios, que lleva a una inflación reprimida y a expectativas sesgadas que se originan en este proceso.

Los mecanismos de propagación de la inflación conducen a una retroalimentación (persistencia) y amplificación (aceleración) de las presiones inflacionarias. La propagación expresa dos tipos de conflictos de intereses económicos, apoyados por la reacción pasiva del sistema monetario y crediticio; es decir, en presencia de una masa monetaria que se expande endógenamente:³ el primer conflicto se escenifica entre los grupos sociales privados, sindicatos, capas medias, campesinado, etc., respecto de la distribución funcional del ingreso. En este conflicto puede darse un juego de suma cero. De producirse un empate hegemónico pueden aparecer líderes que logran aumentar su participación a costa de los seguidores. En otro conflicto se enfrentan los sectores público y privado por una distribución distinta de los recursos de la sociedad. El gobierno intenta aumentar o mantener su participación real en el gasto nacional, frente a su incapacidad para obtener la consiguiente transferencia de ingresos reales de parte del sector privado, pudiendo recurrir al impuesto inflacionario.

Dentro de las teorías de la inflación, el tratamiento clásico corresponde al enfoque Monetario y Análisis IS-LM, en el cual la inflación está originada por un exceso de demanda. Esta posición afirma que es el crecimiento incontrolado de la cantidad de dinero en circulación lo que hará aumentar las disponibilidades líquidas de todos los agentes en general y por tanto de todos los componentes de la demanda.

La visión monetarista plantea una curva LM perfectamente inelástica,⁴ en la que la demanda por dinero no es sensible a la tasa de interés y la velocidad de circulación es constante. En este caso las variaciones de la demanda agregada dependen únicamente de la política monetaria, mientras que la expansión fiscal no tiene efecto sobre el producto pues este tipo de política influye sólo sobre la tasa de interés. Un incremento en la oferta de dinero se constituye en una política efectiva para disminuir la tasa de interés y hacer crecer el producto, este último dependiendo de la elasticidad de la curva de oferta, pues mientras más vertical sea ésta el efecto sobre la producción será menor.

La expansión monetaria provoca que la tasa de interés disminuya, y si existe una mayor disponibilidad de dinero de los agentes se provoca un desplazamiento de

³ Ibid., p. 38.

⁴ Jeffrey Sachs, *Macroeconomía en la Economía Global*, Prentice Hall, México, 1994, p. 360.

la demanda agregada, de manera que el efecto se traduce en mayor producto y mayores precios. No obstante si la curva de oferta es perfectamente inelástica el efecto se reflejará únicamente en un incremento de los precios.

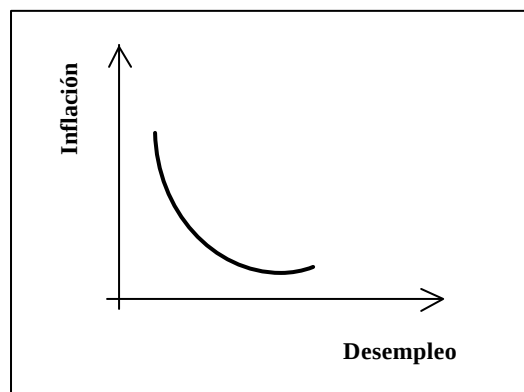
Un cambio de la oferta debido a incrementos en los costos de producción también puede tener efectos inflacionarios. Los costos de producción incluyen la retribución del factor trabajo, la retribución del capital y el precio de los recursos naturales utilizados. Frente a este tipo de shocks se produce una contracción en la oferta agregada, que provoca un incremento en el nivel de precios. Este tipo de choques se pueden encontrar en diversas situaciones como:

1. Los fenómenos climáticos adversos, las plagas y pestes ocasionan una disminución en la producción y un aumento en los precios especialmente en economías centradas en el sector agrario.
2. Un incremento en el costo de los insumos, ya sea en los salarios de los trabajadores debido a presiones sindicales o aumento del precio de las materias primas por factores externos.

La inflación también puede analizarse a partir de la Curva de Phillips. La idea básica tras este concepto (planteado en 1953, por el economista neozelandés William Phillips) es que una mayor inflación ocasiona la reactivación de la economía y una menor tasa de desempleo hace crecer al producto (Ver Gráfico 1).

Gráfico No. 1

CURVA DE PHILLIPS



FUENTE: Sachs-Larrain, Macroeconomía en la Economía Global.

ELABORACIÓN: El Autor.

Esta teoría resultó adecuada en las décadas de los cincuentas y sesentas, donde los datos del desempleo y la inflación en los principales países desarrollados se ajustaron a la descripción de la curva, pero para los años setenta esta relación económica cambió. Las tasas de inflación y desempleo empezaron a crecer conjuntamente con lo que la curva de Phillips dejó de expresar la realidad.⁵

Dentro de los trabajos empíricos realizados sobre la inflación en Ecuador destacan:

- El documento de Jaime Coronel, “Inflación, Variabilidad de Precios Relativos e Influencia de los Precios Administrativos”,⁶ señala la existencia de imperfecciones y rigideces en los mercados de bienes y servicios de consumo final. Los resultados presentados en este trabajo resaltan que el tipo de cambio ejerce influencia en la inflación. Puesto que una apreciación hace que disminuya la inflación se explica que la variabilidad de los precios a partir de la dolarización haya disminuido.
- El estudio de Remigio Espinosa, “Inflación en Dolarización: Una aproximación teórica. 2000-2003”,⁷ muestra que el rezago cambiario es causante de la inflación de los años 2000 y 2001. En estos años los sectores productivos se vieron en la necesidad de mantener precios y márgenes comerciales elevados para cubrir los costos de los créditos otorgados por el sector financiero, así como sus costos fijos y la rentabilidad exigida por los accionistas de las diferentes empresas.
- Paola Montenegro en su trabajo “Determinantes no monetarios de la inflación en el periodo 1998-2002”,⁸ muestra que la inflación sería producto en los márgenes de ganancia en la producción de azúcar, jabón y detergentes, margarina y aceites. Los productores de estos bienes no quieren dejar de ganar a costa de ejercer presiones inflacionarias que afectan en última instancia al poder adquisitivo del consumidor final.
- El estudio de Vicente Alborno: “Análisis de la inflación ecuatoriana 1980-1993 en base a la técnica de vectores autorregresivos”,⁹ demuestra que para ese periodo los determinantes de la inflación serían los precios de los combustibles, el tipo de cambio, el crédito interno neto, y la inercia inflacionaria.

⁵ Robert Barro, *Macroeconomía*, McGraw-Hill, México, 1986, p. 87.

⁶ Jaime Coronel, *Inflación, Variabilidad de Precios Relativos e Influencia de los Precios Administrativos*, Disertación de Grado Facultad de Economía, PUCE, Quito, 2004.

⁷ Remigio Espinosa, *Inflación en Dolarización: Una aproximación teórica. 2000-2003*, Disertación de Grado Facultad de Economía, PUCE, Quito, 2004.

⁸ Paola Montenegro, *Determinantes no monetarios de la inflación en el periodo 1998-2002*, Disertación de Grado Facultad de Economía, PUCE, Quito, 2004.

⁹ Vicente Alborno, *Análisis de la inflación ecuatoriana 1980-1993 en base a la técnica de vectores autorregresivos*, Disertación de Grado Facultad de Economía, PUCE, Quito, 1994.

- Pablo Samaniego, Patricio Rojas y Danilo Lafuente realizan “Un análisis empírico del proceso inflacionario en el Ecuador”,¹⁰ concluyendo que la inflación entre 1988 y 1994 habría sido gobernada por procesos distintos. En general, las estimaciones de estos autores permiten concluir que la política cambiaria, la política crediticia del Banco Central y la inercia inflacionaria serían sus causas más importantes durante el período de estudio.

3. Tratamiento econométrico

En la presente sección se utilizan dos técnicas econométricas los modelos ARIMA y los modelos de Vectores Autorregresivos (VAR), con el objeto de encontrar los determinantes de la inflación en el Ecuador en el período 2000-2004.

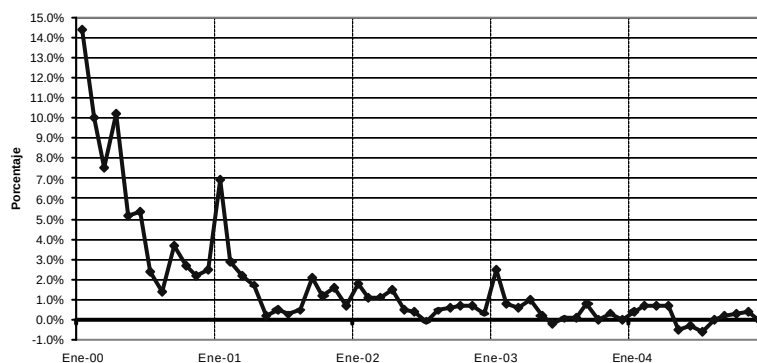
A continuación se expone el comportamiento de la inflación y de las principales variables de análisis para obtener una idea global de su desempeño en el período de estudio. Luego se presenta la estimación de los modelos econométricos señalados.

3.1 Evolución de las Variables

La inflación en el período de 2000 a 2004 presenta un comportamiento muy irregular, poco estable y con mucha variabilidad (Ver Gráfico 2).

Gráfico No. 2

Inflación mensual del Ecuador 2000-2004



FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

ELABORACIÓN: El Autor.

¹⁰ Pablo Samaniego, *Un análisis empírico del proceso inflacionario en Ecuador*, Nota Técnica No. 13, Banco Central del Ecuador, 1995.

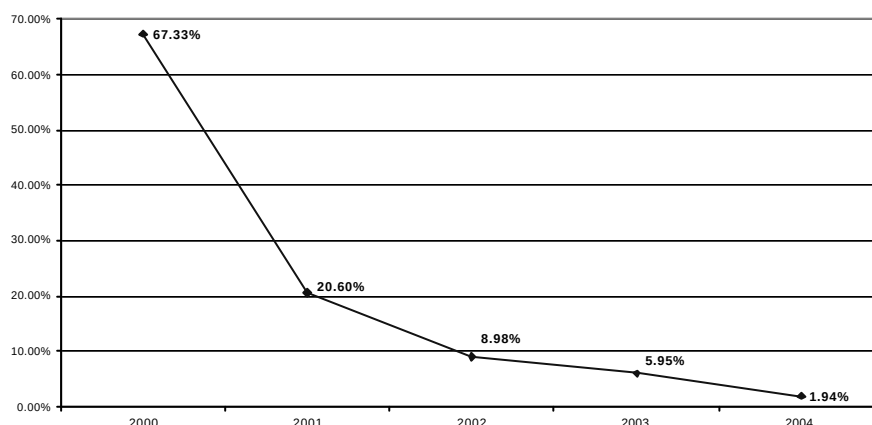
En el primer año de la dolarización, el porcentaje de variación mensual del Índice de Precios al Consumidor presenta valores altos para una economía cuya moneda es el dólar americano y donde el Banco Central del Ecuador se ve imposibilitado a emitir moneda.¹¹ El valor máximo de la inflación para el año 2000 se presenta en el mes de enero, ubicándose en 14.33%. Para el año 2001 la inflación comienza a desacelerarse, pero durante el primer trimestre su promedio mensual se sitúa en un 4%, valor que refleja la inestabilidad y fragilidad que aún vivía la economía ecuatoriana y el rezago inflacionario que no permite un mayor descenso. En el 2002 la inflación acumulada a final del período alcanza la meta de un solo dígito, ubicándose en aproximadamente el 9%, pero se considera aún que este valor es alto para una economía cuyo régimen monetario es la dolarización.

Durante el mes de enero de 2003 la inflación se ubica cerca del 3%, lo que hizo pensar que al final del período no se mejoraría con respecto al año precedente, pero el desempeño económico hizo que la inflación para los siguientes 11 meses fuera baja, llegando a final de período al 6%.

Para el último año del análisis (2004) las principales cifras macroeconómicas tienen un desenvolvimiento favorable: la balanza comercial tiene un saldo positivo, la reserva monetaria crece, el desempleo se mantiene, el PIB se incrementa y la inflación para ninguno de los meses supera el 1%. El año termina con una inflación acumulada del 1.94%. (Ver Gráfico 3).

Gráfico No. 3

Inflación acumulada anual del Ecuador 2000 – 2004



FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

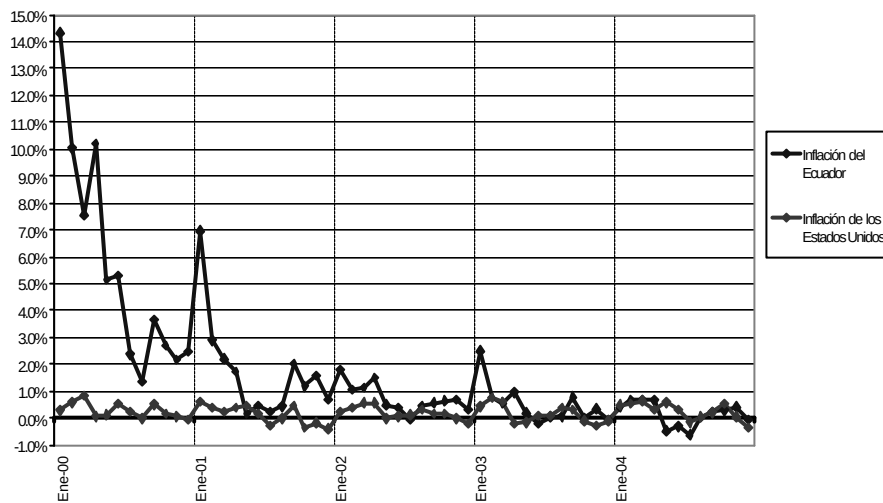
ELABORACIÓN: El Autor.

¹¹ El Banco Central del Ecuador ha emitido moneda fraccionaria para facilitar las transacciones menores de la economía, aproximadamente se encuentran en circulación 60 millones de dólares de este tipo de emisión.

Comparando la inflación de Ecuador con la de Estados Unidos, el Gráfico 4 muestra que sólo a partir del 2003 se llega a una inflación similar a la de la economía norteamericana. No obstante existe una clara diferencia la variabilidad de la inflación entre los dos países, según se aprecia en el Gráfico 5 que presenta la media móvil con un rezago de 12 períodos. La divergencia de la inflación es notoria en los primeros años de dolarización, pero llega a estabilizarse en los años subsecuentes.

Gráfico No. 4

Inflación mensual del Ecuador y los Estados Unidos 2000 - 2004

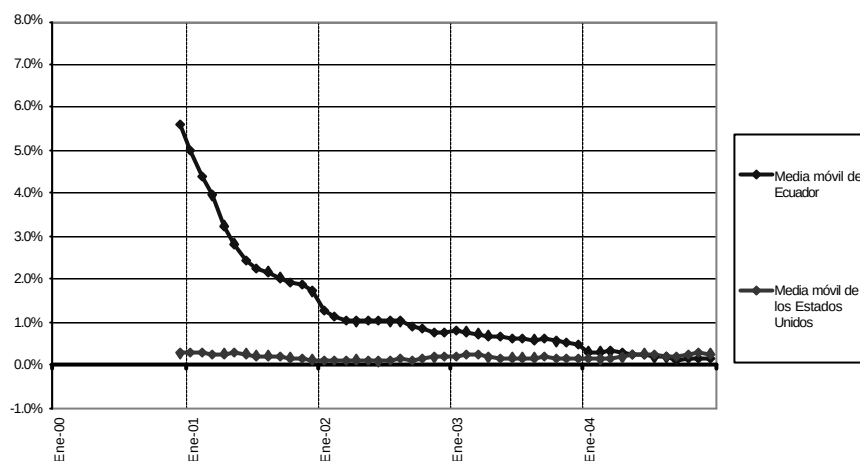


FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

ELABORACIÓN: El Autor.

Gráfico No. 5

Media móvil de la inflación del Ecuador y los Estados Unidos 2000 - 2004



FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

ELABORACIÓN: El Autor.

El tipo de cambio real¹² relaciona precios internos y externos y por ende el poder adquisitivo de las monedas. La base de análisis para la definición de un tipo de cambio real es la versión relativa de la teoría de la Paridad del Poder de Compra (PPC). Esta versión de la PPC refleja además las propiedades de exclusividad, simetría y proporcionalidad. Exclusividad, ya que las variaciones en el tipo de cambio sólo son explicadas por variaciones en los precios; simetría, porque se supone que la influencia de los socios comerciales sobre el tipo de cambio doméstico es independiente de su tamaño; y proporcionalidad ya que supone que los cambios en los precios se asocian equiproporcionalmente a variaciones en el tipo de cambio.

La fórmula para el cálculo del índice del tipo de cambio real es¹³:

¹² Patricio Almeida, *Elementos para el cálculo del tipo de cambio real en el Ecuador*, Nota Técnica No. 05, Banco Central del Ecuador, 1994. p. 1.

¹³ *Ibíd.*, p. 2.

$$\text{Indice} = \frac{\text{Antilog}\left(\sum_{i=1}^n a_i \log\left(\frac{IPC}{ITC}\right)_i\right)}{\left(\frac{IPC}{ITC}\right)_{ECU}}$$

Donde:

IPC = Índice de precios al consumidor

ITC = Índice de tipo de cambio nominal

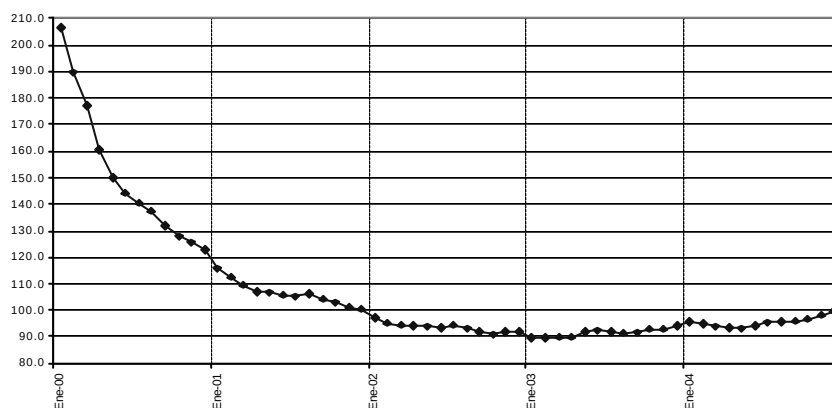
a₁ = Ponderación de los países en el comercio internacional del Ecuador

Para el caso particular del Ecuador se toman 18 países para el cálculo de índice de tipo de cambio real y se excluye el petróleo ya que su peso relativo en las exportaciones podría sobreestimar la ponderación de un determinado país, más aún si se trata de un producto cuya demanda es inelástica en el mercado internacional.

El comportamiento del tipo de cambio real durante el período de análisis presenta una clara tendencia a la baja en los años 2000 – 2002 y una estabilización para los años 2003 – 2004 (Gráfico 6).

Gráfico No. 6

Tipo de Cambio Real 2000– 2004
base 1994=100



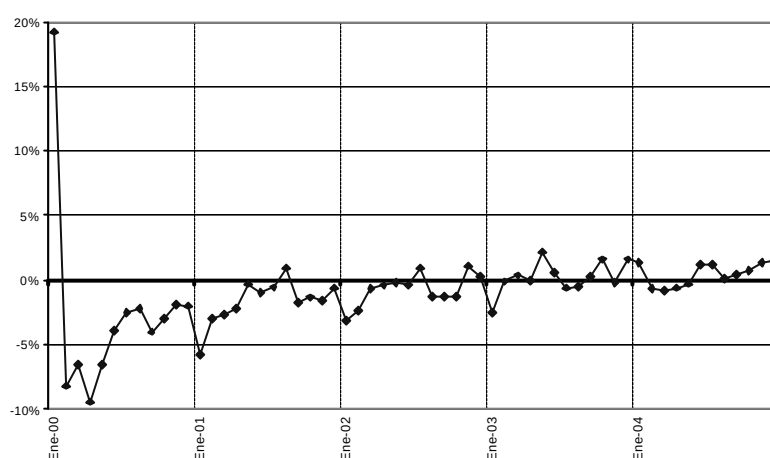
FUENTE: Banco Central del Ecuador.

ELABORACIÓN: El Autor.

Los exportadores ecuatorianos obtuvieron beneficios por la devaluación que se produjo al implementarse la dolarización, pero esta competitividad ganada sólo fue espuria, y ha ido desapareciendo a lo largo de este período. El Gráfico 7 muestra la tasa de crecimiento del tipo de cambio real, luego de un crecimiento inicial del 20% en el mes de enero del 2000, se tienen tasas de crecimiento negativas. La tasa de crecimiento del tipo de cambio real se estabiliza a partir del año 2003 con variaciones cercanas al cero por ciento.

Gráfico No. 7

Tasa de Crecimiento del Tipo de Cambio Real 2000-2004



FUENTE: Banco Central del Ecuador.

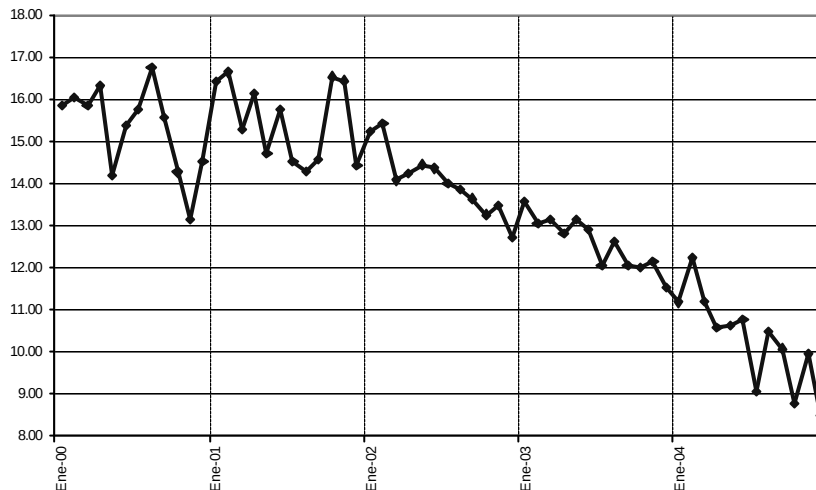
ELABORACIÓN: El Autor.

La tasa de interés activa referencial es calculada por el Banco Central del Ecuador como el promedio ponderado semanal de las tasas de operaciones de crédito de entre 84 y 91 días, otorgadas por todos los bancos al sector corporativo.

En los dos primeros años de la dolarización la tasa de interés activa referencial se mantiene entre el 14% y el 17%, valores muy altos para que la economía ecuatoriana reaccione favorablemente en un esquema de dolarización. Es a partir de mediados del año 2002 en que la tasa de interés activa referencial comienza a presentar un patrón decreciente. Lo anterior se puede observar en el siguiente gráfico.

Gráfico No. 8

Tasa de Interés activa referencial 2000 – 2004



FUENTE: Banco Central del Ecuador.

ELABORACIÓN: El Autor.

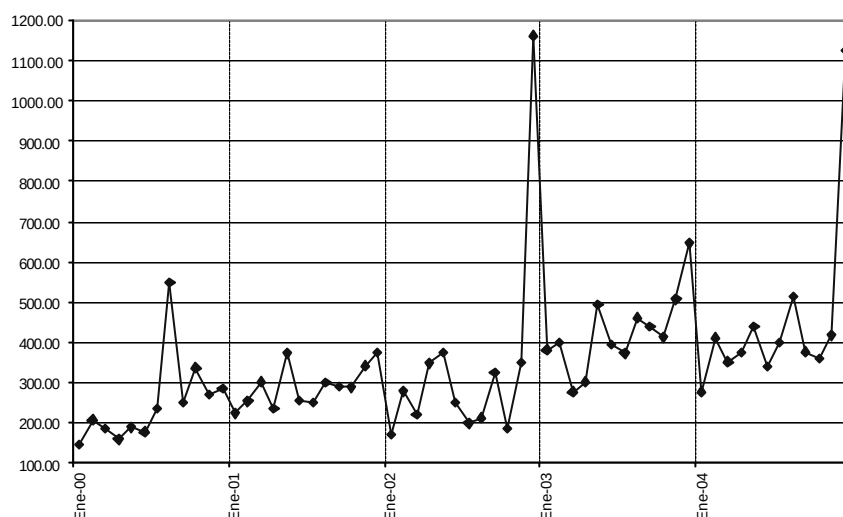
Es sólo a partir de finales del año 2003 cuando la tasa de interés es menor al 12%, ubicándose en diciembre del 2004 en el 8.51%, siendo éste el valor más bajo de todo el período de análisis.

Los egresos del presupuesto del Gobierno Central reflejan el gasto corriente y de capital en que incurre el Gobierno Central. El comportamiento de esta variable entre los años 2000 – 2004 es muy irregular pero con tendencia creciente con valores extremos en los meses de diciembre de todos los años, debido al gasto corriente en sueldos y salarios del sector público correspondientes al pago del décimotercer sueldo (Gráfico 9). El mayor gasto se presenta en el mes de diciembre del año 2002, cuando se desembolsan 1.161 millones de dólares.¹⁴

¹⁴ Este es el mes en que culmina el período presidencial del Dr. Gustavo Noboa.

Gráfico No. 9

Egresos del Presupuesto del Gobierno Central



FUENTE: Banco Central del Ecuador.

ELABORACIÓN: El Autor.

El Índice de Actividad Económica¹⁵ (IDEAC) es un indicador económico de periodicidad mensual estructurado con variables físicas de producción, la finalidad de este índice es señalar la tendencia de la actividad económica coyuntural.

El IDEAC está elaborado como un indicador de cantidad de la producción y tiene la forma matemática de un índice Laspeyres, es decir tiene fijo el sistema de ponderaciones en un período base. Este indicador muestra las variaciones reales que se dan en la producción. La fórmula de cálculo es:

$$IDEAC = \frac{\sum \frac{Q_n}{Q_0} * W_i}{\sum W_i}$$

¹⁵ www.bce.fin.ec

donde

Q_n = volumen de producción del período corriente

Q_0 = volumen de producción del período base

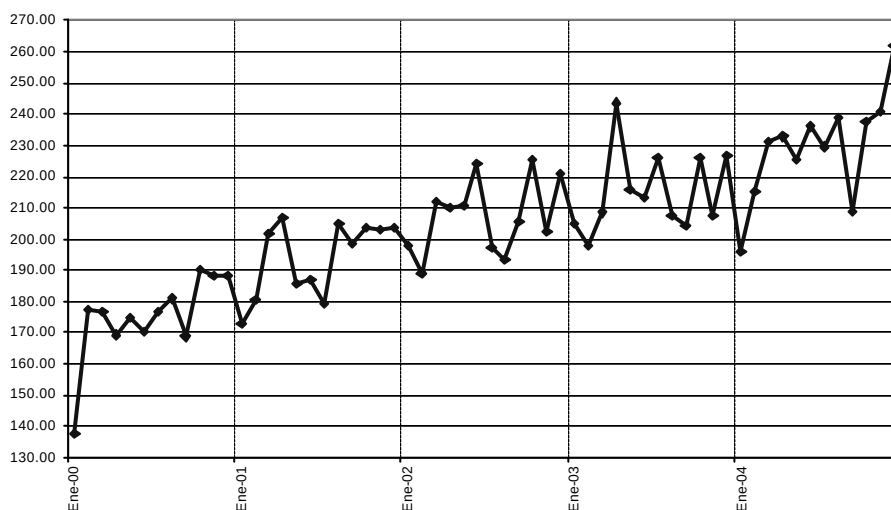
W_i = ponderaciones relativas

El IDEAC cubre directa o indirectamente el comportamiento de la producción real en las distintas ramas de actividad económica: banano, café y cacao; pesca y caza; petróleo; carnes y elaborados de pescado; cereales y panadería; manufactura; electricidad, gas y agua; construcción y obras públicas; transporte; servicios financieros; servicios gubernamentales. La selección de estas ramas da como resultado una cobertura superior al 70% del PIB.

El desempeño del IDEAC entre enero del año 2000 y diciembre del año 2004, se muestra en el Gráfico 10, con una tendencia creciente a lo largo del período, lo que refleja el mayor dinamismo económico en los sectores de la economía ecuatoriana.

Gráfico No. 10

Índice de Actividad Económica 2000-2004



FUENTE: Banco Central del Ecuador.

ELABORACIÓN: El Autor.

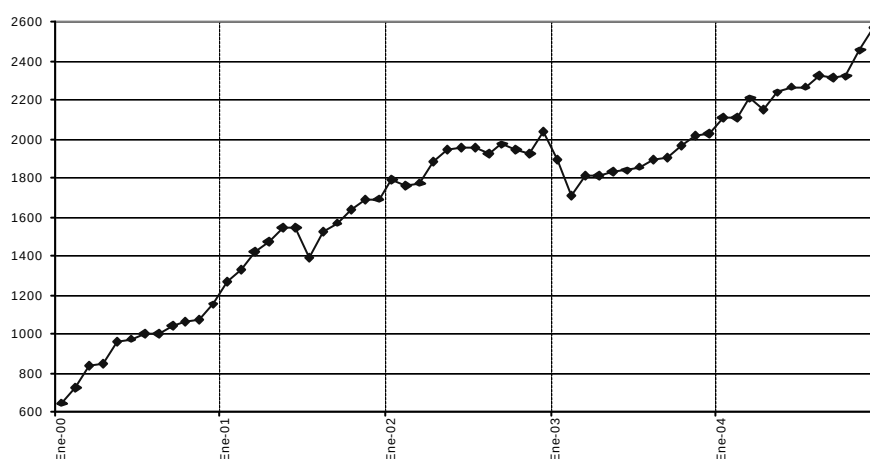
La última variable de análisis corresponde al crédito al sector privado registrada dentro del panorama financiero, que resulta de la sumatoria del panorama monetario¹⁶ de las otras sociedades de depósito¹⁷ y de otros intermediarios financieros¹⁸. Esta variable refleja el ingreso de circulante a la economía ecuatoriana desde el sector financiero al sector real. El dinero puede destinarse a la compra de bienes de consumo o de capital y por tanto permite tener un indicador monetario que sobre la demanda de dinero por parte de los agentes económicos para hacer frente a sus transacciones.

El Gráfico 11 muestra la evolución del crédito al sector privado. Se observa un constante aumento de esta variable, lo que refleja la creciente necesidad de dinero para financiar al sector real.

Gráfico No. 11

Crédito al Sector Privado 2000 – 2004

-miles de dólares-



FUENTE: Banco Central del Ecuador.

ELABORACIÓN: El Autor.

¹⁶ Comprende las sociedades monetarias de depósito y el Banco Central del Ecuador.

¹⁷ Comprende las sociedades financieras, mutualistas y el Banco Ecuatoriano de la Vivienda.

¹⁸ Comprende la Corporación Financiera Nacional y las tarjetas de crédito.

3.2 Modelos econométricos

3.2.1 Especificaciones del modelo econométrico de vectores autorregresivos¹⁹

En los modelos econométricos estructurales o tradicionales que hacen uso de información en forma de series de tiempo, se requiere imponer restricciones a los parámetros involucrados para obtener formas reducidas que puedan ser estimadas con las técnicas estadísticas. Por este motivo, es conveniente tener representaciones en forma reducida, aunque no se tenga el modelo estructural completo. Esto se logra con un vector autorregresivo (VAR). Un VAR es una herramienta de análisis econométrico que permite a los datos hablar por ellos mismos, sin que exista necesariamente una teoría económica que guíe o restrinja la estructura de un modelo.

El método econométrico VAR, es un sistema de ecuaciones lineales estocástico, donde cada variable del sistema depende de rezagos de sí misma y de rezagos de las demás variables del sistema.

Esta herramienta se utiliza con la finalidad de esclarecer las relaciones dinámicas que puedan existir entre distintas series de tiempo y mostrar cuál es el posible comportamiento de las series ante perturbaciones específicas de algunas variables.

Todas las variables en los VAR son endógenas y su estimación se puede realizar con el método de mínimos cuadrados ordinarios por separado para cada ecuación. Las predicciones que se obtienen arrojan mejores resultados de los que se podrían conseguir con modelos de ecuaciones simultáneas.

Una de las principales ventajas por la cual se trabaja con modelos VAR es su gran utilidad para realizar pronósticos y su habilidad para poder analizar las características dinámicas del modelo mediante las funciones de impulso respuesta, en las cuales se analiza el efecto en el tiempo que tiene sobre el sistema estudiado una innovación o shocks en una variable particular.

¹⁹ Gujarati, op. cit., p.729-732.

Un VAR para dos series de tiempo (X_t y Y_t) se puede representar como sigue:²⁰

$$\begin{aligned} X_t &= C_1 + a_{11} X_{t-1} + a_{12} Y_{t-1} + U_{1t} \\ Y_t &= C_2 + a_{21} X_{t-1} + a_{22} Y_{t-1} + U_{2t} \end{aligned}$$

Las perturbaciones (U_{1t} , U_{2t}) incorporan tanto los shocks específicos de la variable X_t , (e_{xt}), como los de la variable Y_t , (e_{yt}). Se supone que las perturbaciones U_{1t} y U_{2t} , guardan una relación lineal con choques específicos de las variables X y Y ocurridos en t , y son llamados impulsos o innovaciones en el lenguaje VAR:

$$\begin{aligned} U_{1t} &= K_{12} e_{xt} + K_{12} e_{yt} \\ U_{2t} &= K_{21} e_{xt} + K_{22} e_{yt} \end{aligned}$$

Estas dos ecuaciones pueden representarse por el vector U_t ²¹.

De esta forma, se pueden reescribir las ecuaciones iniciales como:

$$\begin{aligned} X_t &= C_1 + a_{11} X_{t-1} + a_{12} Y_{t-1} + K_{12} e_{xt} + K_{12} e_{yt} \\ Y_t &= C_2 + a_{21} X_{t-1} + a_{22} Y_{t-1} + K_{21} e_{xt} + K_{22} e_{yt} \end{aligned}$$

²⁰ En forma matricial:

$$Z_t = A_0 + A_1 Z_{t-1} + U_t$$

Donde: $Z_t = \begin{bmatrix} X_t \\ Y_t \end{bmatrix}$ es el vector que se contiene todas las variables endógenas,

$A_0 = \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \end{bmatrix}$ es un vector de constantes a estimar, $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ es una matriz que contiene los

coeficientes de las regresiones lineales que se estimarán, y U_t es un vector de perturbaciones que se supone tiene una matriz de varianza y covarianza, $E(U_t U_t^T) = V$.

El vector A_0 y la matriz A se pueden estimar ecuación por ecuación mediante mínimos cuadrados ordinarios. La matriz de varianza y covarianza de las perturbaciones, V , se obtiene a través de las perturbaciones ajustadas, si se supone que U_t no está correlacionadas con todas las variables en $t-1$ y anteriores. Además, los estimadores de A_0 y A serían consistentes.

$$^{21} U_t = \begin{bmatrix} k_{11} e_{xt} + k_{12} e_{yt} \\ k_{21} e_{xt} + k_{22} e_{yt} \end{bmatrix}$$

Más explícitamente, si se supone que $BU_t = e_t$, donde B es una matriz 2x2 cuya inversa es:

$$B^{-1} = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} \\ k_{21} & k_{22} \end{bmatrix}, \text{ se obtiene } U_t = B^{-1} e_t = \begin{bmatrix} k_{11} e_{xt} + k_{12} e_{yt} \\ k_{21} e_{xt} + k_{22} e_{yt} \end{bmatrix}.$$

Dado que los shocks pueden estar correlacionados (cambios en e_{xt} pueden ocasionar cambios en e_{yt} y viceversa) no es posible señalar, por ejemplo, que un movimiento del primer elemento de U_t se deba exclusivamente a un shock en X o Y.

Lo fundamental del análisis VAR es encontrar la forma en que las variables del sistema están interrelacionadas, por lo que dicho análisis se centra en calcular funciones que muestren la respuesta de las variables a shocks exógenos de alguna de ellas. Estas son las llamadas funciones impulso-respuesta.

Las funciones impulso-respuesta estudian las respuestas de la variable dependiente en el sistema VAR ante shocks de los términos de error. Además estudian el impacto de tales shocks durante diversos períodos en el futuro y constituyen una pieza fundamental en el análisis VAR.

El trabajo empírico basado en series de tiempo supone que las variables de estudio deben ser estacionarias, es decir: “su media y su varianza son constantes en el tiempo y el valor de la covarianza entre dos períodos depende solamente de la distancia o rezago entre estos dos períodos de tiempo y no del tiempo en el cual se ha calculado la covarianza”²².

Para probar la estacionariedad de las variables del modelo se realiza la prueba de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) de raíz unitaria. Las variables a introducirse en el modelo están en diferencia de sus logaritmos naturales²³.

En el Cuadro 1 se presentan los resultados del test ADF para todas las variables de estudio.

²² Gujarati, op. cit., p. 697

²³ Matemáticamente, la primera diferencia del logaritmo natural de una variable es su tasa de crecimiento.

Cuadro No. 1

Test ADF de raíz unitaria de las variables de estudio

Variables	Valor de la prueba estadística ADF
Inflación	-5.685
Tasa de crecimiento de la tasa de interés activa	-11.047
Tasa de crecimiento de los egresos del presupuesto	-8.739
Tasa de crecimiento del IDEAC	-13.493
Tasa de crecimiento del crédito al sector privado	-7.814

Valores críticos de MacKinnon para rechazar la hipótesis de raíz unitaria	
1% Valor crítico	-4.119
5% Valor crítico	-3.486
10% Valor crítico	-3.171

ELABORACIÓN: El Autor.

Los resultados de este test a un 99% de nivel de confianza permiten afirmar que las series son estacionarias siendo procesos integrados de orden cero $I(0)$. De esta manera se cumple un requisito básico para proseguir en la elaboración del modelo econométrico de vectores autorregresivos.

Como paso previo a la elaboración del modelo de vectores autorregresivos, se debe ordenar las variables en el modelo según un criterio de causalidad entre ellas. Para probar estadísticamente la dirección de causalidad se procede a aplicar el test de Granger. Este test responde a la pregunta si X causa Y observando que tanto los valores actuales de Y pueden ser explicados por los valores pasados de Y. Luego se añaden valores rezagados de la variable X y si esto mejora la explicación, se puede decir que X causa (a la Granger) a Y.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados estadísticamente significativos del test de Granger.

Cuadro No. 2**Test de Granger**

Dirección de causalidad	Valor F	Probabilidad	Decisión
Egresos $\longrightarrow$ IDEAC	2.27274	0.0438	No rechace
IDEAC $\longrightarrow$ Crédito	2.31728	0.0402	No rechace
Crédito $\longrightarrow$ Tasa de Interés	2.20428	0.0499	No rechace
Tasa de Interés $\longrightarrow$ Inflación	2.47908	0.0296	No rechace

ELABORACIÓN: El Autor.

De esta manera se puede ordenar con certeza estadística las variables en el modelo como se presenta a continuación:

Egresos $\longrightarrow$ IDEAC $\longrightarrow$ Crédito $\longrightarrow$ Tasa de interés $\longrightarrow$ Inflación

Los egresos del presupuesto del gobierno central no dependerían de ninguna de las variables de estudio y más bien esta variable se modificaría por presiones políticas y circunstancias coyunturales, pero variaciones en esta variable sí provocarían un cambio en el Índice de Actividad Económica. A su vez variaciones en el IDEAC favorecerían incrementos en el crédito al sector privado por el mayor dinamismo económico percibido. Al variar el volumen de crédito, el precio de éstos, que se refleja en la tasa de interés activa referencial, también variaría lo que en última instancia modificaría la inflación de la economía ecuatoriana.

Una vez que se ha determinado la estacionariedad de las variables y que se ha establecido el orden en que se debe incluir cada una de las variables, se procede a calcular el siguiente modelo de vectores autorregresivos con dos rezagos:

$$\Pi = l_1 + d_1 \dot{E}_{-1} + d_2 \dot{E}_{-2} + f_1 \dot{I}_{-1} + f_2 \dot{I}_{-2} + b_1 \dot{C}_{-1} + b_2 \dot{C}_{-2} + j_1 \dot{T}_{-1} + j_2 \dot{T}_{-2} + a_1 \Pi_{-1} + a_2 \Pi_{-2}$$

siendo:

- p = Inflación
- E = Tasa de crecimiento de los egresos del presupuesto del central
- I = Tasa de crecimiento del índice de actividad económica
- C = Tasa de crecimiento del crédito al sector privado
- T = Tasa de crecimiento de la tasa de interés activa referencial

Todos los estadísticos arrojados por el paquete econométrico EViews en la elaboración de este modelo son presentados en el Anexo 1. A continuación se presentan los resultados más relevantes del modelo, que son la descomposición de la varianza y las funciones impulso-respuesta.

Descomposición de la Varianza

“Mediante la descomposición de la varianza del error de pronóstico se analiza las partes atribuidas a las diferentes innovaciones del sistema. Esta descomposición de varianza de una variable permite sugerir qué fuerzas asociadas a esa variable son las principales responsables de sus movimientos y qué fuerzas juegan un papel menor.”²⁴.

Este modelo, además de indicar qué variables son las que en mayor medida influyen en la inflación, también ayuda a responder si existe un quiebre estructural de la inflación entre el período 2000 – 2004. Una de las maneras de responder a esta pregunta es realizando tres distintas estimaciones del modelo VAR. La primera de ellas considera todo el período de análisis que va desde enero de 2000 hasta diciembre de 2004, la segunda desde enero de 2000 hasta diciembre de 2002 y finalmente desde enero de 2003 hasta diciembre de 2004. Los resultados de la descomposición de la varianza para todas las estimaciones se presentan en el Cuadro 3.

²⁴ Samaniego, op. cit., p.17.

Cuadro No. 3**Descomposición de la varianza del error en el pronóstico de la Inflación**

Período: enero 2000 – diciembre 2004

Periodos	EGRESOS	Porcentaje debido a:			INFLACION
		IDEAC	CREDITO	TASA DE INTERES	
1	8.068	0.235	2.796	8.029	80.872
2	8.943	0.329	2.856	7.403	80.469
3	8.490	1.217	2.716	7.070	80.507
4	8.085	1.224	2.597	7.492	80.602
5	7.775	1.294	2.517	7.470	80.943
6	7.623	1.275	2.466	7.474	81.163
7	7.519	1.288	2.437	7.544	81.213
8	7.467	1.301	2.418	7.523	81.291
9	7.430	1.302	2.406	7.538	81.324
10	7.409	1.303	2.400	7.545	81.343
11	7.397	1.304	2.396	7.544	81.360
12	7.389	1.305	2.394	7.546	81.367
Promedio	7.799	1.115	2.533	7.515	81.038

**Descomposición de la varianza del error del pronóstico de la Inflación.
Período Enero 2000 - Diciembre 2002**

Periodos	EGRESOS	Porcentaje debido a:			INFLACION
		IDEAC	CREDITO	TASA DE INTERES	
1	10.791	2.838	6.896	6.290	73.185
2	11.863	2.514	6.094	7.439	72.090
3	13.955	2.791	5.482	6.453	71.320
4	13.284	2.832	5.252	6.800	71.831
5	12.928	2.750	5.199	7.432	71.691
6	12.747	2.757	5.141	7.380	71.975
7	12.625	2.731	5.092	7.390	72.162
8	12.612	2.719	5.061	7.447	72.161
9	12.579	2.713	5.048	7.474	72.186
10	12.559	2.709	5.040	7.471	72.221
11	12.550	2.706	5.035	7.472	72.237
12	12.544	2.705	5.032	7.480	72.239
Promedio	12.586	2.730	5.364	7.211	72.108

**Descomposición de la varianza del error del pronóstico de la Inflación.
Período Enero 2003 - Diciembre 2004**

Periodos	EGRESOS	Porcentaje debido a:			INFLACION
		IDEAC	CREDITO	TASA DE INTERES	
1	0.173	14.443	1.398	13.161	70.826
2	12.957	11.631	6.359	10.101	58.953
3	12.673	10.579	12.341	9.582	54.825
4	16.596	12.543	11.558	9.692	49.611
5	16.715	12.555	11.542	9.698	49.490
6	16.695	12.443	11.478	10.357	49.027
7	16.521	12.279	11.316	11.577	48.307
8	16.453	12.300	11.364	11.768	48.116
9	16.438	12.277	11.385	11.864	48.036
10	16.330	12.204	11.372	12.355	47.740
11	16.269	12.209	11.319	12.599	47.605
12	16.257	12.253	11.312	12.586	47.592
Promedio	14.506	12.309	10.229	11.278	51.677

Durante todo el período de análisis las innovaciones en las variaciones de los egresos del presupuesto del gobierno central y de la tasa de interés activa referencial tienden a explicar aproximadamente un 15% de la varianza del error del pronóstico de la inflación mensual, mientras que el índice de actividad económica y el crédito al sector privado sólo explicarían en conjunto el 4%. El resto de la varianza de la inflación se justificaría por ella misma, revelando que en promedio durante el período 2000 – 2004 gran parte de la inflación en el Ecuador se debería a la inercia inflacionaria.

Los resultados para los tres primeros años de dolarización son similares a los obtenidos anteriormente. La inflación en mayor proporción sería explicada por sí misma, es decir existiría una gran influencia de la inercia, esto debido a que la economía ecuatoriana no se ajustó inmediatamente al nuevo esquema monetario y el rezago devaluatorio inicial siguió afectando a la inflación en este período. Cabe señalar que para este período el índice de actividad económica y el crédito al sector privado explicarían en conjunto el 8% de la varianza del error del pronóstico de la inflación.

Para el período 2003-2004, los resultados cambian notoriamente a los indicados. La inercia inflacionaria en promedio sólo explica el 50% de la varianza del error del pronóstico de la inflación, y el porcentaje restante es explicado por las cuatro variables incluidas en el modelo en porcentajes similares, destacando los egresos del presupuesto del gobierno, que explican un 15%, y las variables tasa de interés, IDEAC y crédito aproximadamente un 11% cada una.

Funciones impulso – respuesta

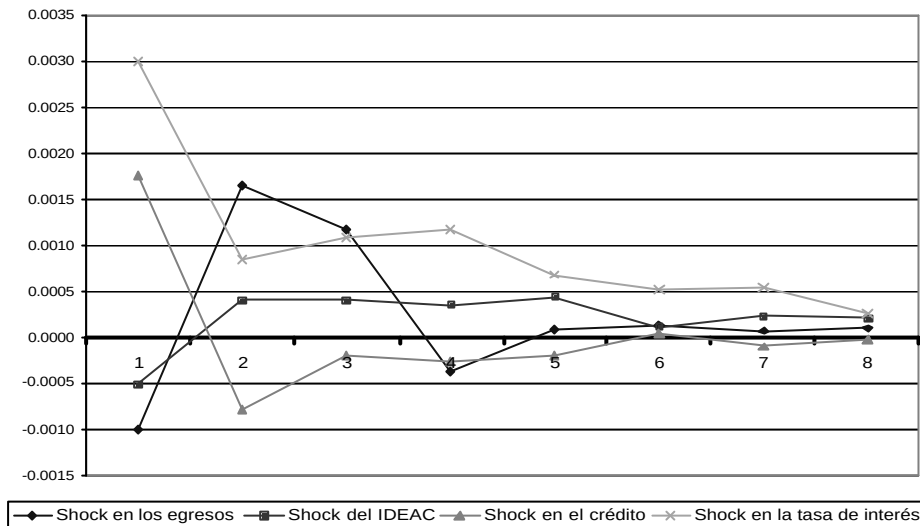
“Muestra cómo evoluciona una variable en el tiempo luego de ocurrir un shock sorpresivo en su nivel o en el de otra variable del sistema. Esto permite verificar si la respuesta dinámica del sistema en su conjunto se comporta de acuerdo a lo planeado por una determinada hipótesis. Específicamente en este caso, el estadístico permite conocer la dirección y la magnitud relativa del shock sobre la tasa de inflación, así como también, verificar en qué período se produce el máximo efecto del shock.”²⁵

Al igual que los resultados de la descomposición de la varianza, las funciones impulso–respuesta se presentan para las tres estimaciones en los períodos de tiempo ya señalados. El Gráfico 12 presenta los resultados para el período enero 2000 – diciembre 2004.

²⁵ Ibid., p.17.

Gráfico No. 12

Funciones impulso-respuesta de la inflación
Período 2000-2004



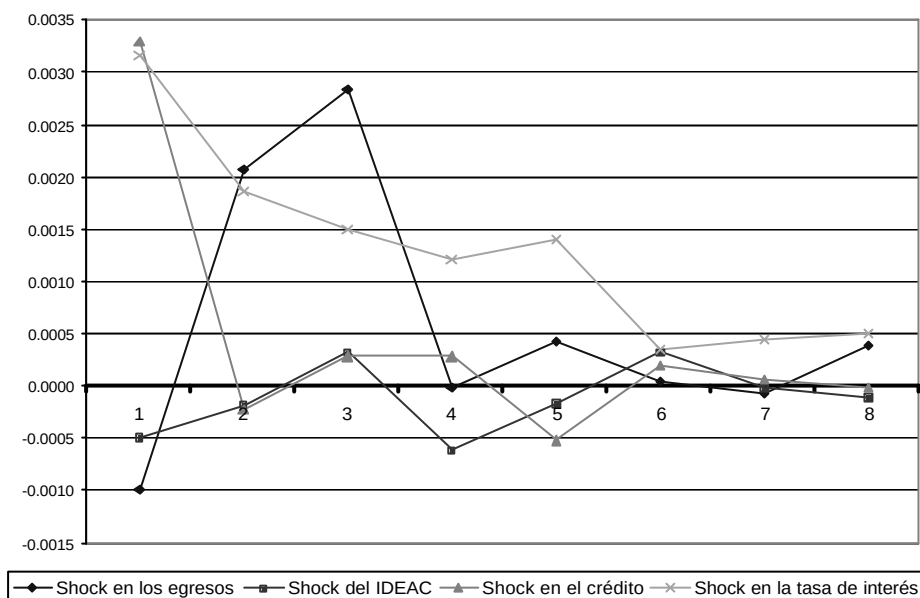
ELABORACIÓN: El Autor.

Un shock en la tasa de interés sería el que afectaría en mayor medida a la tasa de inflación, se presentaría de manera inmediata y además el efecto del shock sólo desaparecería después de ocho meses. La respuesta de la inflación ante un cambio en los egresos del presupuesto del gobierno central se produciría en el segundo y tercer mes para luego desaparecer. Ante una variación del crédito al sector privado, la inflación respondería sólo el primer mes para luego no afectar a la inflación. En este período, cambios en el índice de actividad económica no afectarían de manera significativa la inflación.

El gráfico 13 muestra las funciones impulso respuesta de la inflación ante shocks en las variables de estudio para los tres primeros años de la dolarización.

Gráfico No. 13

Funciones impulso-respuesta de la Inflación
Período 2000-2002



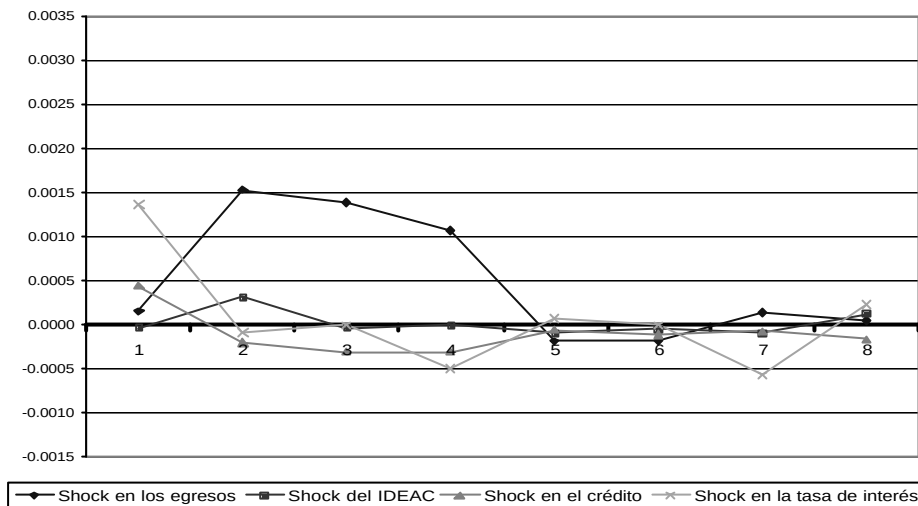
ELABORACIÓN: El Autor.

Los resultados del período 2000-2002 son muy similares a los presentados para el período 2000-2004. La diferencia más importante sería que un cambio en los egresos del presupuesto del gobierno central tendría un efecto aún más importante para explicar la inflación a partir del segundo mes de producido el shock. Variaciones en el IDEAC no producirían cambio alguno en la inflación, mientras que shocks en la tasa de interés y en el crédito al sector privado influirían en la inflación de manera inmediata, con la salvedad que los efectos de los cambios en la tasa de interés no desaparecerían hasta un semestre después.

En el siguiente gráfico se muestra la última estimación que corresponde al período 2003 – 2004, que son los años en que se alcanza niveles inflacionarios catalogados como bajos.

Gráfico No. 14

Funciones impulso-respuesta de la Inflación
Período 2003-2004



ELABORACIÓN: El Autor.

La inflación es menos sensible ante cualquier shock de las variables incluidas en el modelo, pero destaca el efecto que puede tener un shock en los egresos del presupuesto del gobierno ya que éste afectaría a la inflación hasta el cuarto mes de producido el shock. Para este período el efecto de un shock en el crédito al sector privado o en el índice de actividad económica no influiría en la inflación. En cambio un shock en la tasa de interés provocaría una respuesta inmediata en la inflación, pero el efecto desaparecería rápidamente.

3.3 Prueba de estabilidad estructural de la Inflación

Como se demostró con el modelo VAR, las variables que determinan la inflación y su influencia son distintas para los períodos 2000 – 2002 y 2003 – 2004, lo que hace suponer un quiebre estructural en la serie de la inflación. Para corroborar esto se procede a efectuar la prueba de Chow, desarrollada por Gregory Chow. Esta prueba se realiza de la siguiente manera:²⁶

²⁶ Gujarati, op. cit., p. 259-260

Paso I: Utilizando todo el período de tiempo del análisis se estima la ecuación (a) y se obtiene la suma de residuos cuadrados (SRC), es decir S_1 , con grados de libertad $= (n-k)$, donde k es el número de parámetros estimados.

$$(a) Y_t = b_1 + b_2 Y_{t-1}$$

Paso II: Se estima las ecuaciones (b) y (c) individualmente y se obtiene sus SRC, es decir, S_2 y S_3 . Adicionalmente a estas dos SRC, se calcula $S_4 = S_2 + S_3$.

$$(b) Y_t = a_1 + a_2 Y_{t-1} \quad \text{Primer período}$$

$$(c) Y_t = l_1 + l_2 Y_{t-1} \quad \text{Segundo período}$$

Paso III: Se obtiene $S_5 = S_1 - S_4$

Paso IV: Se calcula la F estadística de la siguiente manera

$$F = \frac{\frac{S_5}{k}}{\frac{S_4}{n - 2k}}$$

Si la F calculada excede el F crítico a un 95% de nivel de confianza, se rechaza la hipótesis de que las regresiones (b) y (c) son iguales, es decir, se rechaza la hipótesis de estabilidad estructural.

Los resultados de la prueba de Chow son los siguientes²⁷:

Paso I:

$$Y_t = 0.003017 + 0.693021 Y_{t-1}$$

$$t = (1.5909) \quad (12.1889)$$

$$R^2 = 0.7227$$

$$S_1 = 0.086620$$

Siendo:

²⁷ Todos los estadísticos de estas regresiones se presentan en el Anexo 4.

Y_t = Inflación

Y_{t-1} = Inflación rezagada

Paso II:

Período 2000 – 2002

$$Y_t = 0.005119 + 0.669666 Y_{t-1}$$

$$t = (1.5378) \quad (8.6357)$$

$$R^2 = 0.6932$$

$$S_2 = 0.075090$$

Período 2003 – 2004

$$Y_t = 0.002271 + 0.293489 Y_{t-1}$$

$$t = (1.5896) \quad (1.4259)$$

$$R^2 = 0.0846$$

$$S_3 = 0.000811$$

Paso III:

$$S_4 = (S_2 + S_3) = 0.075901$$

$$S_5 = (S_1 - S_4) = 0.010719$$

Paso IV:

$$F = \frac{0.010719 / 2}{0.075901 / 56}$$

$$F = 3.96$$

Con un nivel de confianza del 95%, el valor crítico de $F_{2,56} = 3.18$. Puesto que el valor F observado de 3.96 excede este valor crítico, se puede rechazar la hipótesis de

que la inflación responde a su inercia de la misma manera en los dos períodos analizados.

Por lo tanto se puede afirmar que existe un quiebre estructural estadísticamente significativo en la inflación, y que la inercia inflacionaria ya no sería tan relevante para explicar la inflación en el período 2003 – 2004, lo que sí sucedía en el período 2000 – 2002, donde la inercia inflacionaria tiene una influencia importante en la variación de precios.

3.4 Modelo autorregresivo integrado de media móvil (ARIMA)

Encontradas las variables que han influido en la inflación en el período 2000-2004, se procede a utilizar el modelo ARIMA para pronosticar la inflación para el año 2005.

Existen cuatro enfoques para la predicción económica basados en series de tiempo: (1) Los modelos de regresión uniecuacionales, (2) los modelos de regresión de ecuaciones simultáneas, (3) los modelos autorregresivos integrados de media móvil (ARIMA) y (4) los modelos de vectores autorregresivos (VAR).²⁸

Los modelos de ecuaciones simultáneas tuvieron su momento de apogeo durante las décadas de los años sesenta y setenta, cuando los modelos elaborados para describir la economía de los Estados Unidos basados en ecuaciones simultáneas dominaron la predicción económica. Pero más adelante, el encanto respecto de ese tipo de predicción terminó debido a la crisis del precio del petróleo de 1973 y de 1979, y a la crítica de Lucas. La fuerza de esta crítica consiste en afirmar que los parámetros estimados de un modelo econométrico dependen de la política prevaleciente en el momento en que el modelo se estima y que cambiarán si hay un cambio de política. En resumen, los parámetros estimados no son invariantes ante cambios de política.

La publicación de G. P. E. Box y G. M. Jenkins sobre análisis de series de tiempo: predicción y control, estableció una nueva generación de herramientas de predicción. Popularmente conocida como metodología de Box-Jenkins, pero técnicamente conocida como metodología ARIMA, el énfasis de este nuevo método de predicción no está en la construcción de modelos uniecuacionales o de ecuaciones simultáneas sino en el análisis de las propiedades probabilísticas o estocásticas de las series de tiempo económicas por sí mismas bajo la filosofía de *‘permitir que la información hable por sí misma’*. A diferencia de los modelos de

²⁸ Gujarati, op. cit., p. 718-722.

regresión, en los cuales Y_t está explicada por los k regresores, $X_1, X_2, \dots, X_k$, en los modelos de series de tiempo del tipo Box-Jenkins Y_t puede ser explicada por valores pasados o rezagados de sí misma, y por los términos estocásticos de error.

Proceso autorregresivo (AR)

Si se modela Y_t como:

$$(Y_t - d) = a_1(Y_{t-1} - d) + u_t$$

Donde d es la media de Y y donde u_t es un término de error aleatorio no correlacionado con media cero y varianza constante σ^2 , es decir, *ruido blanco*, entonces se dice que Y_t sigue un proceso estocástico autorregresivo de primer orden, o AR(1). Aquí el valor de Y en el tiempo t depende de su valor en el período de tiempo anterior y de un término aleatorio; los valores de Y_t están expresados como desviaciones de su valor medio. En otras palabras, este modelo dice que el valor de pronóstico de Y en el período t es simplemente alguna proporción de su valor en el período $(t-1)$ más una innovación aleatoria o perturbación en el tiempo t ; nuevamente los valores de Y están expresados alrededor del valor de su media.

En general, se tiene:

$$(Y_t - d) = a_1(Y_{t-1} - d) + a_2(Y_{t-2} - d) + \dots + a_p(Y_{t-p} - d) + u_t$$

En cuyo caso Y_t es un proceso autorregresivo de orden p , o AR(p).

Proceso de media móvil (MA)

Supóngase que se modela Y_t de la siguiente manera:

$$Y_t = u + b_0 u_t + b_1 u_{t-1}$$

Donde u es una constante y es un término de error estocástico ruido blanco. Aquí Y en el período t es igual a una constante más un promedio móvil de los términos de error presente y pasado. Así, en el caso presente, se dice que Y sigue un proceso de media móvil de primer orden, o MA(1).

En forma más general.

$$Y_t = u + b_0 u_t + b_1 u_{t-1} + b_2 u_{t-2} + \dots + b_q u_{t-q}$$

Es un proceso MA(q). En resumen, un proceso de media móvil es sencillamente una combinación lineal de términos de error ruido blanco.

Proceso autorregresivo y de media móvil (AR-MA)

Es muy probable que Y_t tenga características de AR y de MA a la vez y, por consiguiente, sea ARMA. Así, Y_t sigue un proceso ARMA (1,1) si éste puede escribirse como

$$Y_t = f + a_1 Y_{t-1} + b_0 u_t + b_1 u_{t-1}$$

En general, en un proceso ARMA(p,q) habrá p términos autorregresivos y q términos de medias móviles.

La Metodología de Box-Jenkins considera cuatro pasos:

Paso 1. Identificación. Se debe encontrar los valores apropiados para el orden de AR y MA. El correlograma y el correlograma parcial ayudan en esta labor.

Paso 2. Estimación. Se procede a estimar los parámetros de los términos autorregresivos y de media móvil incluidos en el modelo. Algunas veces, este cálculo puede hacerse mediante mínimos cuadrados simples, pero otras se tendrá que recurrir a métodos de estimación no lineal.

Paso 3. Verificación de diagnóstico. Después de seleccionar un modelo ARIMA particular y de estimar sus parámetros, se trata de averiguar si el modelo seleccionado ajusta los datos en forma razonablemente buena, ya que es posible que exista otro modelo ARIMA que también lo haga. Por esto el diseño de modelos ARIMA de Box-Jenkins es un arte más que una ciencia; se requiere gran habilidad para seleccionar el modelo ARIMA correcto. Una simple prueba del modelo seleccionado es ver si los residuales estimados a partir de este modelo son ruido blanco; si lo son, se puede aceptar el ajuste particular; si no lo son, se debe empezar nuevamente. Por tanto, la metodología Box-Jenkins es un proceso iterativo.

Paso 4. Predicción. Una de las razones de la popularidad del proceso de modelación ARIMA es su éxito en la predicción. En muchos casos las predicciones obtenidas por este método son más confiables que aquellas obtenidas de la elaboración tradicional de modelos particularmente para predicciones de corto plazo.

El primer paso para elaborar el modelo ARIMA es analizar la inflación mediante el correlograma de la serie, éste se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro No. 4

Correlograma de la Inflación

Sample: 2000:01 2004:12

Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.687	0.687	29.788	0.000
		2	0.566	0.177	50.308	0.000
		3	0.492	0.099	66.103	0.000
		4	0.298	-0.214	71.982	0.000
		5	0.248	0.064	76.131	0.000
		6	0.156	-0.067	77.800	0.000
		7	0.181	0.214	80.107	0.000
		8	0.224	0.093	83.709	0.000
		9	0.237	0.088	87.806	0.000
		10	0.203	-0.164	90.878	0.000
		11	0.210	0.063	94.226	0.000
		12	0.254	0.117	99.220	0.000
		13	0.078	-0.272	99.697	0.000
		14	0.037	-0.020	99.806	0.000
		15	-0.002	-0.042	99.807	0.000
		16	-0.044	0.103	99.970	0.000
		17	-0.027	-0.036	100.03	0.000
		18	-0.040	0.059	100.18	0.000

ELABORACIÓN: El Autor.

El correlograma indica que para pronosticar la inflación se necesitan términos autorregresivos (AR) como también de media móvil (MA). Por lo tanto es un modelo ARIMA y no SARIMA ya que el correlograma no muestra rezagos estacionales significativos. Se debe probar iterativamente algunas ecuaciones hasta encontrar la más eficiente. El Cuadro 5 muestra la ecuación final resultante, con la que se procederá a proyectar la inflación.

Cuadro No. 5

Ecuación final del modelo ARIMA²⁹

Dependent Variable: INFLACION

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2000:03 2004:12

Included observations: 58 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 17 iterations

Backcast: 2000:01 2000:02

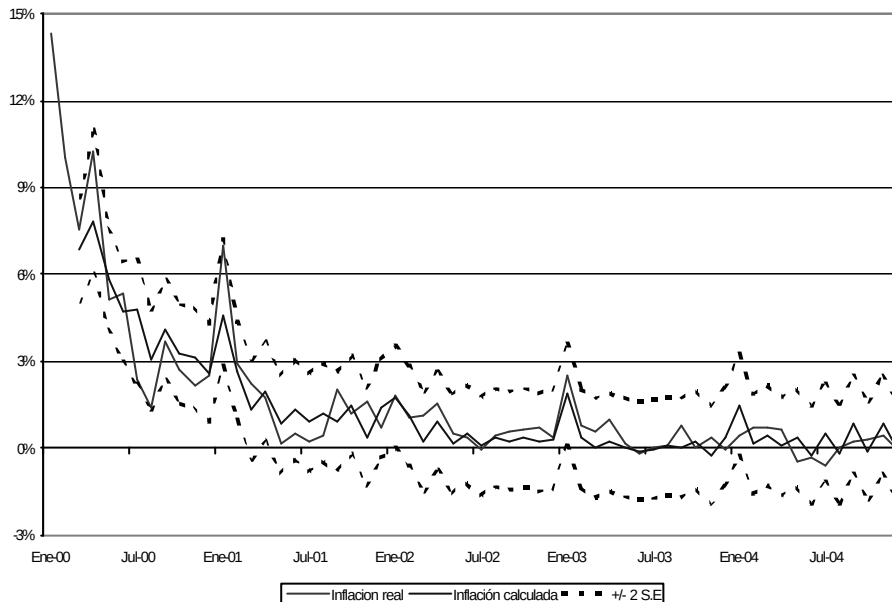
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002582	0.000826	3.128034	0.0029
DM1	0.018070	0.002297	7.867804	0.0000
AR(1)	0.207243	0.096642	2.144450	0.0366
AR(2)	0.578724	0.087806	6.590908	0.0000
MA(2)	-0.975376	0.018733	-52.06799	0.0000
R-squared	0.840359	Mean dependent var		0.013871
Adjusted R-squared	0.828310	S.D. dependent var		0.020475
S.E. of regression	0.008484	Akaike info criterion		-6.618992
Sum squared resid	0.003815	Schwarz criterion		-6.441368
Log likelihood	196.9508	F-statistic		69.74857
Durbin-Watson stat	1.778570	Prob(F-statistic)		0.000000

ELABORACIÓN: El Autor.

Esta ecuación es un proceso integrado de orden (2,2) y es el que mejor modela la inflación. Además, los residuos no presentan problemas de autocorrelación serial y éstos son ruido blanco. Los estadísticos que comprueban esto se presentan en los Anexo 2 y 3.

En el siguiente gráfico se presentan dos series, la inflación mensual real del Ecuador y la serie que calcula la ecuación obtenida con el modelo ARIMA. Como se puede apreciar, el ajuste es muy bueno lo que valida el modelo. Las dos series están dentro de un intervalo construido por la adición/sustracción de dos *desviaciones estándar*, la teoría señala que si el valor real de la serie nunca rebasa los límites de esta banda, las proyecciones a realizarse serán adecuadas.

²⁹ La variable DM1 es una variable *dummy* que recoge la estacionalidad de la inflación en el mes de Enero.

Gráfico No. 15**Inflación Real e Inflación calculada con el Modelo ARIMA**

FUENTE: Banco Central del Ecuador.

ELABORACIÓN: El Autor.

3.5 Proyección de la inflación para el año 2005

El paso final a realizar una vez obtenido el modelo ARIMA adecuado es proyectar la inflación para el año 2005. Hasta el momento de la realización de la presente investigación se pueden obtener los datos reales del primer semestre. De esta manera se puede contrastar la realidad y la proyección.

El Cuadro 6 muestra los resultados de la proyección.

Cuadro No. 6

Inflación Real y Pronosticada del 2005

	REAL	PRONOSTICADA
Ene-05	0.14%	0.23%
Feb-05	0.26%	0.30%
Mar-05	0.24%	0.35%
Abr-05	0.65%	0.48%
May-05	0.25%	0.35%
Jun-05	0.09%	0.16%
Jul-05	-	0.28%
Ago-05	-	0.36%
Sep-05	-	0.43%
Oct-05	-	0.19%
Nov-05	-	0.25%
Dic-05	-	0.28%
Acumulada	1.62%	3.66%

FUENTE: INEC y resultados del Modelo Econométrico.

ELABORACIÓN: El Autor.

La inflación real acumulada del primer semestre del 2005 es del 1.62%, mientras que con el modelo econométrico empleado la inflación para el primer semestre sería de 1.87%, lo que demuestra la eficiencia del pronóstico del modelo, por que el error del pronóstico es mínimo. La proyección de la inflación acumulada para el año 2005 es del 3.66%.

4. Resultados, conclusiones y recomendaciones

La inflación en el período de estudio presenta un comportamiento muy irregular, poco estable y con mucha variabilidad. En el primer año de decretada la dolarización, el porcentaje de variación mensual del Índice de Precios al Consumidor presenta valores altos para una economía cuya moneda es el dólar americano. Para el año 2001 la inflación comienza a desacelerarse, pero durante el primer trimestre la inflación promedio mensual se sitúa en un 4%, valor que refleja la inestabilidad y fragilidad que aún presentaba la economía ecuatoriana y el rezago inflacionario que no permite un mayor descenso de ésta. Para el siguiente año, la

inflación acumulada a final del período alcanza la meta de un solo dígito, ubicándose en aproximadamente el 9%, pero se considera que este valor es aún alto para una economía dolarizada. El desempeño económico del año 2003 hizo que la inflación para los siguientes 11 meses fuera bajo, lo que provocó que la inflación del final de período llegue al 6%, tranquilizando a los principales agentes económicos y sociales. El último año de análisis es el 2004, donde las principales cifras macroeconómicas tienen un desenvolvimiento favorable: la balanza comercial tiene un saldo positivo, la reserva monetaria crece, el desempleo se mantiene, el PIB se incrementa y la inflación para ninguno de los meses supera el 1%. De esta manera, la inflación acumulada se situó en cerca del 2%. Además el precio del petróleo sube vertiginosamente, lo que ayuda a las finanzas del sector público.

Las variables que determinan principalmente la inflación en el período 2000 – 2004 son la inercia inflacionaria, los egresos del presupuesto del gobierno central y la tasa de interés. En todo este período la inercia inflacionaria explica cerca del 80% de la inflación. El crédito al sector privado y el índice de actividad económica explican de manera mínima la inflación. Estos resultados cambian si al período global se lo divide en dos sub-períodos: 2000-2002 y 2003-2004.

Existe un quiebre estructural estadísticamente significativo de la inflación, lo que genera que la intensidad con que las variables afectan a la inflación sea diferente para el período anterior al año 2003. Durante los años 2000-2002 la inercia inflacionaria juega un papel importante en explicar la inflación. Los egresos del presupuesto del gobierno central y la tasa de interés activa serían las otras variables determinantes de la inflación aunque en menor medida. Para el período 2003-2004 la intensidad de la inercia inflacionaria disminuye notoriamente. En contraparte, la intensidad con que las variaciones de los egresos del presupuesto central y la tasa de interés activa afectan a la inflación aumenta.

La proyección de la inflación acumulada para el año 2005 que se obtiene mediante los modelos econométricos empleados resulta en 3.66%, la cual es mayor a la del año 2004, la cual fue del 1.94%. Esta inflación está dentro de los parámetros normales para una economía dolarizada.

Dentro de las principales conclusiones del trabajo realizado destacan:

- Durante los 5 primeros años del período de dolarización la inflación presenta valores muy heterogéneos. Sólo en los dos últimos años de análisis se tiene una inflación baja.
- Los egresos mensuales del presupuesto del gobierno central son muy variables, dependiendo de la coyuntura y circunstancias políticas.
- La tasa de interés activa referencial, si bien presenta una tendencia a la baja, se ha mantenido en nivel demasiado alto para una economía dolarizada.

- El índice de actividad económica refleja el incremento del Producto Interno Bruto de la economía ecuatoriana en este período, pero principalmente impulsado por el sector petrolero.
- El crédito al sector privado se ha incrementado sustancialmente, pasando de 649 millones de dólares a 2.574 millones de dólares, lo que significa un incremento del 297%, reflejando la reactivación económica ecuatoriana.
- La inercia inflacionaria es la principal responsable de la inflación en todo el período 2000-2004.
- Los egresos del presupuesto del gobierno central y la tasa de interés también serían variables importantes en la determinación de la inflación en el período de análisis aunque en menor medida que la inercia inflacionaria.
- El índice de actividad económica y el crédito al sector privado son variables que influyen de manera mínima a la inflación.
- La inflación que se presenta entre los años 2000-2002 es estadísticamente diferente a la presentada en los años 2003-2004.
- La intensidad con que la inercia inflacionaria afecta a la inflación disminuye notablemente para los años 2003-2004 comparado con los años precedentes.
- En los años 2003-2004 las variaciones en los egresos del presupuesto del gobierno central y en la tasa de interés activa referencial influyen de manera significativa en la determinación de la inflación.
- Si se produce un shock, es decir, una variación esporádica en los egresos del presupuesto o en la tasa de interés activa, se provocaría un incremento inflacionario cuyos efectos permanecerían hasta aproximadamente 4 meses más tarde de producido dicho shock.
- La inflación al ser un proceso en continuo cambio y evolución debe ser analizada recurrentemente para descubrir los determinantes de ella, que serán diferentes según las circunstancias histórico-económicas.
- La proyección de la inflación para el año 2005 será de 3.66%.

Se recomienda al Gobierno Central un manejo disciplinado, ordenado y técnicamente correcto de los egresos mensuales del presupuesto, ya que variaciones excesivas de éste afectarían a la inflación en forma significativa. El impulso de políticas económicas que posibiliten la reducción de la tasa de interés es otra de las metas deseables, ya que de esta manera se evitarían efectos inflacionarios.

De manera general, se recomienda generar un entorno macroeconómico y microeconómico estable que estimule la reactivación productiva del país, lo que provocaría una estabilidad de precios en la economía.

El proceso inflacionario es un fenómeno que debe ser evaluado constantemente, pues depende de las circunstancias económicas, sociales y políticas en el Ecuador y las variables que determinen la inflación serán distintas al variar esos factores.

Bibliografía

- Albornoz, Vicente, 1994, *Análisis de la inflación ecuatoriana 1980-1993 en base a la técnica de vectores autorregresivos*, Disertación de Grado Facultad de Economía, PUCE, Quito.
- Almeida, Patricio, 1994, *Elementos para el cálculo del tipo de cambio real en el Ecuador*, Nota Técnica No. 05, Banco Central del Ecuador.
- Bailliu, Jeannine, 2002, *Explaining and forecasting inflation in emerging markets: the case of México*, Bank of Canada y Banco de México.
- Baquero, Marco, 1999, *La curva de rendimiento y su utilidad para pronosticar expectativas de inflación*, Apuntes de Economía No. 3, Banco Central del Ecuador.
- Barro, Robert, 1986, *Macroeconomía*, McGraw-Hill, México.
- Caviedes, Santiago, 2000, *El impuesto inflación en el Ecuador en el período 1982-1998*, Disertación de Grado Facultad de Economía, PUCE, Quito.
- Coronel, Jaime, 2004, *Inflación, Variabilidad de Precios Relativos e Influencia de los Precios Administrativos*, Disertación de Grado Facultad de Economía, PUCE, Quito.
- Espinosa, Remigio, 2004, *Inflación en Dolarización: Una aproximación teórica. 2000-2003*, Disertación de Grado Facultad de Economía, PUCE, Quito.
- Estrella, Cesar, 2001, *Una evaluación de los modelos de pronóstico de la inflación utilizados en el Banco Central del Ecuador*, Nota Técnica No. 63, Banco Central del Ecuador.
- Fierro, Virginia, 1999, *Meta de inflación explícita: un esquema alternativo de política monetaria bajo tipo de cambio flexible*, Nota Técnica No. 60, Banco Central del Ecuador.
- Freire, María Belén, 2002, *Metodología para estimar el stock de especies monetarias en circulación en dólares*, Nota Técnica No. 67, Banco Central del Ecuador.

- Guerra, José, 2001, *El mecanismo de transmisión de la política monetaria*, Banco Central de Venezuela.
- Guerrero, Víctor, 1987, Los vectores autorregresivos como herramienta de análisis econométrico, Banco de México.
- Gujarati, Damodar, 1997, *Econometría*, McGraw Hill, Colombia.
- Hernández, José, 2000, *Economía Cuantitativa*, Madrid.
- Infante, Sebastián, 1992, *La inflación en el Ecuador*, ILDIS, Ecuador.
- Intriligator, Michael, 1990, *Modelos econométricos, técnicas y aplicaciones*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Jácome, Luis, 1994, *Estabilización en el Ecuador: de la inflación crónica a la inflación moderada*, CORDES, Ecuador.
- Lafuente, Danilo, 1999, *Inflación: comportamiento reciente y métodos de proyección*, Apuntes de Economía No. 4, Banco Central del Ecuador.
- Montenegro, Paola, 2004, *Determinantes no monetarios de la inflación en el periodo 1998-2002*, Disertación de Grado Facultad de Economía, PUCE, Quito.
- Morales, Efraín, 2001, *Introducción a la econometría*, Abya-Yala, Ecuador.
- Morillo, Jaime, 1996, *Economía monetaria del Ecuador*, Quito.
- Naranjo, Marco, 2002, *La inflación inicial una vez que se ha adoptado la dolarización oficial el caso Ecuador*, Nota Técnica No. 67, Banco Central del Ecuador.
- Nazmi, Nader, 1998, *Inflación y alternativas de política*, Apuntes de Economía No. 2, Banco Central del Ecuador.
- Novales, Alfonso, 1993, *Econometría*, McGraw-Hill, España.
- Orellana, Walter, 2001, *Una aproximación no lineal a la relación inflación–crecimiento económico: un estudio para América Latina*, Centro de Estudio Monetarios Latinoamericanos.

Sachs, Jeffrey y Larrain, Felipe, 1994, *Macroeconomía en la Economía Global*, Prentice Hall, México.

Samaniego, Pablo, 1995, *Un análisis empírico del proceso inflacionario en Ecuador*, Nota Técnica No. 13, Banco Central del Ecuador.

_____, 1998, *La inflación de fondo en el Ecuador: un enfoque empírico*, Nota Técnica No. 45, Banco Central del Ecuador.

Schuldt, Jürgen, 1995, *Inflación: enfoques y políticas alternativos para América Latina y el Ecuador*, ILDIS, Ecuador.

Valle, Hector, 2002, *Inflation forecasts with ARIMA and vector autoregressive models in Guatemala*, Banco de Guatemala.

Anexo No. 1

Sample (adjusted): 2000:03 2004:12
Included observations: 58 after adjusting endpoints
Standard errors & t-statistics in parentheses

	EGRESOS	IDEAC	CREDITO	TIAR	IPC
EGRESOS(-1)	-0,245911 -0,158 (-1.55638)	-0,015824 -0,02027 (-0.78054)	0,001776 -0,00863 (-0,20591)	0,011345 -0,02108 (-0,53821)	0,0061 -0,0036 -1,6944
EGRESOS(-2)	-0,223346 -0,15616 (-1.43023)	-0,022414 -0,02004 (-1.11863)	0,002538 -0,00853 -0,29764	-0,007713 -0,02083 (-0.37021)	0,004097 -0,00356 -1,1513
IDEAC(-1)	0,389459 -1,09616 -0,35529	-0,5007 -0,14065 (-3.55991)	-0,046118 -0,05985 (-0.77056)	-0,032064 -0,14624 (-0.21926)	0,017828 -0,02498 -0,71379
IDEAC(-2)	1,818376 -0,967 -1,88043	-0,190076 -0,12408 (-1.53192)	0,004429 -0,0528 -0,08388	0,020379 -0,129 -0,15797	0,021035 -0,02203 -0,95463
CREDITO(-1)	0,637018 -2,80927 -0,22676	0,512351 -0,36046 -1,42138	0,031671 -0,15338 -0,20648	-0,153433 -0,37478 (-0.40940)	-0,062951 -0,06401 (-0.98342)
CREDITO(-2)	-2,285523 -2,76014 (-0.82805)	-0,222648 -0,35416 (-0.62867)	0,061457 -0,1507 -0,40781	0,324155 -0,36822 -0,88032	0,0084 -0,06289 -0,13357
TIAR(-1)	1,128339 -1,11833 -1,00895	-0,062776 -0,1435 (-0.43748)	-0,019552 -0,06106 (-0.32021)	-0,512276 -0,14919 (-3.43362)	-0,006049 -0,02548 (-0.23739)
TIAR(-2)	-0,141964 -1,14873 (-0.12358)	0,256744 -0,1474 -1,74187	-0,00872 -0,06272 (-0.13903)	-0,347965 -0,15325 (-2.27058)	-0,012002 -0,02618 (-0.45854)
IPC(-1)	-1,055773 -6,61488 (-0.15961)	-0,016838 -0,84876 (-0.01984)	-0,140007 -0,36117 (-0.38765)	0,252275 -0,88247 -0,28587	0,410114 -0,15073 -2,72089
IPC(-2)	-0,764822 -5,50344 (-0.13897)	0,221011 -0,70615 -0,31298	0,037394 -0,30048 -0,12445	0,092874 -0,7342 -0,1265	0,285178 -0,1254 -2,27411
C	0,190387 -0,09536 -1,9965	0,016882 -0,01224 -1,37974	0,008376 -0,00521 -1,60873	-0,020715 -0,01272 (-1.62834)	0,001204 -0,00217 -0,55413
R-squared	0,171913	0,352182	0,049745	0,254884	0,729593
Adj. R-squared	-0,004276	0,214349	-0,152437	0,096348	0,672059
Sum sq. resids	12,44558	0,204902	0,037101	0,2215	0,006462
S.E. equation	0,514587	0,066027	0,028096	0,06865	0,011725
F-statistic	0,975731	2,555128	0,246039	1,607741	12,68119
Log likelihood	-37,66518	81,42593	130,9836	79,16703	181,6678
Akaike AIC	1,67811	-2,42848	-4,137364	-2,350587	-5,885096
Schwarz SC	2,068883	-2,037707	-3,74659	-1,959814	-5,494322
Mean dependent	0,122445	0,009424	0,007459	-0,008284	0,013871
S.D. dependent	0,51349	0,074492	0,026172	0,072217	0,020475
Determinant Residual Covariance		1,34E-13			
Log Likelihood		448,0349			
Akaike Information Criteria		-13,55293			
Schwarz Criteria		-11,59906			

Anexo No. 2

Date: 08/12/05 Time: 16:43

Sample: 2000:03 2004:12

Included observations: 58

Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.102	0.102	0.6336	
		2 0.219	0.211	3.6199	
		3 -0.225	-0.280	6.8330	
		4 -0.155	-0.168	8.3904	0.004
		5 -0.225	-0.089	11.702	0.003
		6 -0.098	-0.059	12.342	0.006
		7 -0.058	-0.052	12.571	0.014
		8 0.003	-0.060	12.572	0.028
		9 0.146	0.109	14.096	0.029
		10 0.148	0.093	15.693	0.028
		11 0.113	-0.008	16.633	0.034
		12 0.088	0.069	17.219	0.045
		13 -0.003	0.042	17.220	0.070
		14 -0.080	-0.040	17.726	0.088
		15 -0.074	0.014	18.173	0.111
		16 -0.174	-0.107	20.680	0.080
		17 0.078	0.160	21.198	0.097
		18 -0.076	-0.064	21.703	0.116

Anexo No. 3

ADF Test Statistic	-6.680667	1% Critical Value*	-4.1249
		5% Critical Value	-3.4889
		10% Critical Value	-3.1727

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(RESIDUOS)

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2000:04 2004:12

Included observations: 57 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESIDUOS(-1)	-0.898124	0.134436	-6.680667	0.0000
C	-0.000138	0.002344	-0.058694	0.9534
@TREND(2000:01)	1.26E-05	6.68E-05	0.189238	0.8506
R-squared	0.452696	Mean dependent var	-0.000130	
Adjusted R-squared	0.432426	S.D. dependent var	0.011007	
S.E. of regression	0.008292	Akaike info criterion	-6.695835	
Sum squared resid	0.003713	Schwarz criterion	-6.588306	
Log likelihood	193.8313	F-statistic	22.33276	
Durbin-Watson stat	1.992294	Prob(F-statistic)	0.000000	

Anexo No. 4

Dependent Variable: DLNIPC

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2000:02 2002:12

Included observations: 35 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.005119	0.003329	1.537839	0.1336
DLNIPC(-1)	0.669666	0.077546	8.635704	0.0000
R-squared	0.693238	Mean dependent var		0.023600
Adjusted R-squared	0.683943	S.D. dependent var		0.026831
S.E. of regression	0.015084	Akaike info criterion		-5.494880
Sum squared resid	0.075090	Schwarz criterion		-5.406003
Log likelihood	98.16041	F-statistic		74.57539
Durbin-Watson stat	2.637333	Prob(F-statistic)		0.000000

Anexo No. 5**Índice de Precios al Consumidor: Índice General Nacional**

Ene-00	41.48	Ene-01	74.12	Ene-02	86.37	Ene-03	95.08	Ene-04	98.81
Feb-00	45.64	Feb-01	76.27	Feb-02	87.29	Feb-03	95.81	Feb-04	99.49
Mar-00	49.09	Mar-01	77.95	Mar-02	88.27	Mar-03	96.35	Mar-04	100.18
Abr-00	54.11	Abr-01	79.29	Abr-02	89.59	Abr-03	97.28	Abr-04	100.84
May-00	56.89	May-01	79.42	May-02	90.03	May-03	97.46	May-04	100.36
Jun-00	59.91	Jun-01	79.80	Jun-02	90.37	Jun-03	97.25	Jun-04	100.05
Jul-00	61.33	Jul-01	79.99	Jul-02	90.31	Jul-03	97.29	Jul-04	99.43
Ago-00	62.17	Ago-01	80.34	Ago-02	90.71	Ago-03	97.35	Ago-04	99.46
Sep-00	64.45	Sep-01	81.98	Sep-02	91.23	Sep-03	98.12	Sep-04	99.69
Oct-00	66.19	Oct-01	82.95	Oct-02	91.82	Oct-03	98.12	Oct-04	99.97
Nov-00	67.62	Nov-01	84.27	Nov-02	92.46	Nov-03	98.45	Nov-04	100.38
Dic-00	69.29	Dic-01	84.84	Dic-02	92.77	Dic-03	98.41	Dic-04	100.32

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

ELABORACIÓN: El autor.

Anexo No. 6

Inflación Mensual del Ecuador 2000-2004

Ene-00	14.33%	Ene-01	6.97%	Ene-02	1.80%	Ene-03	2.49%	Ene-04	0.41%
Feb-00	10.03%	Feb-01	2.90%	Feb-02	1.07%	Feb-03	0.77%	Feb-04	0.69%
Mar-00	7.56%	Mar-01	2.20%	Mar-02	1.12%	Mar-03	0.56%	Mar-04	0.69%
Abr-00	10.23%	Abr-01	1.72%	Abr-02	1.50%	Abr-03	0.97%	Abr-04	0.66%
May-00	5.14%	May-01	0.16%	May-02	0.49%	May-03	0.19%	May-04	-0.48%
Jun-00	5.31%	Jun-01	0.48%	Jun-02	0.38%	Jun-03	-0.22%	Jun-04	-0.31%
Jul-00	2.37%	Jul-01	0.24%	Jul-02	-0.07%	Jul-03	0.04%	Jul-04	-0.62%
Ago-00	1.37%	Ago-01	0.44%	Ago-02	0.44%	Ago-03	0.06%	Ago-04	0.03%
Sep-00	3.67%	Sep-01	2.04%	Sep-02	0.57%	Sep-03	0.79%	Sep-04	0.23%
Oct-00	2.70%	Oct-01	1.18%	Oct-02	0.65%	Oct-03	0.00%	Oct-04	0.28%
Nov-00	2.16%	Nov-01	1.59%	Nov-02	0.70%	Nov-03	0.34%	Nov-04	0.41%
Dic-00	2.47%	Dic-01	0.68%	Dic-02	0.34%	Dic-03	-0.04%	Dic-04	-0.06%

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

ELABORACIÓN: El autor.

Anexo No. 7

Índice de Precios al Consumidor de los Estados Unidos 200-2004

Ene-00	168.80	Ene-01	175.10	Ene-02	177.10	Ene-03	181.70	Ene-04	185.20
Feb-00	169.80	Feb-01	175.80	Feb-02	177.80	Feb-03	183.10	Feb-04	186.20
Mar-00	171.20	Mar-01	176.20	Mar-02	178.80	Mar-03	184.20	Mar-04	187.40
Abr-00	171.30	Abr-01	176.90	Abr-02	179.80	Abr-03	183.80	Abr-04	188.00
May-00	171.50	May-01	177.70	May-02	179.80	May-03	183.50	May-04	189.10
Jun-00	172.40	Jun-01	178.00	Jun-02	179.90	Jun-03	183.70	Jun-04	189.70
Jul-00	172.80	Jul-01	177.50	Jul-02	180.10	Jul-03	183.90	Jul-04	189.40
Ago-00	172.80	Ago-01	177.50	Ago-02	180.70	Ago-03	184.60	Ago-04	189.50
Sep-00	173.70	Sep-01	178.30	Sep-02	181.00	Sep-03	185.20	Sep-04	189.90
Oct-00	174.00	Oct-01	177.70	Oct-02	181.30	Oct-03	185.00	Oct-04	190.90
Nov-00	174.10	Nov-01	177.40	Nov-02	181.30	Nov-03	184.50	Nov-04	191.00
Dic-00	174.00	Dic-01	176.70	Dic-02	180.90	Dic-03	184.30	Dic-04	190.30

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

ELABORACIÓN: El autor.

Anexo No. 8**Inflación Mensual de los Estados Unidos 2000-2004**

Ene-00	0.30%	Ene-01	0.63%	Ene-02	0.23%	Ene-03	0.44%	Ene-04	0.49%
Feb-00	0.59%	Feb-01	0.40%	Feb-02	0.40%	Feb-03	0.77%	Feb-04	0.54%
Mar-00	0.82%	Mar-01	0.23%	Mar-02	0.56%	Mar-03	0.60%	Mar-04	0.64%
Abr-00	0.06%	Abr-01	0.40%	Abr-02	0.56%	Abr-03	-0.22%	Abr-04	0.32%
May-00	0.12%	May-01	0.45%	May-02	0.00%	May-03	-0.16%	May-04	0.59%
Jun-00	0.52%	Jun-01	0.17%	Jun-02	0.06%	Jun-03	0.11%	Jun-04	0.32%
Jul-00	0.23%	Jul-01	-0.28%	Jul-02	0.11%	Jul-03	0.11%	Jul-04	-0.16%
Ago-00	0.00%	Ago-01	0.00%	Ago-02	0.33%	Ago-03	0.38%	Ago-04	0.05%
Sep-00	0.52%	Sep-01	0.45%	Sep-02	0.17%	Sep-03	0.33%	Sep-04	0.21%
Oct-00	0.17%	Oct-01	-0.34%	Oct-02	0.17%	Oct-03	-0.11%	Oct-04	0.53%
Nov-00	0.06%	Nov-01	-0.17%	Nov-02	0.00%	Nov-03	-0.27%	Nov-04	0.05%
Dic-00	-0.06%	Dic-01	-0.39%	Dic-02	-0.22%	Dic-03	-0.11%	Dic-04	-0.37%

FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

ELABORACIÓN: El autor.

Anexo No. 9**Tipo de Cambio Real 200-2004**

Ene-00	206.6	Ene-01	115.8	Ene-02	97.3	Ene-03	89.6	Ene-04	95.4
Feb-00	189.7	Feb-01	112.4	Feb-02	95.0	Feb-03	89.5	Feb-04	94.8
Mar-00	177.2	Mar-01	109.4	Mar-02	94.4	Mar-03	89.8	Mar-04	94.0
Abr-00	160.5	Abr-01	107.0	Abr-02	94.0	Abr-03	89.8	Abr-04	93.4
May-00	150.0	May-01	106.7	May-02	93.8	May-03	91.7	May-04	93.1
Jun-00	144.1	Jun-01	105.7	Jun-02	93.4	Jun-03	92.3	Jun-04	94.2
Jul-00	140.4	Jul-01	105.1	Jul-02	94.3	Jul-03	91.7	Jul-04	95.4
Ago-00	137.3	Ago-01	106.1	Ago-02	93.1	Ago-03	91.3	Ago-04	95.5
Sep-00	131.8	Sep-01	104.2	Sep-02	91.9	Sep-03	91.5	Sep-04	95.9
Oct-00	127.8	Oct-01	102.8	Oct-02	90.7	Oct-03	92.9	Oct-04	96.7
Nov-00	125.4	Nov-01	101.1	Nov-02	91.7	Nov-03	92.7	Nov-04	98.0
Dic-00	122.9	Dic-01	100.5	Dic-02	91.9	Dic-03	94.2	Dic-04	99.5

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: El Autor

Anexo No. 10

Tasa de Interés Activa Referencial 2 200-2004

Ene-00	15.85	Ene-01	16.42	Ene-02	15.23	Ene-03	13.57	Ene-04	11.18
Feb-00	16.04	Feb-01	16.64	Feb-02	15.41	Feb-03	13.07	Feb-04	12.22
Mar-00	15.87	Mar-01	15.27	Mar-02	14.08	Mar-03	13.16	Mar-04	11.20
Abr-00	16.31	Abr-01	16.14	Abr-02	14.24	Abr-03	12.82	Abr-04	10.58
May-00	14.19	May-01	14.70	May-02	14.45	May-03	13.14	May-04	10.63
Jun-00	15.37	Jun-01	15.76	Jun-02	14.36	Jun-03	12.90	Jun-04	10.76
Jul-00	15.75	Jul-01	14.52	Jul-02	14.00	Jul-03	12.05	Jul-04	9.05
Ago-00	16.74	Ago-01	14.28	Ago-02	13.86	Ago-03	12.61	Ago-04	10.48
Sep-00	15.56	Sep-01	14.57	Sep-02	13.64	Sep-03	12.06	Sep-04	10.08
Oct-00	14.27	Oct-01	16.54	Oct-02	13.26	Oct-03	12.01	Oct-04	8.77
Nov-00	13.16	Nov-01	16.44	Nov-02	13.47	Nov-03	12.14	Nov-04	9.95
Dic-00	14.52	Dic-01	14.44	Dic-02	12.71	Dic-03	11.54	Dic-04	8.51

FUENTE: Banco Central del Ecuador.

ELABORACIÓN: El autor.

Anexo No. 11

Egresos del Presupuesto del Gobierno Central 2 200-2004

Millones de dólares

Ene-00	145.70	Ene-01	222.60	Ene-02	170.70	Ene-03	380.80	Ene-04	277.70
Feb-00	207.80	Feb-01	253.30	Feb-02	279.00	Feb-03	398.40	Feb-04	410.20
Mar-00	184.50	Mar-01	302.30	Mar-02	219.70	Mar-03	276.60	Mar-04	351.40
Abr-00	158.80	Abr-01	236.00	Abr-02	346.90	Abr-03	302.00	Abr-04	373.10
May-00	188.60	May-01	372.10	May-02	374.80	May-03	494.10	May-04	440.50
Jun-00	178.30	Jun-01	255.40	Jun-02	249.00	Jun-03	394.40	Jun-04	340.80
Jul-00	235.60	Jul-01	250.70	Jul-02	198.50	Jul-03	372.00	Jul-04	398.20
Ago-00	548.00	Ago-01	299.30	Ago-02	211.90	Ago-03	460.30	Ago-04	512.90
Sep-00	249.00	Sep-01	290.10	Sep-02	324.20	Sep-03	438.70	Sep-04	375.60
Oct-00	336.50	Oct-01	288.00	Oct-02	184.80	Oct-03	413.10	Oct-04	358.70
Nov-00	269.50	Nov-01	342.20	Nov-02	349.40	Nov-03	507.10	Nov-04	417.90
Dic-00	284.60	Dic-01	373.90	Dic-02	1161.30	Dic-03	645.20	Dic-04	1126.00

FUENTE: Banco Central del Ecuador.

ELABORACIÓN: El autor.

Anexo No. 12**Índice de Actividad Económica 2 200-2004**

Ene-00	137.60	Ene-01	172.90	Ene-02	197.80	Ene-03	204.90	Ene-04	196.00
Feb-00	177.50	Feb-01	180.30	Feb-02	189.10	Feb-03	198.00	Feb-04	215.30
Mar-00	176.70	Mar-01	201.50	Mar-02	211.70	Mar-03	208.40	Mar-04	231.30
Abr-00	169.20	Abr-01	206.90	Abr-02	209.80	Abr-03	243.60	Abr-04	232.80
May-00	174.60	May-01	185.90	May-02	210.70	May-03	216.00	May-04	225.70
Jun-00	170.30	Jun-01	186.90	Jun-02	224.20	Jun-03	213.20	Jun-04	236.00
Jul-00	176.50	Jul-01	179.40	Jul-02	196.90	Jul-03	226.00	Jul-04	229.50
Ago-00	180.90	Ago-01	205.00	Ago-02	193.50	Ago-03	207.40	Ago-04	238.70
Sep-00	168.70	Sep-01	198.60	Sep-02	205.70	Sep-03	204.30	Sep-04	208.70
Oct-00	190.10	Oct-01	203.40	Oct-02	225.30	Oct-03	225.90	Oct-04	237.80
Nov-00	188.00	Nov-01	203.10	Nov-02	202.10	Nov-03	207.50	Nov-04	240.80
Dic-00	188.50	Dic-01	203.60	Dic-02	221.00	Dic-03	226.60	Dic-04	261.70

FUENTE: Banco Central del Ecuador.**ELABORACIÓN:** El autor.**Anexo No. 13****Crédito al Sector Privado 2 200-2004**

Ene-00	649.2	Ene-01	1264.4	Ene-02	1793.2	Ene-03	1892.5	Ene-04	2105.8
Feb-00	726.5	Feb-01	1333.5	Feb-02	1761.7	Feb-03	1711.6	Feb-04	2111.3
Mar-00	835.4	Mar-01	1425.7	Mar-02	1777.5	Mar-03	1810.9	Mar-04	2208.7
Abr-00	851.2	Abr-01	1477.1	Abr-02	1888.7	Abr-03	1813.7	Abr-04	2150.9
May-00	960.3	May-01	1548.0	May-02	1948.8	May-03	1834.4	May-04	2239.2
Jun-00	976.2	Jun-01	1547.3	Jun-02	1954.7	Jun-03	1839.3	Jun-04	2268.4
Jul-00	999.5	Jul-01	1392.7	Jul-02	1952.7	Jul-03	1858.7	Jul-04	2268.7
Ago-00	1006.5	Ago-01	1528.2	Ago-02	1923.4	Ago-03	1893.3	Ago-04	2324.0
Sep-00	1040.6	Sep-01	1572.3	Sep-02	1971.3	Sep-03	1906.2	Sep-04	2314.4
Oct-00	1067.8	Oct-01	1642.7	Oct-02	1942.2	Oct-03	1965.6	Oct-04	2321.5
Nov-00	1075.9	Nov-01	1691.9	Nov-02	1923.7	Nov-03	2020.6	Nov-04	2453.8
Dic-00	1152.1	Dic-01	1695.2	Dic-02	2041.2	Dic-03	2029.9	Dic-04	2574.4

FUENTE: Banco Central del Ecuador.**ELABORACIÓN:** El autor.