

Nelson Manolo
Chávez Muñoz¹
Universidad
Católica de Colombia

Recibido: 15 de febrero de 2010
Concepto de evaluación: 2 de abril de 2010
Aceptado: 20 de mayo de 2010

Inflación y crecimiento económico: determinantes del desempleo en Colombia

RESUMEN

Este documento pretende establecer si la tasa de desempleo en Colombia es explicada por la inflación esperada y por la tasa de crecimiento económico para los años comprendidos entre 2001 y 2009, suponiendo que los agentes económicos tienen expectativas adaptativas. Por otra parte, se intenta determinar si el crecimiento económico causa menores tasas de desempleo, comprobando así la Ley de Okun. Se utilizaron series de tiempo trimestralizadas del DANE, usando la metodología de la cointegración de Johansen (1995), estimando un vector de corrección de error y funciones de impulso-respuesta. Los resultados muestran que la tasa de desempleo para el periodo analizado disminuye si se incrementan las expectativas de inflación más que si se aumenta la tasa de crecimiento económico.

Palabras clave: inflación, crecimiento económico, tasa de desempleo, expectativas adaptativas, banco central, política económica.

Inflation and economic growth: determinants of unemployment in Colombia

ABSTRACT

This work aims to establish if the unemployment rate in Colombia is determined by expected inflation and the rate of economic growth, between 2001 and 2009, assuming that economic agents have adaptive expectations, in order to determine if there is a contradistinction on the economical policy objectives, towards demonstrating if the Phillips curve is inverse or not. On the other, it analyzes if economic growth causes lower unemployment rates, testing Okun's Law. It were used time series quarterized, where the main source of the database was Dane information, using the methodology of Johansen cointegration, estimating a vector error correction model and impulse response functions. The results show that the decrease of unemployment rate is higher when there are increases on inflation expectation, than when there are increases on the economic growth rate.

Key words: Inflation, economic growth, unemployment rate, adaptive expectations, central bank, economic policies.

¹ Magíster en Economía.
Profesor e investigador de la
Facultad de Economía de la
Universidad Católica de Colombia.
El autor agradece al Semillero
de investigación de Política
macroeconómica, crecimiento e
inflación
por sus aportes.
nmchavez@ucatolica.edu.co

INTRODUCCIÓN

En el presente documento, a partir de la información disponible del DANE y del Banco de la República, se realiza un análisis en el cual la tasa de inflación calculada como el deflactor implícito del PIB, y la tasa de crecimiento económico afectan a la tasa de desempleo en Colombia en el periodo comprendido entre 2001 y 2009. Instituciones como el Banco de la República han estudiado temas relacionados con inflación y crecimiento económico, curva de Phillips, desempleo, mercado laboral e inflación, entre otros, generando discusiones necesarias alrededor de la relación entre estas variables económicas, con el propósito de establecer estrategias de política económica que alcancen los objetivos principales de la autoridad monetaria: bajos niveles de inflación y desempleo, y crecimiento económico sostenido. Sin embargo, hasta el momento no se ha determinado y analizado el efecto de la inflación esperada y la tasa de crecimiento del producto interno bruto (PIB) en el desempleo nacional bajo el enfoque de expectativas adaptativas, lo que permite generar nuevas discusiones alrededor del tema. La metodología utilizada en este documento de trabajo fue la estimación de un VEC, a través del test de cointegración de Johansen (1995), estimando funciones de impulso-respuesta. De igual manera, se realiza un análisis descriptivo de cada una de las variables en mención, con el fin de estudiar el comportamiento tendencial, permitiendo relacionar la conducta de estas variables en el periodo de estudio establecido.

APROXIMACIÓN TEÓRICA AL TEMA DE DESEMPLEO, INFLACIÓN Y CRECIMIENTO

De acuerdo con Sorensen y Jacobsen¹, la tasa de desempleo es una variable caracterizada por medirse en un determinado momento del tiempo, por

1 Sorensen, Peter, Jacobsen, Hans. Introducción a la macroeconomía avanzada, vol. I. *Crecimiento económico*. McGraw-Hill, 2008.

tanto, la tasa de desempleo es denominada como una variable de *stock*. La población activa (L_t) es la cantidad de personas que estarían dispuestas a trabajar en el periodo t , entonces L_t es igual:

$$L_t = P_t \Pi_t \quad (1)$$

Donde P_t es la población que está en edad de trabajar y Π_t es la tasa de actividad. Esta población activa está compuesta por hombre y mujeres, lo cual se expresaría como:

$$L_t = P_t^h \Pi_t^h + P_t^m \Pi_t^m \quad (2)$$

Donde $P_t^h \Pi_t^h$ es la población activa de los hombres y $P_t^m \Pi_t^m$ es la población activa de las mujeres. La ocupación o el empleo total de la economía en el periodo t es E_t , que representa la cantidad de personas que realmente están ocupadas o tienen empleo. Por consiguiente, la cantidad de personas desempleadas es:

$$U_t = L_t - E_t \quad (3)$$

En este sentido, la tasa de desempleo es igual a:

$$u_t \equiv \frac{U_t}{L_t} = \frac{L_t - E_t}{L_t} = 1 - \frac{E_t}{L_t} \equiv 1 - e_t \quad (4)$$

Donde e_t es la tasa de ocupación o de empleo.

Siguiendo a Mankiw², hacia 1958 los datos macroeconómicos de la economía norteamericana y del Reino Unido mostraban la existencia de una relación negativa entre la tasa de desempleo y la inflación de los salarios, lo cual constituyó el planteamiento de la curva de Phillips original.

2 Mankiw, Gregory. *Macroeconomía*. 6ª edición. Antoni Bosch editor, 2010.

Sin embargo, como consecuencia de la crisis del petróleo de la década de los setenta —que estuvo acompañada de un fenómeno de estanflación—, y por el persistente cambio en el proceso inflacionario, la curva de Phillips tuvo algunas modificaciones como la sustitución de la inflación de los salarios por la inflación de los precios; asimismo, se incluyó la inflación esperada debido a la importancia de las expectativas de la oferta agregada, y se incluyeron las perturbaciones de la oferta. Por tanto, la curva de Phillips muestra el comportamiento entre la inflación y la tasa de desempleo.

La curva de Phillips obtenida a partir de la ecuación de la oferta agregada establece que los determinantes de la inflación son la inflación esperada, el desempleo cíclico —es decir, la desviación del desempleo con respecto a la tasa natural—, y las perturbaciones de la oferta.

La curva de Phillips se expresa como sigue:

$$\pi = \pi^e - \beta(u - u^n) + v \quad (5)$$

Donde:

π = inflación efectiva

π^e = inflación esperada

u = tasa de desempleo de la economía

u^n = tasa natural de desempleo

$u - u^n$ = desempleo cíclico

v = choques de la oferta agregada

β mide la sensibilidad de la inflación

al desempleo cíclico

La curva de Phillips tiene dos enfoques de inflación esperada: el de expectativas adaptativas y el de expectativas racionales. Teniendo en cuenta que este documento pretende estimar el efecto de la inflación esperada y de la tasa de crecimiento económico en la tasa de desempleo, se supuso que los agentes económicos tienen expectativas adaptativas en inflación. De acuerdo con la teoría económica, las expectativas adaptativas hacen referencia a las expectativas de la gente creadas a partir de la inflación observada en un periodo reciente o uno

inmediatamente anterior, por tanto, la definición de expectativas adaptativas es la siguiente:

$$\pi^e = \pi_{-1} \quad (6)$$

Lo cual conduce a reformular la curva de Phillips a partir de dicho enfoque:

$$\pi = \pi_{-1} - \beta(u - u^n) + v \quad (7)$$

Como la inflación esperada depende de aquella del periodo anterior, entonces tiene inercia que se debe a la influencia de las tasas de inflación anteriores sobre las expectativas de la inflación esperada y a la influencia de la futura sobre los salarios y los precios. Para reducir la inercia presente en la inflación se requiere una perturbación favorable de la oferta, o un alto desempleo en determinado periodo acompañado de una producción más baja.

Cuando se presenta un desempleo cíclico bajo, es decir, que la economía estaría en el ciclo expansivo, la tasa de inflación tiende a aumentar, caso que se conoce como inflación de demanda; mientras que con un alto desempleo cíclico, el cual es sinónimo de que la economía se encuentra en recesión, la inflación tiende a disminuir.

v indica las variaciones de la inflación a raíz de las perturbaciones de la oferta. Una perturbación negativa implica que v sea positivo y, por consiguiente, generará un incremento en la inflación, caso que se conoce como inflación de costes y viceversa, es decir, una perturbación positiva provoca una disminución en la inflación.

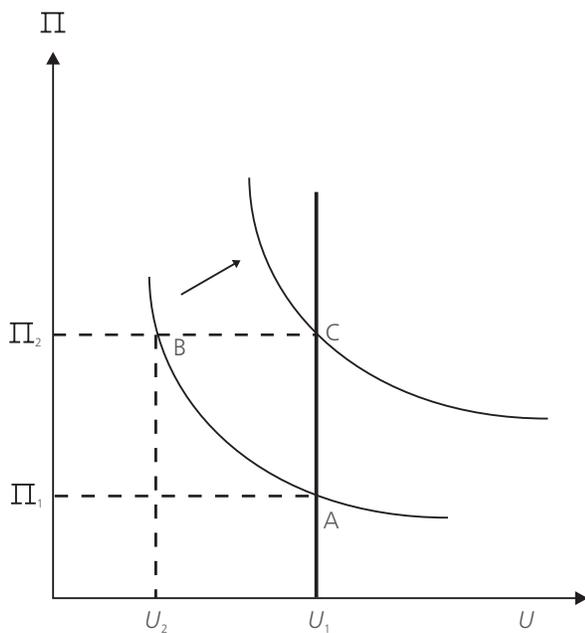
La curva de Phillips a corto plazo representa el dilema de la relación negativa entre inflación y desempleo. Los encargados de tomar las medidas económicas pueden generar modificaciones en la producción, el desempleo y la tasa de inflación mediante alteraciones en la demanda agregada: un aumento de la demanda incrementará la producción, disminuirá la tasa de desempleo y aumentará la tasa de inflación; mientras que una reducción de la demanda agregada aumentará la tasa de desempleo y disminuirá la inflación. A largo

plazo, el desempleo retorna a la tasa natural, por lo que no se presenta el dilema entre la inflación y el desempleo como en el corto plazo por el ajuste de las expectativas.

La curva de Phillips se representa en el gráfico 1.

Gráfico 1.

Curva de Phillips en el corto y largo plazo



Fuente: elaborado por el autor con base en Mankiw, Gregory. *Principles of Economics*. The Dryden Press, 1998.

De acuerdo con la figura 1, la economía se encuentra inicialmente en el punto A, en donde existe altas tasas de desempleo y bajos niveles de inflación, por tanto, el objetivo de política económica debe ser reducir los niveles de desempleo anunciado por parte de las autoridades económicas políticas expansivas; el efecto de estas políticas en el corto plazo es un incremento la demanda agregada, aumentando la producción y reduciendo las tasas de desempleo, esta reducción en el desempleo se traduce en un exceso de demanda agregada, que conduce finalmente a incrementos en la inflación (punto B), por lo que existe contraposición

de objetivos de política económica entre inflación y desempleo. En el largo plazo se incrementan los salarios nominales recogiendo el aumento de la inflación generado en el corto plazo, por lo cual el salario real se incrementa retornando a su nivel inicial antes de anunciarse las políticas económicas; el aumento del salario real genera una reducción de la demanda de trabajo, lo que se traduce en un incremento en las tasas de desempleo; finalmente, la economía se encuentra en una situación de mayor inflación y alto desempleo (punto C). De esta manera, la curva de Phillips en el largo plazo es vertical, eliminándose la disyuntiva o la contraposición de objetivos de política económica, pasando inicialmente del punto A al punto C.

La ley de Okun representa la relación entre el ciclo económico y el desempleo cíclico, con el argumento de que en épocas posteriores a una recesión la producción aumenta en mayor proporción que el empleo, mientras que en recesión la producción se reduce en mayor proporción que el empleo. En términos porcentuales la Ley de Okun establece que la producción se eleva en P puntos porcentuales por cada punto porcentual que disminuye la tasa de desempleo. Por tanto, la Ley de Okun se plantea como sigue:

$$(1 - \alpha)(Y - \hat{Y}) = -\beta(\mu - \mu^n) \quad (8)$$

En donde:

Y es la tasa de crecimiento del PIB real efectiva

\hat{Y} es la tasa de crecimiento del PIB potencial

Por tanto, si el PIB efectivo es mayor que el PIB potencial, el desempleo cíclico disminuye; mientras que si el PIB efectivo es menor que el potencial, el desempleo cíclico aumenta; por último, si el PIB efectivo es igual al potencial, el desempleo es igual a la tasa natural.

Revisión de la literatura

Uribe³, en su trabajo de investigación *Inflación y crecimiento económico en Colombia: 1951-1992*, busca los datos macroeconómicos para reafirmar la teoría económica como postulados de Okun, modelos de crecimiento exógeno y endógeno, para demostrar una relación positiva entre la inflación y el crecimiento económico con porcentajes de dos dígitos en la inflación y su repercusión en el crecimiento. Usando herramientas econométricas y utilizando series de tiempo analizando las acciones de la inflación sobre el crecimiento económico.

Tal análisis se realizó a partir de una ecuación agregada:

$$Y = A_c F(UCAP, K, L) \quad (9)$$

Donde: Y es el producto, K el stock de capital físico, L el nivel de empleo, UCAP la tasa de utilización de capacidad, y A un índice de progreso tecnológico neutral. Asumiendo una función Cobb-Douglas con retornos constantes a escala al capital efectivamente utilizado y al trabajo. De forma concluyente Uribe determina que la inflación con dos dígitos debilita el crecimiento económico, este análisis muestra la volatilidad de los datos generando una respuesta negativa a esta relación, donde refleja que las políticas asumidas en el control de una sostenibilidad macroeconómica a largo plazo son errores estructurales por la irracionalidad de los agentes.

Partow, en el año 1995⁴, realiza anotaciones analíticas sobre la realidad colombiana. En su trabajo contrasta la teoría económica que, por una parte, analiza la relación positiva entre inflación y crecimiento económico a partir de trabajos como los de Tobin y Mundell, y por otra parte, la relación negativa de la inflación sobre el producto, a partir de trabajos como los de Jones y Manuelli y De Gregorio. Utiliza un modelo de vectores autorregresivos (VAR) para extraer los hechos empíricos de la

inflación y el crecimiento económico, y se simulan las relaciones dinámicas a través de las respuestas de las variables a *shocks* no anticipados. De forma más dinámica se dividió entre 1951-1973 y de 1974-1992, donde Partow observó que el impacto inflacionario en los cinco primeros años tiene un efecto positivo sobre el crecimiento del producto, pero a largo plazo se ve la tendencia negativa de los datos reflejados por la comparación empírica utilizada por el autor.

López y Misas⁵ afirman que es importante entender la relación que existe entre inflación y desempleo para que la política económica sea adecuada y obtenga los objetivos perseguidos. El documento estima de manera empírica la tasa de sacrificio de la economía, es decir, en cuánto se debe reducir la tasa de crecimiento del PIB para lograr bajar los niveles de inflación de la economía. La metodología utilizada fue modelar la curva de Phillips teniendo en cuenta diferentes formas de medir el *gap* en producción. El documento concluye que existe una relación inversa entre crecimiento económico e inflación, y que es necesario ampliar la modelación de la curva lineal de Phillips.

Arango y Posada⁶ muestran, a través de un análisis y de métodos estadísticos, que la tasa de desempleo no tiene relación solo con la tasa de empleo, sino que también tiene una estrecha relación con la Tasa Global de Participación (TGP), siendo esta influenciada por efectos macroeconómicos y microeconómicos.

Según las estadísticas recopiladas por los autores, estas muestran que la disminución de la tasa de ocupación durante la segunda mitad del decenio de los noventa no fue tan profunda como lo fue el aumento de la tasa de desempleo en el mismo periodo; una explicación se da porque hubo un aumento en la fuerza laboral debido al ingreso de mujeres y jóvenes al mercado, causado por la reducción en los ingresos de los hogares y por mayor participación educativa de las mujeres.

3 Uribe, Darío. *Inflación y crecimiento económico en Colombia: 1951-1992*. Bogotá: Banco de la República, 1994.

4 Partow, Zeinab. *Una investigación empírica sobre el impacto de la inflación en el crecimiento de Colombia: 1951-1992*. Bogotá: Banco de la República, 1995.

5 López, Enrique, Misas, Martha. *Un examen empírico de la curva de Phillips en Colombia*. Bogotá: Banco de la República, 1999 (policopiado).

6 Arango, Luis, Posada, Esteban. *El desempleo en Colombia*. Bogotá: Banco de la República, 2001.

Los análisis realizados por los autores concluyen que la tasa de desempleo tiene cuatro partes relacionadas entre sí: 1) la tasa de desempleo no ha sido una serie estacionaria, sino hasta 1994, pero dejó de serlo posteriormente; 2) intentar reducir la tasa de desempleo a un nivel igual o mínimo histórico con medidas macroeconómicas puede ocasionar el aumento en las presiones inflacionarias; 3) el componente de la tasa de desempleo es hoy superior a la tasa natural del mismo (la tasa sobre la cual gravitaría la observada si el mercado laboral y el salario real fueran flexibles); 4) el exceso del componente de tendencia sobre la tasa natural se debe al mal funcionamiento del mercado laboral por la rigidez del salario real y de los demás costos laborales.

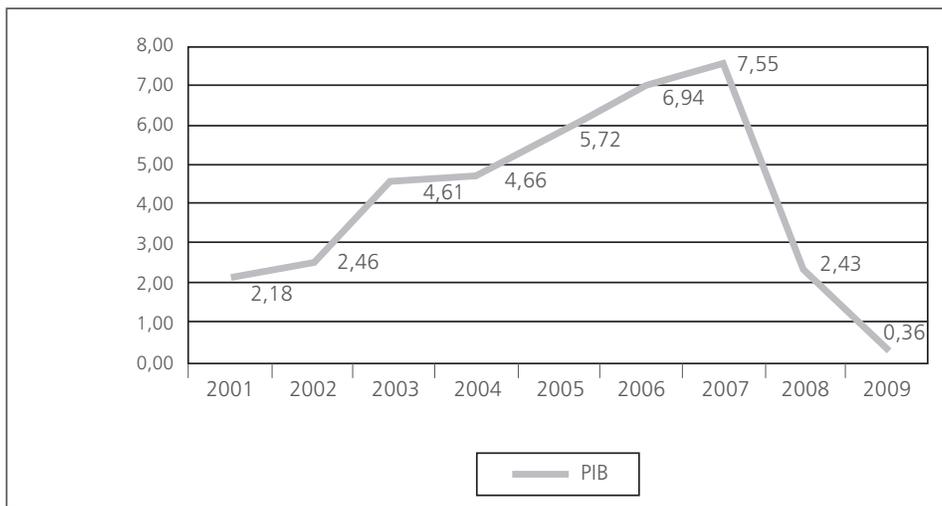
De acuerdo con la revisión de la literatura se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de la inflación y del crecimiento económico en la tasa de desempleo en Colombia en el periodo 2001 a 2009?

COMPORTAMIENTO DE LAS TASAS DE DESEMPLEO, CRECIMIENTO ECONÓMICO E INFLACIÓN

En la gráfica 2 se observa que la economía colombiana presentó crecimiento económico desde el 2001 hasta el año 2007. En el 2001, la economía se empezó a recuperar después de la crisis sufrida a finales de la década de los noventa, esta recuperación es explicada principalmente por la dinamización del sector de la construcción y por una política monetaria expansiva, lo cual generó un incremento significativo en la demanda agregada. En el 2002, el Emisor inyectó circulante en la economía de manera permanente, a través de la compra de TES, reduciendo de esta manera las tasas de interés, lo cual generó para los años 2002 y 2003 que el PIB siguiera creciendo, presentándose un incremento en la demanda agregada interna originado por un aumento en el consumo familiar y por la acelerada inversión en la construcción de edificaciones. De otra parte, el mayor crecimiento económico también fue jalonado porque se registraron mayores ventas del sector industrial y porque se incrementaron las licencias de construcción. En el 2004, se

Gráfico 2.

Tasa de crecimiento económico



Fuente: elaborado por el autor con base en DANE.

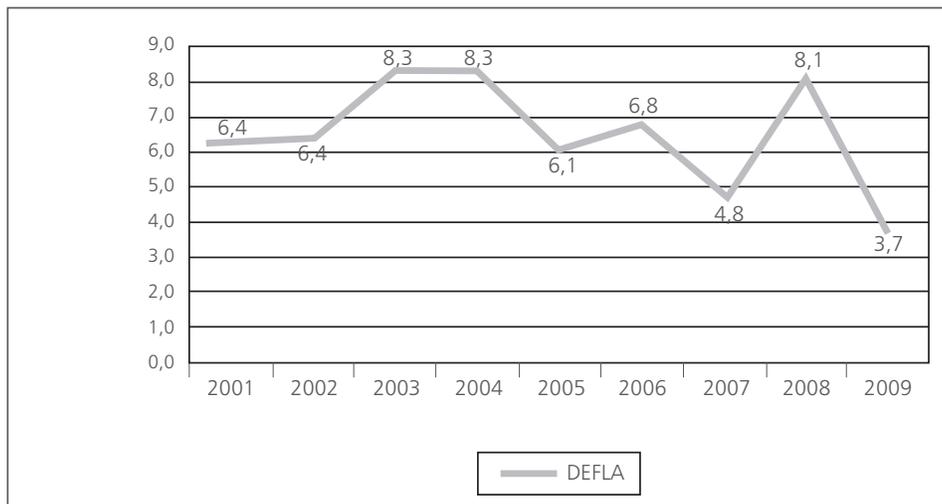
registró una desaceleración del PIB pasando de 4,61% en el 2003 a 4,66%, explicado por el paro de transportadores de septiembre y octubre, también porque se redujo la producción de café, de níquel y de oro, reducción acompañada por una disminución en los niveles de consumo. De otra parte, el Banco de la República (BR) intervino el mercado cambiario discrecionalmente con el propósito de devaluar la moneda, ya que en el 2004 se presentó un brote de apreciación real, lo cual ocasionó que el BR acumulara reservas internacionales y de manera indirecta logró reducir las tasas de interés. En los dos siguientes periodos (2005 y 2006) la tasa de crecimiento del PIB aumentó rápidamente debido a un incremento en el consumo familiar por una mayor demanda de inversión y por un incremento de las exportaciones colombianas hacia los principales países socios comerciales, los cuales en estos dos años presentaron un incremento en el crecimiento económico. Este incremento en el consumo y en la inversión se genera debido a un aumento significativo en la oferta de crédito, aumentando de esta manera la cartera de consumo, incrementando finalmente la capacidad utilizada del sector real. Para el año 2007, el crecimiento

económico registra su más alto nivel superando la meta de crecimiento del PIB potencial; sin embargo, en el cuarto trimestre del año la economía colombiana empezó a registrar síntomas de desaceleración tanto en el sector industrial, como en el sector de servicios, específicamente de comercio, y también en el sector de la construcción. En los dos últimos años de estudio (2008 y 2009) la tasa de crecimiento del PIB se redujo significativamente pasando de 7,55% en el año 2007 a 2,43% en el 2008, y reduciéndose aún más en el 2009 llegando a 0,36%, esta tendencia de decrecimiento económico es explicada por un menor consumo de las familias, una menor inversión del sector real y una balanza comercial más deficitaria, lo cual generó una desaceleración de la demanda agregada; de igual manera, se generó una menor expectativa de crecimiento económico por parte de los agentes. En los últimos meses del año 2009, la demanda agregada se recuperó a velocidades lentas, lo cual condujo a que la utilización de la capacidad instalada también se ajustara a la misma velocidad.

La inflación por deflactor del PIB (gráfico 3) muestra el comportamiento general de los precios de la economía y, en este sentido, es un mejor

Gráfico 3.

Inflación por deflactor del PIB



Fuente: elaborado por el autor con base en DANE.

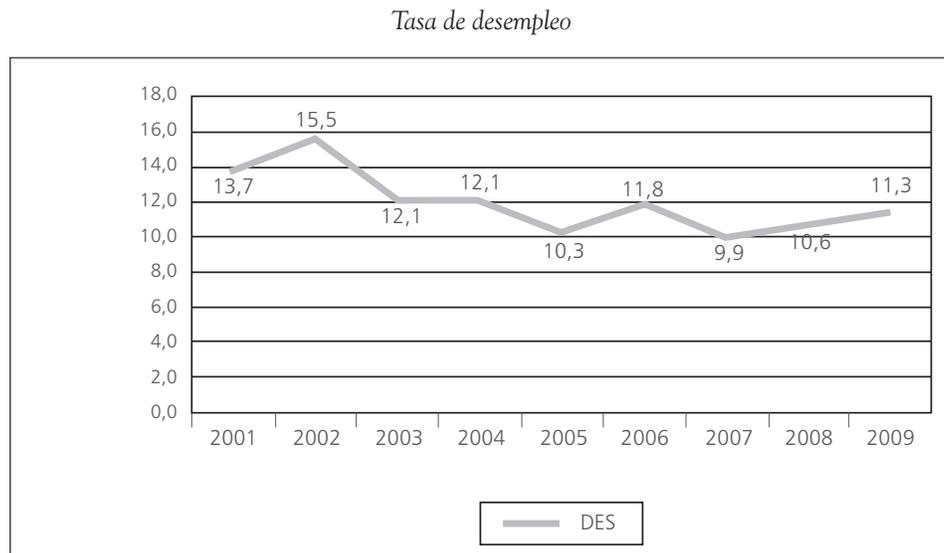
indicador que la variación del índice de precios al consumidor (IPC), el cual muestra solo el comportamiento de dichos precios. De esta manera, la inflación por deflactor permite observar el comportamiento del PIB a precios constantes del año 2000 con respecto al PIB a precios corrientes, es decir, que la conducta que sigue la inflación muestra el desempeño del ciclo económico y de esta forma debería tener un impacto en la tasa de desempleo del país en el periodo 2001 a 2009.

En el gráfico 3 se observa que la inflación se incrementó de 6,4% en el 2002 a 8,3% en el 2003, presentándose un aumento de 1,9%, lo cual significa que el PIB nominal aumentó más que el PIB real, incrementando el nivel de precios de la economía y el deflactor. Según los informes sobre inflación del Banco de la República (BR), esta mayor inflación es explicada por un aumento en las tarifas de los servicios públicos domiciliarios, y por un incremento en la gasolina y en los precios de los alimentos. El comportamiento de la inflación en este año también es explicado porque los salarios nominales se incrementaron por encima de la inflación del 2002 y de la meta de inflación del 2003; por último, la tasa de cambio depreciada condujo a importar bienes a un mayor precio, generando así brotes de inflación.

En el año 2005 se registró una reducción significativa de la inflación (de 2,2%) debido principalmente a que este índice sin alimentos fue bajo, ya que la apreciación de la tasa de cambio condujo a importar bienes a un menor precio. Por otra parte, hubo una reducción en los precios de los servicios que son regulados, como gasolina, servicios públicos domiciliarios y servicio de transporte público. En el año 2006, la inflación por IPC fue la más baja del periodo analizado (4,48%), explicado fundamentalmente por la reducción de las expectativas de inflación, ya que en los dos últimos años el BR cumplió con la meta inflacionaria enviando la señal correcta al mercado en cuanto al cumplimiento de las expectativas de inflación. Así, se presentó una reducción importante en la variación de los precios de los bienes perecederos, explicada por la mayor producción de los mismos.

Sin embargo, la inflación por deflactor muestra un incremento en este año con respecto al 2005 de 6,8%, principalmente por la inflación por demanda y por costos: la inflación por demanda se debió a un acelerado incremento de la demanda agregada y a la menor capacidad ociosa del sector privado, lo cual generó un exceso de demanda. Por otro lado, se registró un incremento importante en los precios de los derivados del petróleo repercutiendo en mayores costos de producción en el sector primario y en el sector de transporte, traduciéndose este proceso en una inflación por costos, donde la inflación por índice de precios al productor (IPP) pasó de -0,19% en el 2005 a 0,11% en el 2006. En el año 2007, se registró la menor inflación del periodo analizado (4,8%), explicado porque la tasa de crecimiento del PIB nominal se redujo en 1,5%, pasando de 14,2% en el año 2006 a 12,6% en el 2007, mientras que la tasa de crecimiento del PIB real aumentó en 0,6%, pasando de 6,9% en el 2006 a 7,4% en el 2007, lo cual se traduce en un menor nivel de precios de la economía y, por consiguiente, en un menor deflactor implícito del PIB. Esta situación se generó porque hubo un exceso de demanda agregada interna en los primeros tres trimestres del año, impulsado por un incremento acelerado de la demanda de créditos, lo que se tradujo en un mayor crecimiento económico real; de hecho, en este año se registra la mayor tasa de crecimiento económico del periodo de estudio (Gráfico 2). El año 2008 presentó un incremento en la inflación de 3,3%, pasando de 4,8% en el 2007 a 8,1% en el 2008; a pesar de que hubo una reducción muy fuerte en la tasa de crecimiento económico, esta alta variación en los precios se debió a que se incrementaron de manera significativa y acelerada los precios de los *commodities*, aumentando los costos de producción del sector real, principalmente el agrícola, lo cual desencadenó en que los agentes económicos revisaran sus expectativas de inflación al alza; de otro lado, también hubo un incremento significativo en los precios de los servicios públicos. Finalmente, la variación de precios del 2009 fue de 3,7%, presentándose una deflación de 4,4%

Gráfica 4.



Fuente: elaborado por el autor con base en DANE.

con respecto al año anterior, esta reducción de precios se generó por una reducción del PIB real, mostrando una desaceleración importante de la economía que se tradujo en un exceso de producción generado por un bajo consumo familiar, por bajos niveles de inversión y por el menor dinamismo de la balanza comercial originado por una menor demanda en el resto del mundo. De otra parte, se registró una deflación significativa en los precios de los alimentos.

El comportamiento de la tasa de desempleo está ligado a la tasa de crecimiento del PIB real y a la elección del BR entre lograr bajos niveles de inflación o de desempleo en el corto plazo. Al revisar las cifras de desempleo, los informes sobre inflación y los informes de la Junta Directiva del BR al Congreso, se realiza el siguiente análisis del comportamiento tendencial del desempleo en Colombia. Al observar el gráfico 4, la tasa de desempleo logra los máximos niveles en los años 2001 y 2002, ya

Tabla 1.

Tasa de ocupación y tasa global de participación

	TASA DE OCUPACIÓN (TO)	TASA GLOBAL DE PARTICIPACIÓN (TGP)	VARIACIÓN ABSOLUTA (TO)	VARIACIÓN ABSOLUTA (TGP)
2001	55,2	63,9		
2002	52,8	62,5	-2,4	-1,5
2003	55,6	63,2	2,8	0,7
2004	53,6	60,9	-2,0	-2,3
2005	55,2	61,5	1,6	0,6
2006	50,9	57,7	-4,3	-3,8
2007	52,4	58,2	1,6	0,5
2008	52,2	58,4	-0,2	0,2
2009	55,5	62,6	3,3	4,1

Fuente: elaborado por el autor con base en DANE.

que en estos años la economía colombiana estaba recuperándose de la crisis sufrida en los últimos años de la década de los noventa, retornando así a la senda de expansión.

En el 2001, la tasa de ocupación y la tasa global de participación se incrementaron, sin embargo, el nivel de empleo del sector industrial se contrajo. En el 2002 se presenta la máxima tasa de desempleo de todo el periodo de estudio debido a que la tasa de ocupación se redujo en 2,4%, mientras que la tasa global de participación se redujo en 1,5% (ver tabla 1), lo que significa que la demanda de trabajo se redujo más que la oferta laboral, presionando de esta manera a un mayor nivel de desempleo. A pesar de que la tasa de desempleo nacional se incrementó en este año, en las trece principales ciudades el desempleo se redujo, ya que se incrementó la tasa de ocupación. En los siguientes tres años (2003, 2004 y 2005) la tasa de desempleo presentó una tendencia decreciente explicada por las mayores tasas de crecimiento económico, ya que en este periodo se consigue reducir el diferencial entre el PIB potencial y el real, traduciéndose en una mayor utilización de la capacidad instalada del sector real, lo cual generó en términos absolutos que la tasa de ocupación para los tres años se incrementara en 2,4% y esta variación fuera superior a la de la tasa global de participación (-0,9%), generándose un exceso de demanda laboral que permitió también lograr menores niveles de subempleo. El gráfico 4 muestra que la tasa de desempleo en el año 2006 fue de 11,8%, registrándose un incremento de 1,5% con respecto al año inmediatamente anterior; en este mismo año (2006), la economía creció a tasas de 6,94%, ratificándose que Colombia estaba en el ciclo expansivo, por tanto, es evidente que el acelerado crecimiento económico no reflejó un menor desempleo (ver tabla 1), esto puede ser explicado porque la demanda laboral se redujo en 4,3%, siendo esta disminución mayor a la presentada por la oferta de trabajo (3,8%), generándose un exceso de oferta en el mercado laboral. La reducción en la tasa de desempleo es explicada de acuerdo con el BR porque hubo un incremento en la población inactiva, disminuyendo la población en económicamente activa. Como se mencionó, la

economía colombiana presentó en el año 2007 el mayor crecimiento económico del periodo de estudio, en este sentido la tasa de desempleo se redujo a 9,9%, disminuyendo en 1,9% del 2006 al 2007, este mayor dinamismo de la economía condujo a que la demanda de trabajo (TO) aumentara en 1,6%, pasando de 50,9% en el 2006 a 52,4% en el 2007, mientras que la oferta laboral (TGP) se incrementó en tan solo un 0,5%, pasando de 57,7 a 58,2% del 2006 al 2007 respectivamente (tabla 1); de otra parte, la expansión dada en el 2007, creó nuevos puestos de trabajo, generándose de esta manera un exceso de demanda de empleo, jalonando el nivel de empleo nacional de la economía.

Dado el decrecimiento económico en el 2008 y 2009, la tasa de desempleo se incrementó, pasando de 9,9% en el 2007 a 10,6% en el 2008, y a 11,3% en el 2009 (gráfico 4), registrando un aumento de 1,4% en estos años. Estas tasas de crecimiento económico bajas causaron que la TGP fuera mayor que la TO, por lo que la crisis destruyó puestos de trabajo incrementando la población ocupada por cuenta propia, es decir, la población empleada que no tiene salario, estos trabajadores no asalariados aumentaron de 6.748 en el 2007 a 7.287 en el 2008 y a 8.159 en el 2009, lo que significó una destrucción de empleo de un 21%.

ESTIMACIÓN Y RESULTADOS DE LOS MODELOS

Estimación de los modelos

El objetivo principal de este apartado es determinar la manera como la tasa de crecimiento del producto interno bruto (PIB) y la inflación esperada definen la tasa de desempleo en Colombia para el periodo 2001-2009⁷; la periodicidad de las series es trimestral, por tanto, el modelo de desempleo inicialmente planteado es:

⁷ Para determinar la especificación del modelo se hicieron las pruebas de causalidad de Granger, en las cuales se determinó que la inflación esperada y la tasa de crecimiento del PIB causan la tasa de desempleo (ver anexo 1).

$$DES = \beta_0 + \beta_1 DEFLA^e + \beta_2 PIB + e_t \quad (10)$$

Donde:

DES = tasa de desempleo

DEFLA^e = inflación esperada calculada a partir del deflactor del PIB

PIB = tasa de crecimiento del PIB a precios constantes del año 2000.

El enfoque de las expectativas de inflación que se va a trabajar en este apartado es el de expectativas adaptativas, en dicho enfoque la inflación esperada es igual a la del periodo anterior; desde este punto de vista, la especificación de la función de desempleo es la siguiente:

$$DES_t = \beta_0 + \beta_1 DEFLA_{t-1} + \beta_2 PIB_t + e_t \quad (11)$$

Donde:

DES_t = tasa de desempleo en el periodo actual

DEFLA_{t-1} = inflación del periodo anterior

PIB_t = tasa de crecimiento del PIB a precios constantes del año 2000 en el periodo actual.

El Dane proporciona los datos de la tasa de desempleo y el PIB a precios constantes del año 2000, la inflación por deflactor del PIB es calculada por el autor.

El cuadro 1 relaciona los signos esperados de las variables que explican la tasa de desempleo en el largo plazo.

Para estimar la ecuación del desempleo de largo plazo se utilizó la metodología de la cointegración de Johansen, de 1995.

En primer lugar se realizaron las pruebas de raíz unitaria a la series del modelo⁸, determinándose que las tres variables de estudio presentan un orden de integración I(1). Luego se estimó un VAR con cuatro rezagos⁹. Posteriormente, se procedió a estimar el test de cointegración de Johansen¹⁰ que determina que existe una relación de cointegración y muestra también el vector de cointegración que indica el equilibrio de largo plazo (1 1.84 0.95 0.14), lo cual significa que la función de equilibrio de largo plazo del desempleo es:

$$DES_t = -0,14 - 1,84 DEFLA_{t-1} - 0,95 PIB_t \quad (12)$$

Finalmente, se estimó el VEC¹¹, el cual tiene la misma especificación de la prueba de cointegración de Johansen, el VEC es el siguiente:

Cuadro 1.

Signos esperados de los beta (β)

Variable	Signo esperado	Argumento teórico
DEFLA _{t-1}	Negativo	Un incremento en la inflación esperada, es sinónimo de expansión; y por tanto las tasas de desempleo son menores en la economía.
PIB _t	Negativo	Un incremento en tasa de crecimiento económico genera una mayor demanda laboral, reduciendo la tasa de desempleo de la economía.

8 Ver anexo 2.

9 Ver anexo 3. La literatura econométrica dice que cuando las series son trimestrales es conveniente trabajar de 4 a 6 rezagos.

10 Ver anexo 4.

11 Ver anexo 5.

$$DES(-1) = -0.2054(-0,14 - 1,84 DEFLA(-1) - 0,95 PIB (-1)) \quad (13)$$

En donde 0,2052 es la velocidad de ajuste y es estadísticamente significativo. Entre más cercano a cero, más rápido se llega al equilibrio en el largo plazo.

Al realizarse las pruebas de raíz unitaria a los residuos del VEC¹², da como resultado que tienen orden de integración cero I(0), indicando que la relación de cointegración es estacionaria, lo que significa que dichas series están cointegradas en el largo plazo y, por tanto, la ecuación (2) es la función de desempleo de largo plazo para Colombia.

Resultados

De acuerdo con el VEC, si se incrementa la inflación esperada en 1%, el desempleo se reduce en 1,8%, demostrando de esta manera que existe una relación inversa entre inflación y desempleo en el periodo de estudio, comprobando así la contraposición de objetivos de política económica en el periodo de estudio, es decir, si el banco central pretende reducir los niveles de inflación, esto conduce a generar mayores niveles de desempleo

en la economía colombiana. Por su parte, si el objetivo del banco central es incrementar las tasas de crecimiento económico, la tasa de desempleo se reduce en 0,95%, comprobando de esta manera la Ley de Okun.

Efectos del corto y largo plazo de los objetivos de política económica en la tasa de desempleo - Funciones impulso respuesta

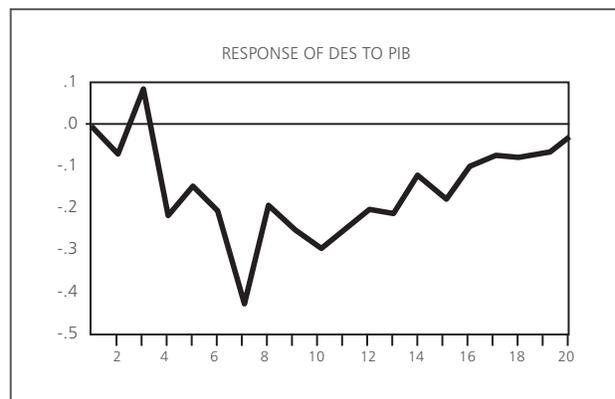
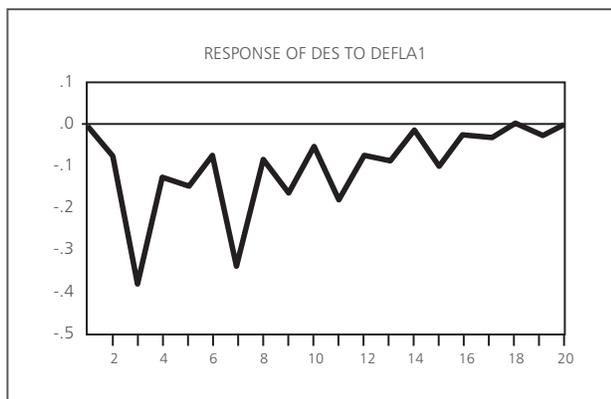
Se estimaron las funciones de impulso respuesta con el objetivo de determinar el impacto de corto y de largo plazo que tienen en la tasa de desempleo los objetivos perseguidos por el Banco de la República de reducir los niveles de inflación y de generar crecimiento económico.

Como se observa en el gráfico 5, la tasa de desempleo reacciona con mayor potencia a la inflación esperada, que a la tasa de crecimiento del PIB. Sin embargo, esta tasa tiene un efecto más duradero en la tasa de desempleo que la inflación esperada. Por esto, el impacto en la tasa de desempleo de incrementar la inflación disminuye con mayor rapidez en el corto plazo que si se incrementara la tasa de crecimiento económico, el cual sería el efecto de largo plazo.

12 Ver anexo 6.

Gráfico 5.

*Funciones de impulso-respuesta
Response to Cholesky One S.D. Innovations*



A MANERA DE CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta la estimación del modelo de desempleo a través del vector de corrección de error, la tasa de desempleo reacciona más a incrementos en las expectativas de inflación que a mayores tasas de crecimiento económico. De la misma manera, al estimar las funciones de impulso respuesta, si el Banco de la República decidiera reducir los niveles de inflación, logrando una reducción en la inflación por deflactor, la tasa de desempleo se incrementaría significativamente en el corto plazo,

pero en el largo plazo su efecto se reduciría de manera notable; mientras que si eligiera generar mayores tasas de crecimiento económico, la tasa de desempleo se reduciría muy poco en el corto plazo, pero el efecto en el largo plazo sería representativo. Partiendo de estos resultados se puede afirmar que en Colombia existe una contraposición de objetivos de política económica (inflación y desempleo) en el corto plazo, y la Ley de Okun se cumpliría en el largo plazo (relación inversa entre tasa de crecimiento económico y tasa de desempleo significativa y duradera).

ANEXOS

ANEXO 1. PRUEBA DE CAUSALIDAD DE GRANGER

Pairwise Granger Causality Tests
 Date: 09/07/10 Time: 11:16
 Sample: 2001Q1 2009Q4
 Lags: 6

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DEFLA does not Granger Cause DES	30	2.56486	0.05906
DES does not Granger Cause DEFLA		1.72248	0.17623

Pairwise Granger Causality Tests
 Date: 09/07/10 Time: 11:17
 Sample: 2001Q1 2009Q4
 Lags: 6

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DES does not Granger Cause PIB	30	0.60025	0.72644
PIB does not Granger Cause DES		2.22863	0.09059

ANEXO 2. PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA

Null Hypothesis: D(DES) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.356343	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.634731	
5% level	-1.951000	
10% level	-1.610907	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(DES,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/09/10 Time: 18:02
 Sample (adjusted): 2001Q3 2009Q4
 Included observations: 34 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DES(-1))	-1.456023	0.155619	-9.356343	0.0000
R-squared	0.726232	Mean dependent var		-0.005882
Adjusted R-squared	0.726232	S.D. dependent var		1.993161
S.E. of regression	1.042878	Akaike info criterion		2.950817
Sum squared resid	35.89065	Schwarz criterion		2.995710
Log likelihood	-49.16389	Durbin-Watson stat		2.128427

Null Hypothesis: D(DEFLA1) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.715798	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.639210	
5% level	-1.951687	
10% level	-1.610579	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(DEFLA1,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/09/10 Time: 18:03
 Sample (adjusted): 2002Q1 2009Q4
 Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(DEFLA1(-1))	-3.173135	0.364067	-8.715798	0.0000
D(DEFLA1(-1),2)	1.373050	0.269049	5.103335	0.0000
D(DEFLA1(-2),2)	0.639433	0.145482	4.395270	0.0001
R-squared	0.848959	Mean dependent var		-0.007813
Adjusted R-squared	0.838543	S.D. dependent var		4.368375
S.E. of regression	1.755289	Akaike info criterion		4.052204
Sum squared resid	89.35016	Schwarz criterion		4.189617
Log likelihood	-61.83527	Durbin-Watson stat		1.862702

Null Hypothesis: D(PIB) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.35714	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.636901	
5% level	-1.951332	
10% level	-1.610747	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PIB,2)
 Method: Least Squares
 Date: 09/09/10 Time: 18:03
 Sample (adjusted): 2001Q4 2009Q4
 Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PIB(-1))	-2.693509	0.237164	-11.35714	0.0000
D(PIB(-1),2)	0.663092	0.131502	5.042467	0.0000
R-squared	0.897633	Mean dependent var		-0.029697
Adjusted R-squared	0.894331	S.D. dependent var		3.256144
S.E. of regression	1.058467	Akaike info criterion		3.010212
Sum squared resid	34.73092	Schwarz criterion		3.100909
Log likelihood	-47.66850	Durbin-Watson stat		1.948829

Anexo 3. Estimación del VAR

Vector Autoregression Estimates
 Date: 09/07/10 Time: 12:16
 Sample (adjusted): 2002Q1 2009Q4
 Included observations: 32 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

	DES	DEFLA1	PIB
DES(-1)	0.418004 (0.22141) [1.88788]	-0.372687 (0.42590) [-0.87505]	0.093974 (0.30196) [0.31121]
DES(-2)	0.292521 (0.23408) [1.24969]	0.408908 (0.45026) [0.90816]	0.078278 (0.31923) [0.24521]
DES(-3)	-0.051117 (0.19467) [-0.26259]	0.356559 (0.37445) [0.95222]	-0.237646 (0.26548) [-0.89514]
DES(-4)	0.178695 (0.17483) [1.02213]	-0.150175 (0.33629) [-0.44656]	0.115885 (0.23843) [0.48604]
DEFLA1(-1)	-0.059598 (0.10261) [-0.58085]	0.009788 (0.19737) [0.04959]	-0.096791 (0.13993) [-0.69170]
DEFLA1(-2)	-0.290638 (0.10006) [-2.90463]	-0.253451 (0.19247) [-1.31681]	0.058425 (0.13646) [0.42814]
DEFLA1(-3)	0.059092 (0.11614) [0.50881]	-0.290283 (0.22340) [-1.29939]	0.104579 (0.15839) [0.66027]

INFLACIÓN Y CRECIMIENTO ECONÓMICO: DETERMINANTES DEL DESEMPLEO EN COLOMBIA

DEFLA1(-4)	-0.094266 (0.12267) [-0.76842]	0.525825 (0.23597) [2.22832]	-0.010505 (0.16730) [-0.06279]
PIB(-1)	-0.067745 (0.16554) [-0.40923]	-0.261718 (0.31843) [-0.82189]	-0.099497 (0.22577) [-0.44070]
PIB(-2)	0.094573 (0.14940) [0.63301]	-0.250393 (0.28739) [-0.87128]	0.287258 (0.20375) [1.40982]
PIB(-3)	-0.318184 (0.15202) [-2.09301]	0.123202 (0.29243) [0.42131]	0.486467 (0.20733) [2.34637]
PIB(-4)	-0.156587 (0.17941) [-0.87279]	0.572913 (0.34511) [1.66010]	-0.189413 (0.24468) [-0.77413]
C	3.182537 (1.66094) [1.91611]	-1.106499 (3.19493) [-0.34633]	-0.196836 (2.26518) [-0.08690]
R-squared	0.808644	0.427709	0.376526
Adj. R-squared	0.687788	0.066262	-0.017247
Sum sq. resids	14.99266	55.47459	27.88551
S.E. equation	0.888306	1.708717	1.211469
F-statistic	6.690962	1.183323	0.956200
Log likelihood	-33.27523	-54.20906	-43.20397
Akaike AIC	2.892202	4.200566	3.512748
Schwarz SC	3.487657	4.796021	4.108203
Mean dependent	12.30312	2.134375	1.065313
S.D. dependent	1.589783	1.768307	1.201155
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.996301	
Determinant resid covariance		0.627186	
Log likelihood		-128.7539	
Akaike information criterion		10.48462	
Schwarz criterion		12.27098	

Prueba de estabilidad y de estacionariedad del VAR (4)

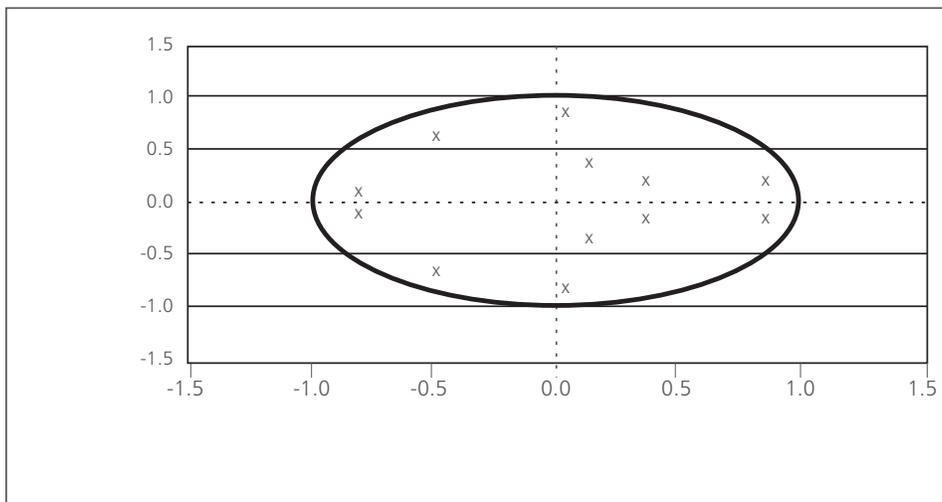
Roots of Characteristic Polynomial
 Endogenous variables: DES DEFLA1 PIB
 Exogenous variables: C
 Lag specification: 1 4
 Date: 09/07/10 Time: 12:19

Root	Modulus
0.862197 - 0.125568i	0.871292
0.862197 + 0.125568i	0.871292
-0.528697 - 0.673859i	0.856508
-0.528697 + 0.673859i	0.856508
0.043845 - 0.847953i	0.849086
0.043845 + 0.847953i	0.849086
-0.799178 - 0.086698i	0.803867
-0.799178 + 0.086698i	0.803867
0.168607 - 0.434799i	0.466346
0.168607 + 0.434799i	0.466346
0.417374 - 0.144323i	0.441622
0.417374 + 0.144323i	0.441622

No root lies outside the unit circle.
 VAR satisfies the stability condition.

De acuerdo con los *eigenvalues*, se afirma que el VAR (4) es estable y también estacionario.

Gráfico de los *eigenvalues*



Como todos los *eigenvalues* están dentro del círculo de raíz unitaria, se afirma que existiría un único vector de cointegración.

Anexo 4. Test de cointegración de Johansen

Date: 09/07/10 Time: 15:57
 Sample (adjusted): 2001Q3 2009Q4
 Included observations: 34 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)
 Series: DES DEFLA1 PIB
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.522942	44.72737	42.91525	0.0325
At most 1	0.351034	19.56336	25.87211	0.2488
At most 2	0.133262	4.862620	12.51798	0.6162

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.522942	25.16401	25.82321	0.0609
At most 1	0.351034	14.70074	19.38704	0.2104
At most 2	0.133262	4.862620	12.51798	0.6162

Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b'S11*b=I):

DES	DEFLA1	PIB	@TREND(01Q2)
0.440714	0.814255	0.415889	0.062323
0.448249	-0.190157	1.435881	0.072805
-1.001653	0.306260	-0.103101	-0.071754

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(DES)	-0.466201	0.020234	0.238049
D(DEFLA1)	-1.424309	0.433921	-0.282534
D(PIB)	-0.091096	-0.753218	-0.142784

1 Cointegrating Equation(s):	Log likelihood	-163.1536
------------------------------	----------------	-----------

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

DES	DEFLA1	PIB	@TREND(01Q2)
1.000000	1.847581 (0.36711)	0.943670 (0.54563)	0.141413 (0.04148)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(DES)	-0.205461 (0.06468)
D(DEFLA1)	-0.627713 (0.14142)
D(PIB)	-0.040147 (0.10909)

2 Cointegrating Equation(s):

Log likelihood

-155.8033

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

DES	DEFLA1	PIB	@TREND(01Q2)
1.000000	0.000000	2.781360 (0.62485)	0.158498 (0.04785)
0.000000	1.000000	-0.994646 (0.41017)	-0.009247 (0.03141)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(DES)	-0.196391 (0.09223)	-0.383454 (0.12268)
D(DEFLA1)	-0.433209 (0.19525)	-1.242264 (0.25972)
D(PIB)	-0.377777 (0.12837)	0.069054 (0.17076)

Anexo 5. Estimación del VEC

Vector Error Correction Estimates
 Date: 09/07/10 Time: 19:42
 Sample (adjusted): 2001Q3 2009Q4
 Included observations: 34 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1		
DES(-1)	1.000000		
DEFLA1(-1)	1.847581 (0.36711) [5.03272]		
PIB(-1)	0.943670 (0.54563) [1.72951]		
@TREND(01Q1)	0.141413 (0.04148) [3.40882]		
C	-20.03710		
Error Correction:	D(DES)	D(DEFLA1)	D(PIB)
CointEq1	-0.205461 (0.06468) [-3.17648]	-0.627713 (0.14142) [-4.43869]	-0.040147 (0.10909) [-0.36803]
D(DES(-1))	-0.433640 (0.13562) [-3.19746]	0.234398 (0.29651) [0.79051]	0.267350 (0.22872) [1.16888]
D(DEFLA1(-1))	0.325902 (0.08501) [3.83385]	0.156025 (0.18585) [0.83950]	-0.070692 (0.14336) [-0.49310]
D(PIB(-1))	-0.054639 (0.08822) [-0.61938]	0.327836 (0.19287) [1.69976]	-0.606615 (0.14878) [-4.07738]
C	-0.153060 (0.14755) [-1.03735]	-0.019789 (0.32259) [-0.06134]	0.057881 (0.24884) [0.23260]
R-squared	0.525734	0.517640	0.430979
Adj. R-squared	0.460317	0.451108	0.352493
Sum sq. resids	21.23891	101.5256	60.40935
S.E. equation	0.855790	1.871065	1.443288
F-statistic	8.036765	7.780274	5.491182
Log likelihood	-40.24497	-66.84107	-58.01523
Akaike AIC	2.661469	4.225945	3.706778
Schwarz SC	2.885934	4.450410	3.931243
Mean dependent	-0.114706	-0.051818	0.034706
S.D. dependent	1.164925	2.525488	1.793622
Determinant resid covariance (dof adj.)	4.762803		
Determinant resid covariance	2.955424		
Log likelihood	-163.1536		
Akaike information criterion	10.71492		
Schwarz criterion	11.56789		

Los betas son estadísticamente significativos al 5%.

Anexo 6. Pruebas de raíz unitaria a los residuos del VEC

Null Hypothesis: RESID01 has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.307014	0.0007
Test critical values:		
1% level	-4.262735	
5% level	-3.552973	
10% level	-3.209642	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(RESID01)
 Method: Least Squares
 Date: 09/09/10 Time: 17:55
 Sample (adjusted): 2001Q4 2009Q4
 Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID01(-1)	-0.938697	0.176879	-5.307014	0.0000
C	-0.136274	0.315316	-0.432183	0.6687
@TREND(2001Q1)	0.009278	0.014902	0.622573	0.5383
R-squared	0.486494	Mean dependent var		0.040515
Adjusted R-squared	0.452261	S.D. dependent var		1.076668
S.E. of regression	0.796836	Akaike info criterion		2.470172
Sum squared resid	19.04841	Schwarz criterion		2.606218
Log likelihood	-37.75783	F-statistic		14.21097
Durbin-Watson stat	2.043082	Prob(F-statistic)		0.000046

Null Hypothesis: RESID02 has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.002210	0.0001
Test critical values:		
1% level	-4.262735	
5% level	-3.552973	
10% level	-3.209642	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(RESID02)
 Method: Least Squares
 Date: 09/09/10 Time: 17:56
 Sample (adjusted): 2001Q4 2009Q4
 Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID02(-1)	-1.101073	0.183445	-6.002210	0.0000
C	0.420046	0.707865	0.593399	0.5574
@TREND(2001Q1)	-0.021482	0.033293	-0.645237	0.5237
R-squared	0.546377	Mean dependent var		-0.044818
Adjusted R-squared	0.516136	S.D. dependent var		2.614335
S.E. of regression	1.818541	Akaike info criterion		4.120454
Sum squared resid	99.21271	Schwarz criterion		4.256500
Log likelihood	-64.98749	F-statistic		18.06712
Durbin-Watson stat	1.940521	Prob(F-statistic)		0.000007

Null Hypothesis: RESID03 has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.048625	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.273277	
5% level	-3.557759	
10% level	-3.212361	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(RESID03)
 Method: Least Squares
 Date: 09/09/10 Time: 17:56
 Sample (adjusted): 2002Q1 2009Q4
 Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID03(-1)	-2.028474	0.287783	-7.048625	0.0000
D(RESID03(-1))	0.416654	0.169814	2.453600	0.0206
C	0.261802	0.493532	0.530467	0.6000
@TREND(2001Q1)	-0.017669	0.022986	-0.768685	0.4485
R-squared	0.766734	Mean dependent var		-0.008412
Adjusted R-squared	0.741741	S.D. dependent var		2.327814
S.E. of regression	1.182976	Akaike info criterion		3.290413
Sum squared resid	39.18413	Schwarz criterion		3.473630
Log likelihood	-48.64661	F-statistic		30.67816
Durbin-Watson stat	1.641878	Prob(F-statistic)		0.000000

BIBLIOGRAFÍA

- Arango, Luis y Esteban Posada. El desempleo en Colombia. Bogotá: Banco de la República, 2001.
- Arango, Luis Eduardo, Carlos Esteban Posada y Alejandro Charry. “La participación laboral en Colombia según la nueva encuesta: ¿cambian sus determinantes?” Borradores de Economía, 250. Bogotá: Banco de La República, 2003.
- Banco de la República. Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República, 2001 a 2010.
- Banco de la República. Informe sobre inflación, 2001 a 2010.
- Gujarati, Damodar y Dawn Porter. Econometría. 5ª edición. Bogotá: Mc Graw Hill, 2010.
- López, Enrique y Martha Misas. Un examen empírico de la curva de Phillips en Colombia. Bogotá: Banco de la República, 1999 (policopiado).
- López, Hugo. “Características y determinantes de la oferta laboral colombiana y su relación con la dinámica del desempleo”, en Miguel Urrutia (ed.). Empleo y Economía. Bogotá: Banco de la República, 2001.
- Mankiw, Gregory. Macroeconomía. 6 edición. Antoni Bosch editor, 2010.
- Mankiw, Gregory. Principles of Economics. The Dryden Press, 1998.
- McConnell, Campbell y Stanley Brue. Economía laboral contemporánea. 4 edición. Traducción al español de Esther Rabasco y Luis Toharia. Madrid: McGraw-Hill, 1997.
- Montenegro, Álvaro. Series de tiempo. 6ª edición. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2009.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). Empleo. Un Desafío para Colombia. OIT, 1999.
- Partow, Zeinab. Una investigación empírica sobre el impacto de la inflación en el crecimiento de Colombia: 1951-1992. Bogotá: Banco de la República, 1995.
- Pecable, John. “Labor Supply of Men: A Survey”. In O. Ashenfelter y R. Layard (eds.). Handbook of Labor Economics, vol. 1. North Holland: Elsevier Science, 1986.
- Posada, Carlos. “El costo de la inflación (con racionalidad y previsión perfectas)”, en Borradores Semanales de Economía, 30. Bogotá: Banco de la República, 1995.
- Samuelson, Paul y Robert Solow. “Analytical Aspects of Anti-Inflationary Policy”, en American Economic Review, may, 1960.
- Sorensen, Peter y Hans Jacobsen. Introducción a la macroeconomía avanzada, vol. I. Crecimiento económico. Mc Graw Hill, 2008.
- Tobin, James. “The cruel dilemma”. Phillips Almarin (ed.). Price issues in theory, practice, and policy. University of Pennsylvani Press, 1967. Reproducido en Essays in Economics, vol. 2. Consumption and Econometrics. MIT Press, 1987.
- Uribe, Darío. Inflación y crecimiento económico en Colombia: 1951-1992. Bogotá: Banco de la República, 1994.