

Banco de Guatemala
Documento de Investigación

PERSISTENCIA INFLACIONARIA EN GUATEMALA

Pablo Arturo Otzoy

Departamento de Estadísticas Económicas

José Roany Toc Bac

Departamento de Estudios Económicos

Héctor Valle Samayoa

Departamento de Investigaciones Económicas

Julio 2010

Los Documentos de Investigación son de carácter preliminar y están sujetos a discusión y comentarios. El contenido de tales Documentos es responsabilidad exclusiva del autor o de los autores correspondientes y no necesariamente refleja la opinión institucional del Banco de Guatemala.

Banco de Guatemala
Documento de Investigación

PERSISTENCIA INFLACIONARIA EN GUATEMALA

Pablo Arturo Otzoy

Departamento de Estadísticas Económicas

José Roany Toc Bac

Departamento de Estudios Económicos

Héctor Valle Samayoa

Departamento de Investigaciones Económicas

Resumen

Este documento identifica y cuantifica la persistencia inflacionaria en Guatemala de 1960 a 2008. Utilizando pruebas de quiebre estructural se identifican cinco episodios inflacionarios con diferentes características. Empleando pruebas de raíz unitaria se identifica persistencia inflacionaria en dos de estos períodos, los cuales son resultado de choques externos y desequilibrios internos. La vigencia de una nueva legislación financiera y mayor flexibilidad de la política cambiaria a partir de 2001, y la adopción de un esquema de metas explícitas de inflación, han contribuido a la eliminación del componente de persistencia en la serie.

Introducción

El presente trabajo tiene como finalidad caracterizar los diferentes episodios de la inflación en Guatemala, así como identificar cuáles son los períodos que han presentado persistencia inflacionaria. En otras palabras, la pregunta no es si la inflación es persistente en Guatemala sino cuándo lo ha sido.

Varios países latinoamericanos han sufrido de períodos de alta inflación, lo cual ha enfatizado la necesidad del estudio de los factores que dificultan el rápido retorno de la inflación a sus niveles de estabilidad (Noriega y Ramos-Francia, 2009; D'Amato y Garegnani, 2007; Chiquiar, Noriega y Ramos-Francia, 2007). Específicamente, en países con metas explícitas de inflación, el conocimiento del grado de persistencia inflacionaria le permite a la autoridad monetaria actuar con mayor certeza en cuanto a la magnitud y duración de su reacción.

Para el caso de Guatemala, la historia económica muestra que la inflación ha estado expuesta a factores internos y externos de diferente índole que han determinado su evolución: condiciones climáticas (Huracán Mitch, Huracán Stan), erupción de volcanes (Pacaya, Santiaguito), un terremoto (año 1976), crisis de precios internacionales de petróleo, liberalización del tipo de cambio, problemas de emisión monetaria, una importante reforma financiera en la legislación y adopción de un esquema de metas explícitas de inflación. Todos estos factores pueden haber tenido un efecto sobre las propiedades estadísticas de la serie de precios y, en particular, sobre su componente de persistencia.

Actualmente Guatemala cuenta con un esquema de política de metas explícitas de inflación, en el que la autoridad monetaria persigue la estabilidad de precios. Sin embargo, dicha estabilidad puede ser afectada por sucesos como los mencionados anteriormente, tomando en consideración que sus efectos pueden generar persistencia.

La metodología empleada en esta investigación se basa en la identificación de quiebres estructurales utilizando estadística descriptiva como primera aproximación y test de Chow como una identificación formal de dichos quiebres, los cuales conducen a la división de la serie original en cinco subperíodos. Con el propósito de identificar persistencia en la serie, se realizan pruebas de raíz unitaria para cada uno de los subperíodos identificados. Finalmente, se procede a medir la persistencia inflacionaria través de un modelo autorregresivo.

El trabajo se divide en cuatro partes. En el primer apartado, se presentan los aspectos teóricos y conceptuales, tales como la definición de persistencia, su medición, y el enfoque y hallazgos de otros trabajos de investigación en otros países. El segundo apartado está dedicado a dar una breve reseña del comportamiento de la inflación en Guatemala. La tercera parte contiene los resultados econométricos y, finalmente, las conclusiones se presentan en la cuarta parte.

PERSISTENCIA INFLACIONARIA EN GUATEMALA

1. Aspectos teóricos y conceptuales

1.1 Definición

Persistencia inflacionaria puede ser definida como la característica que tiene la inflación de desviarse de su comportamiento que en promedio ha observado en el largo plazo, debido a diferentes tipos de choques, y que dificulta a que retorne a su nivel original.

Una de las definiciones que se encuentra dentro de la literatura económica sobre persistencia inflacionaria la caracteriza como un fenómeno en el que la inflación está determinada no solo por la situación actual de la economía sino también, en una magnitud importante, por la inflación pasada (ver Alvarez, Dorta y Guerra, 2000; Dorta, Guerra y Sánchez, 1997, Batini, 2002, Altissimo, Ehrmann y Smets, 2006)¹. Siguiendo esta definición, la persistencia en la inflación puede ser modelada como el grado de autocorrelación de inflación (Batini, 2002), representada como un proceso estacionario AR(p) de la siguiente forma:

$$\pi_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \rho_i \pi_{t-i} + e_t \quad (1)$$

Siguiendo a Andrews y Chen (1994), quienes estiman que la suma de los coeficientes AR en modelos AR(p) es una medida de persistencia, la persistencia inflacionaria en (1) estaría dada por:

$$P = \sum \rho_i \quad (2)$$

Un nivel más alto de P significa que mayor es el tiempo que toma la inflación en retornar a su nivel original.

Cabe mencionar que esta es solo una forma de medir la persistencia y que existen otros instrumentos estadísticos utilizados para detectar la presencia de persistencia y los cambios en ella².

Para definir la presencia de persistencia, está ampliamente aceptado que si una serie de tiempo no muestra una media y varianza constante es catalogada como no estacionaria, es decir, de orden I(1); si no es estacionaria, cualquier shock hace que se desvíe de su valor de

¹ Sin embargo, Galí y Gertler (1999) encontraron que alrededor del 60-80 por ciento de las empresas fijan precios de una manera previsor (*“forward-looking”*) en lugar de observar acontecimientos pasados (*“backward-looking”*), en un estudio que elaboraron sobre la dinámica inflacionaria; según sus resultados, el comportamiento *“backward-looking”*, aunque significativamente estadístico, no es cuantitativamente importante.

² Por ejemplo, Noriega y Ramos-Francia (2009) enumeran otras técnicas estadísticas: la raíz AR más grande, VARs, tests para quiebres estructurales en nivel, integración fraccional, test de raíces unitarias (estándar, *“rolling”* y panel), modelos ARMA con parámetros variantes en el tiempo, modelos GARCH, modelos estructurales del tipo NKPC y modelos DGSE.

equilibrio y que dicho efecto perdure a través del tiempo; en otras palabras, existe persistencia. Por el contrario, si la serie es estacionaria, de orden $I(0)$, el efecto de dicho shock se desvanece y la serie retorna a su nivel original.

Con respecto a los cambios en persistencia, diferentes estudios empíricos han encontrado que una serie de tiempo puede mostrar períodos en los cuales pasa de $I(0)$ a $I(1)$ o viceversa (ver Buseti y Taylor, 2002; Harvey, Leybourne y Taylor, 2004).

Específicamente para el tema de inflación, D'Amato y Garegnani (2007), Chiquiar, Noriega y Ramos-Francia (2007) y Altissimo, Ehrmann y Smets (2006), además de encontrar la presencia de persistencia inflacionaria para el caso de Argentina, México y Europa, respectivamente, también detectaron cambios de persistencia con el cambio de régimen monetario: La inflación en Argentina fue altamente persistente pero decreció fuertemente luego de la adopción del régimen de Convertibilidad en 1991, luego subió ligeramente después de la adopción de una administración flotante en 2002; en México, la inflación pasó de ser un proceso de orden de integración $I(1)$ a uno de orden $I(0)$ luego de la adopción de un régimen de metas explícitas de inflación; en Europa, los autores concluyen que cuando los regímenes de política monetaria son tomados en cuenta, el grado de persistencia inflacionaria no es muy alto³.

Para el caso de Guatemala, Noriega y Ramos-Francia (2009) utilizaron dos tests: uno para estudiar la presencia de persistencia en la tasa de inflación y otro para estudiar la posibilidad de múltiples cambios en dicha persistencia. El resultado del primer test indicó el rechazo de raíz unitaria al 1% de significancia, es decir, la inflación en Guatemala es de orden $I(0)$ ⁴; de igual manera, con el segundo test de cambio estructural, rechazaron la existencia de raíz unitaria al 1% de significancia, lo cual significa que la inflación es de orden $I(0)$ casi en la totalidad de una muestra de 1960.01 – 2008.06⁵, es decir, la serie no muestra cambios en persistencia inflacionaria.

Sin embargo, con el presente estudio, la serie de inflación se ha dividido en varias submuestras a manera de corroborar el grado de persistencia acorde a diferentes sucesos económicos de Guatemala. Los resultados se presentan más adelante.

³ Por el contrario, Batini (2002) encuentra que la persistencia de inflación en Europa varió únicamente en forma marginal aún con los numerosos cambios de regímenes de política monetaria luego de la caída del sistema Bretton Woods.

⁴ Noriega y Ramos-Francia (2009) utilizan un test no paramétrico de raíces unitarias definido como $J_*^{(T)} = \frac{1}{\sqrt{2T}} \sum_{t=1}^T [1(\Delta R_t^{(y)} > 0) + 1(\Delta R_t^{(y')} > 0)]$.

⁵ Noriega y Ramos-Francia (2009) utilizan un test basado en secuencias doblemente recursivas del estadístico de raíces unitarias DF. Dicho test propuesto es $M \equiv \inf_{\lambda \in (0,1)} \inf_{\gamma \in (\lambda,1)} DF_G(\lambda, \gamma)$.

1.2 Importancia del estudio de la persistencia inflacionaria

La literatura económica reconoce varios factores determinantes de persistencia en la inflación, entre los cuales se pueden mencionar⁶:

- El grado en el que los choques sean por sí mismos persistentes (entre los choques que han afectado a Guatemala se pueden mencionar tormentas tropicales, terremotos, precios de petróleo, fuertes movimientos en el tipo de cambio).
- Diferentes factores estructurales que enfrenta cada economía, como por ejemplo, el financiamiento de recurrentes desequilibrios fiscales, la formación de expectativas de inflación, el régimen de tipo de cambio en uso, el grado de indización de precios, el régimen monetario.

Resulta importante estudiar el grado de persistencia en la inflación que se deriven de los diferentes determinantes de la misma, ya que conociendo el grado en que estos factores desvíen la inflación de la definición de “estabilidad de precios”, ayudará a la autoridad monetaria a evaluar, en una manera previsor, los instrumentos de política más adecuados que permitan converger a la inflación objetivo en un esquema de metas explícitas de inflación después de la ocurrencia de un choque. En otras palabras, el estudio de la persistencia inflacionaria coadyuvaría a la efectividad de las acciones de política ante presiones inflacionarias.

Si la inflación se comporta en una forma muy persistente (con un ρ muy cercano a 1), un choque dado hará que la inflación retorne a su nivel original de una manera muy lenta, por lo que la autoridad monetaria tendría que reaccionar de manera más firme y prolongada. De este modo, la respuesta más apropiada a un choque inflacionario dependerá del grado en el cual su efecto en la inflación es persistente⁷.

1.3 Metodología

Dado que la variable de inflación de Guatemala parece mostrar comportamientos tanto estacionarios como no estacionarios dentro del período muestral, se hace necesario utilizar instrumentos más confiables para evaluar el modelo elegido para la serie completa. Así, se utilizan tests de especificación y estabilidad, que permiten examinar si los parámetros del modelo son estables. Para tal efecto se realizó el test de punto de quiebre de Chow y el test de pronóstico de Chow.

⁶ Clasificación considerada por Chiquiar, Noriega y Ramos-Francia (2007). Altissimo, Ehrmann y Smets (2006) consideran una clasificación diferente de los factores que conducen a un lento ajuste de la inflación: a) persistencia debido a fluctuaciones persistentes de factores como costos marginales y la brecha del producto (persistencia extrínseca); b) la dependencia de la inflación en su propio pasado (persistencia intrínseca); y c) persistencia debido a la formación de expectativas de inflación. Por su parte, Dorta, Guerra y Sanchez (1997) y Alvarez, Dorta y Guerra (2000) destacan la falta de credibilidad en la política económica como una fuente de persistencia inflacionaria.

⁷ Altissimo, Ehrmann y Smets (2006).

El test de punto de quiebre de Chow ajusta separadamente la ecuación para cada una de las submuestras de las fechas en las que se cree existe un cambio estructural; el test compara la suma de los residuos al cuadrado obtenidos de ajustar una sola ecuación a la muestra completa con la suma de los residuos al cuadrado obtenidos cuando ecuaciones separadas son ajustadas a cada submuestra de datos. Una diferencia significativa entre las ecuaciones estimadas indica un cambio estructural en la relación. Para este test, EViews reporta tres estadísticos: el estadístico F basado en la comparación de la suma restrictiva y no restrictiva de los residuos al cuadrado. Por ejemplo, en el caso de un simple punto de quiebre, el estadístico F es calculado de la siguiente manera:

$$F = \frac{(\bar{u}'\bar{u} - (u_1'u_2 + u_2'u_2))/k}{(u_1'u_1 + u_2'u_2) + (T - 2K)}$$

Donde $\bar{u}'\bar{u}$ es la suma restrictiva de los residuos al cuadrado, $u_i'u_i$ es la suma de los residuos al cuadrado de la submuestra i , T es el número total de observaciones y k es el número de parámetros en la ecuación.

El otro estadístico que reporta EViews es el estadístico “log likelihood ratio” basado en la comparación del máximo restrictivo de la función “log likelihood”. Este estadístico tiene una distribución asintótica X^2 con grados de libertad igual a $(m-1)k$ bajo la hipótesis nula de que no hay cambio estructural, donde m es el número de submuestras.

Asimismo, reporta el estadístico de Wald, calculado de un test estándar de Wald de la restricción en la que los coeficientes de los parámetros de la ecuación son los mismos en todas las submuestras. Este estadístico tiene una distribución asintótica X^2 con $(m-1)k$ grados de libertad, donde m es el número de submuestras.

Por otro lado, el test de pronóstico de Chow estima dos modelos: uno usando la serie completa de datos T , y el otro usando un largo subperíodo T_1 . Diferencias entre los resultados para los dos modelos estimados crea duda sobre la estabilidad de la relación estimada sobre el período muestral. EViews reporta dos tests estadísticos para el test de pronóstico de Chow: El estadístico F y el estadístico “log likelihood ratio”.

El estadístico F es calculado como

$$F = \frac{(\bar{u}'\bar{u} - u'u)/T_2}{u'u/(T_1 - k)}$$

Donde $\bar{u}'\bar{u}$ es la suma residual de cuadrados cuando la ecuación es ajustada a todas las observaciones de la muestra T , $u'u$ es la suma residual de los cuadrados cuando la ecuación es ajustada a las observaciones T_1 y k es el número de coeficientes estimados.

Con respecto al estadístico “log likelihood ratio”, está basado en la comparación del máximo restrictivo y no restrictivo de la función “log likelihood”. Tanto el “log likelihood” restrictivo y no restrictivo son obtenidos de la estimación de la regresión usando la muestra completa: La regresión restrictiva usa el set original de regresores, mientras que la regresión no restrictiva adiciona una variable dummy para cada uno de los puntos de pronóstico. Este estadístico tiene

una distribución asintótica X^2 con grados de libertad igual al número de puntos de pronóstico T^2 bajo la hipótesis nula de que no hay cambio estructural.

Con el apoyo de estadística descriptiva y con los resultados del test de especificación y estabilidad, se identifican los diferentes quiebres estructurales que ha tenido la inflación del país. La detección de dichos quiebres permite dividir la serie completa en subperíodos.

Para evaluar la persistencia inflacionaria en los diferentes episodios de la evolución de los precios en el país, se procede a aplicar pruebas de raíces unitarias a los diferentes subperíodos obtenidos. Dicha prueba se hizo a través del test de Dickey-Fuller. Los resultados de este test ayudan a clasificar cuáles episodios son estacionarios y cuáles no lo son; los que períodos clasificados como no estacionarios, son definidos como episodios de persistencia inflacionaria.

Finalmente se procede a obtener un cálculo de la persistencia inflacionaria en cada uno de los subperíodos identificados como no estacionarios, de acuerdo a las ecuaciones (1) y (2) del primer apartado.

2. Comportamiento de la inflación en Guatemala

La evolución en los precios internos de Guatemala, ha sido influida por una serie de factores internos y externos que en su oportunidad determinaron de forma significativa el comportamiento del ritmo inflacionario. En el presente trabajo de investigación, la tendencia del ritmo inflacionario durante el período de 1960 a 2008, se ha dividido en cinco subperíodos con fines metodológicos de análisis. Entre estos se identificó que en dos de ellos se registró un componente de persistencia inflacionaria. Con la finalidad de comprender el comportamiento de la inflación en estos períodos, a continuación se describen los principales sucesos ocurridos.

En el período comprendido entre enero de 1960 y diciembre de 1971, el ritmo inflacionario promedio se situó en 0.03%, este lapso de tiempo se caracterizó por una ligera variabilidad en los precios internos de los productos agropecuarios, ya que no se observaron significativas condiciones climáticas adversas, por lo que los precios de estos bienes respondieron a sus estacionalidades en la producción. Además, también se registró un auge en la industria textil, apoyada por políticas gubernamentales, lo que incidió en una reducción de los precios internos del vestuario. Asimismo, en la parte externa no se registraron importantes presiones inflacionarias y los precios de las principales materias primas se mantuvieron estables.

Por su parte, en el período comprendido entre enero de 1972 y septiembre de 1982, la inflación promedio se ubicó en 9.94%, En la parte interna, los daños provocados por factores climáticos ocurridos en 1974, entre los que destacan las erupciones del Volcán Pacaya y el Volcán Santiaguito, así como el paso del Huracán Fifi, presionaron al alza a los precios de los alimentos, como resultado de los daños a la producción agropecuaria registrados en el país, principalmente de los granos básicos. En 1976 se registró un terremoto que provocó desequilibrios en la economía nacional, factor que presionó al alza a los precios internos, entre otras cosas. En la parte externa, la crisis del petróleo también influyó en el comportamiento de la inflación; la primera crisis se originó a principios de la década de los 70's, cuando los países árabes implementaron el embargo petrolero. Es importante mencionar que esta crisis surgió

en el contexto de la crisis monetaria internacional, cuando se devaluó el dólar y se eliminó el sistema de paridades fijas establecidas en Bretton Woods. La segunda crisis del petróleo ocurrió por factores geopolíticos, al registrarse la guerra Irán – Irak entre 1978 y 1979, situación que provocó un retraso en el abastecimiento de petróleo en el mercado internacional.

En lo que respecta al período octubre de 1982 a enero de 1992, la inflación promedio se situó en 18.37%. Entre los factores internos que influyeron en el comportamiento de la inflación, destaca el desequilibrio macroeconómico registrado en Guatemala a principios de la década de los 80's; la creación del Impuesto al Valor Agregado (IVA); la liberalización del tipo de cambio; y, la fijación de precios topes a diversos productos de la canasta básica, situación que provocó un acaparamiento y especulación en los precios de dichos bienes. Asimismo, entre 1989 y 1990 se registró un excedente de liquidez que provocó que se registrará el mayor ritmo inflacionario desde 1947, al situarse este en 60.71% en enero de 1991. En lo que respecta a la parte externa, el petróleo también influyó en la evolución de los precios internos, como resultado de las tensiones geopolíticas en Medio Oriente, situación que desembocó en la Guerra del Golfo en 1991 y que provocó un alza en el precio internacional de esta materia prima.

Para el período febrero de 1992 a abril de 2001, la inflación promedio se situó en 9.08%. En este lapso destaca el incremento en la tasa del IVA al pasar de 7.0% a 10.0%; los daños provocados a la producción agropecuaria por factores climáticos, particularmente en 1998 por el Huracán Mitch, el cual también afectó a la infraestructura del país; y, el alza en el precio de los combustibles, asociada al incremento en el precio internacional del petróleo por la implementación de los recortes a la producción de crudo, por parte de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP). Es importante indicar que a partir de 2001 se implementó una nueva base para la medición del IPC cuya cobertura es a nivel de país.

Durante el período de mayo de 2001 a diciembre de 2008, el ritmo inflacionario promedio se situó en 7.90%. En este período destaca la modificación en la tasa del IVA en 2001, al pasar de 10.0% a 12.0%; los daños provocados por el Huracán Stan; la reforma financiera en la legislación guatemalteca, la más importante desde la fundación del Banco Central; y, la adopción del esquema de metas explícitas de inflación. En la parte externa, destacó el auge económico de las economías emergentes, particularmente de la República Popular China e India, situación que presionó al alza los precios de las materias primas, principalmente del petróleo, registrándose en 2008 cotizaciones históricas. Por su parte, el alza en el precio del crudo influyó en el incremento del precio del maíz amarillo, por el aumento en la demanda del grano para la producción de etanol. Además, la producción mundial de trigo fue dañada por desordenes climáticos registrados en 2006, presionando al alza el precio de este grano. Estos factores externos afectaron la evolución de los precios internos, por tratarse de bienes estratégicos para el país. Finalmente, en 2007 se produjo la mayor crisis económica desde la segunda guerra mundial, la cual se acentuó con la crisis financiera internacional, y cuyos efectos aún se registran en la actualidad.

3. Resultados

En este apartado se presentan los resultados de la identificación y estimación de persistencia inflacionaria en Guatemala. La muestra es de 1960 a 2008. No se incluyó 2009 para evitar la distorsión en precios resultante de la crisis financiera, caracterizada principalmente por un proceso deflacionario. En primer lugar se identificaron los quiebres estructurales de la serie de inflación para el estudio de los diferentes episodios de la evolución de ésta en el país. Una vez identificados los quiebres estructurales, se obtienen la estadística descriptiva para cada subperíodo y la correspondiente prueba de estacionariedad, con lo cual se identifican los períodos de persistencia inflacionaria. Finalmente se obtiene una estimación de la persistencia.

3.1 Identificación de quiebres estructurales

El período de la serie de inflación que se eligió para estudiar la persistencia inflacionaria de Guatemala, toma en cuenta sucesos importantes que permiten dividir la serie en subperíodos con relativa estabilidad y subperíodos con alta volatilidad. Así, se definió el período desde enero de 1960 hasta diciembre de 2008, subdividido en los siguientes subperíodos (ver gráfica 1):

- Desde 1960.01 hasta 1971.12 (caracterizado por una relativa estabilidad).
- Desde 1972.01 hasta 1982.09 (caracterizado por la crisis del petróleo y déficit y gastos por reconstrucción del terremoto).
- Desde 1982.10 hasta 1992.01 (caracterizado por la liberalización del tipo de cambio y problemas con la emisión).
- Desde 1992.02 hasta 2001.04 (caracterizado por una relativa estabilidad).
- Desde 2001.05 hasta 2008.12 (caracterizado por la incorporación de nuevas leyes financieras y el cambio a un régimen de metas explícitas de inflación).



Como una primera aproximación, se analizaron los sub-períodos a través de su estadística descriptiva (ver tabla 1).

Tabla 1
INFLACIÓN
Media y desviación estándar

	MEDIA	DESV EST
1960.01 - 1971.12	0.03	2.66
1972.01 - 1982.09	9.94	6.79
1982.10 - 1992.01	18.37	16.03
1992.02 - 2001.04	9.08	3.06
2001.05 - 2008.12	7.90	2.08
1960.01 - 2008.12	8.64	9.97

Los diferentes valores de los estadísticos en la Tabla 1 evidencian cambios relevantes tanto en el nivel como en la volatilidad de la inflación en Guatemala y, por lo tanto, los períodos idóneos para identificar cambios en la persistencia inflacionaria. Se observa que, tanto la media como la desviación estándar, son particularmente altas durante el período en el que ocurrió la liberalización del tipo de cambio y hubo problemas de la emisión. Estos resultados indican la ausencia de una media y varianza constante, características necesarias de una serie estacionaria o I(0). Se concluye entonces que el análisis de estacionariedad, y por consiguiente de persistencia inflacionaria, debe hacerse por subperíodos y no para la serie completa. La pregunta no es entonces si la inflación es persistente en Guatemala sino cuándo lo ha sido.

La prueba de Chow, descrita anteriormente, se emplea para comprobar estadísticamente los quiebres estructurales identificados históricamente. Esta prueba examina la estabilidad de los parámetros de un modelo que describe la evolución de la serie. Con base al análisis de las funciones de autocorrelación de la serie de la inflación y de los residuos, del R^2 , y de la significancia estadística de los regresores, se determinó que el modelo autoregresivo que mejor describe a la serie es un AR(1) AR(3).

$$\pi_t = \alpha + \rho_1\pi_{t-1} + \rho_2\pi_{t-3} + e_t \quad (3)$$

En donde π es la tasa de inflación anual (variación interanual del IPC) y e es el término de error.

Con base a este modelo y mediante la utilización de la prueba de Chow, descrita anteriormente, se identificaron los siguientes quiebres estructurales: diciembre 1971, septiembre 1982, enero 1992 y abril 2001. Esto define un total de cinco períodos con diferentes procesos inflacionarios (enero 1960 – diciembre 1971, enero 1972 – septiembre 1982, octubre 1982 – enero 1992, febrero 1992 – abril 2001, mayo 2001 – diciembre 2008). Estos períodos coinciden con los episodios inflacionarios identificados en la tabla 1. En este sentido, los resultados de la prueba de Chow sirven de prueba formal para comprobar estadísticamente lo que ya se había identificado histórica e intuitivamente.

En la siguiente sección se hacen las pruebas de estacionariedad para cada uno de los períodos identificados.

3.2 Identificación de la persistencia inflacionaria

De acuerdo a lo expuesto en la sección 2, la inflación es considerada persistente si ésta está gobernada por un proceso no estacionario (tiene raíz unitaria). Con el objeto de identificar si la inflación es persistente en Guatemala, o los períodos en que ésta lo ha sido, se hicieron pruebas de raíz unitaria para cada uno de los períodos arriba identificados. La prueba utilizada es la de Dickey-Fuller aumentada, y los resultados se resumen en la Tabla 2.

Los resultados indican que la serie de inflación ha sido persistente, no estacionaria, en los períodos 1972.01-1982.09 y 1982.10-1992.01. Por otra parte, no hay evidencia de persistencia inflacionaria en los períodos 1960.01-1971.12, 1992.05 – 2001.04, 2001.05-2008.12. Esto significa que tanto los shocks petroleros de los setentas como los problemas de emisión en los ochentas, y la liberalización del tipo de cambio indujeron persistencia inflacionaria. El período a partir de febrero de 1992 es caracterizado por la ausencia de persistencia en la serie. Lo cual se puede atribuir al éxito de las políticas de estabilización, en la década de los noventas, y a la nueva legislación financiera, a la flexibilización de la política cambiaria y la adopción de “inflation targeting” en los años dos mil. En particular, la estacionariedad de la inflación en este período se ve fortalecida a partir de mayo 2001, lo cual se manifiesta en la falta de significancia estadística de la variable de tendencia en la prueba de Dickey Fuller.

Tabla 2
INFLACIÓN

Estadístico Dickey-Fuller

	Constante	Tendencia	Ho: raíz unitaria
1960.01 - 1971.12	No significativo	Significativo*	Rechazar**
1972.01 - 1982.09	Significativo**	Significativo*	No rechazar
1982.10 1992.01	No significativo	No significativo	No rechazar
1992.02 - 2001.04	Significativo***	Significativo***	Rechazar***
2001.05 - 2008.12	Significativo***	No significativo	Rechazar***
1960.01 - 2008.12	No significativo	No significativo	Rechazar*

***1% de significancia

**5% de significancia

*10% de significancia

3.3 Estimación de la persistencia inflacionaria

Con el propósito de obtener un cálculo de la persistencia inflacionaria para los períodos 1972.01-1982.09 y 1982.10-1992.01, se estimó la ecuación (3) para ambos períodos. Los resultados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3
Variable dependiente: Inflación (π)

Período	1972.01 - 1982.09	1982.10 - 1992.01
α	10.861 ^{***} (2.222)	18.558 ^{***} (6.6968)
ρ_1	1.05666 ^{***} (0.0606)	1.259 ^{***} (0.0513)
ρ_2	-0.1369 ^{**} (0.0587)	-0.2999 ^{***} (0.0508)
R^2	0.88	0.97
F-statistic	418.67	2.08
S.E. of Regression	1.95	9.97

*** Significativo al 1%

** Significativo al 5%

Con base a estas estimaciones se obtuvo un cálculo de la persistencia inflacionaria, el cual se puede observar en la Tabla 4.

Tabla 4
Persistencia Inflacionaria

	P
1982.10 1992.01	0.919
1992.02 - 2001.04	0.959

Se observa una alta persistencia para ambos períodos, con valores por encima del 0.90. Esta persistencia es particularmente alta para el segundo período con un valor de 0.959.

En conclusión, los shocks de precios de petróleo de los setentas y los problemas de emisión monetaria y déficit en cuenta corriente, que forzaron la liberalización del tipo de cambio, en los ochentas introdujeron una fuerte persistencia inflacionaria, siendo ésta aún más persistente en el segundo período. Sin embargo, las políticas de estabilización de los noventas tuvieron éxito en eliminar ésta persistencia. Finalmente, la estabilidad de la serie de inflación se ha visto fortalecida en la primera década del siglo veintiuno con la adopción de nuevas leyes financieras, una política cambiaria más flexible y el esquema de metas explícitas de inflación.

4. Conclusiones

1. Las propiedades estadísticas de la serie de inflación en Guatemala desde 1960 a 2008 han sido cambiantes y, por consiguiente, la serie debe estudiarse en subperíodos.
2. Estadísticamente se lograron identificar los quiebres estructurales en la serie que originan cinco subperíodos: enero 1960 – diciembre 1971, enero 1972 – septiembre 1982, octubre 1982 – enero 1992, febrero 1992 – abril 2001, mayo 2001 – diciembre 2008.
3. Se encontró evidencia de persistencia inflacionaria en los períodos enero 1972 – septiembre 1982 y octubre 1982 – enero 1992.
4. La vigencia de nuevas leyes financieras, la flexibilización de la política cambiaria y la adopción de un esquema de metas explícitas de inflación han contribuido a la ausencia de persistencia inflacionaria de 2001 a 2008.
5. La ausencia de persistencia inflacionaria permite que la política monetaria no tenga que reaccionar de manera tan agresiva ni prolongada a shocks inflacionarios, minimizando la tasa de sacrificio.

Referencias

Altissimo, Filippo, Michael Ehrmann and Frank Smets (2006), "Inflation persistence and Price-setting behaviour in the euro area: a summary of the Inflation Persistence Network evidence", National Bank of Belgium, Working Paper 95, October 2006, 1-54.

Alvarez, Fernando, Miguel Dorta y José Guerra (2000), "Persistencia inflacionaria en Venezuela: Evolución, causas e implicaciones", Banco Central de Venezuela, Colección Banca Central y Sociedad, Serie Documentos de Trabajo 26, 1-46.

Andrews, Donald W.K. and Houn-Yuan Chen (1994), "Approximately Median-Unbiased Estimation of Autoregressive Models", *Journal of Business & Economic Statistics*, April 1994, Vol 12, No.2, 187-204.

Batini, Nicoletta (2002), "Euro Area Inflation Persistence", European Central Bank, Working Paper 201, 1-58.

Buseti, Fabio and A.M. Robert Taylor (2002), "Test of Stationarity against a Change in Persistence", *Journal of Econometrics*, 123, 33-66.

Chiquiar, Daniel, Antonio E. Noriega y Manuel Ramos Francia (2007), "Un Enfoque de Series de Tiempo para Probar un Cambio en Persistencia de la Inflación: La Experiencia de México", Banco de México, Working Paper 2007-01, 1-14.

D'Amato Laura y Garegnani Lorena (2007), "Inflation persistence and Changes in the monetary regime: The Argentine case", Banco Central de la República de Argentina, Working Paper 2007-23, 1-33.

Dorta, Miguel, José Guerra y Gustavo Sánchez (1997), "Credibilidad y persistencia de la inflación en Venezuela", Banco Central de Venezuela, Colección Banca Central y Sociedad, Serie Documentos de Trabajo 11, 1-39.

Galí, Jordi and Mark Gertler (1999), "Inflation dynamics: A structural econometric analysis", *Journal of Monetary Economics*, 44, 195-222.

Harvey, D.I., S.J. Leybourne y A.M.R. Taylor (2006), "Modified Tests for a Change in Persistence", *Journal of Econometrics*, 134, 441-469.

Noriega, Antonio E. y Manuel Ramos-Francia (2009), "On the dynamics of inflation persistence around the world", Banco de México, Working Paper 2009-02, 1-32.