

# La tasa natural de desempleo en Colombia 2003 – 2010\*

**Jorge Humberto Triana-Machado**

Magíster en Economía Aplicada de la Universidad del Valle, Colombia. Docente Investigador del programa de Economía y Director del Centro de Investigación de Economía, Universidad Libre de Colombia Seccional Cali - Colombia.  
cronopio49@yahoo.com

## RESUMEN

El propósito principal de este artículo es calcular la Tasa Natural de Desempleo (TND) de Colombia para el periodo 2003-2010. Se efectúa a través de la estimación econométrica de una Curva de Phillips Ampliada por Expectativas. La TND encontrada es de 8.7%. Este es el nivel más bajo al que se puede llevar la tasa de desempleo por medio de políticas económicas de corto plazo, sin generar presiones inflacionarias. Niveles inferiores a este porcentaje solo serían posibles con la aplicación de políticas económicas estructurales, como por ejemplo capacitación de la fuerza laboral y el mejoramiento de los sistemas de información en el mercado de trabajo.

## PALABRAS CLAVE

Tasa Natural de Desempleo, NAIRU, Curva de Phillips, salarios, economía laboral

## CÓDIGOS JEL

C10, J20

## The Natural Rate of Unemployment (NRU) for Colombia for the years 2003 to 2010

## ABSTRACT

The main goal of this paper is to calculate the Natural Rate of Unemployment (NRU) for Colombia for the years 2003 to 2010. It is done through the econometric estimation of an Expectations-augmented Phillips curve. The found NRU is 8.7%. This is the lowest level that can be unemployment through economic policies in the short term without generating inflationary pressures. Levels below this percentage only are possible with the implementation of structural economic policies such as training of the workforce and improving information systems in the labor market.

## KEYWORDS

Natural Rate of Unemployment, NAIRU, Phillips Curve, Wages, Labor Economics

## JEL CLASSIFICATION

C10, J20

## A taxa natural de desemprego na Colômbia 2003 - 2010

## RESUMO

O principal objetivo deste trabalho é estimar a taxa natural de desemprego (TND) da Colômbia para o período 2003-2010. É feito através da estimativa econométrica de uma curva de Phillips aumentada pelas expectativas. O TND encontrado é de 8,7%. Este é o nível mais baixo que pode ser o desemprego através de políticas económicas a curto prazo, sem gerar pressões inflacionárias. Níveis abaixo desta percentagem ser possível apenas com a implementação de políticas económicas estruturais, tais como a formação da força de trabalho e sistemas de informação melhoria no mercado de trabalho.

## PALABRAS-CHAVE

Taxa natural de desemprego, NAIRU, Curva de Phillips, salários, economia de trabalho

## CLASSIFICAÇÕES JEL

C10, J20

Recibido: 03/10/2014 Aceptado: 15/12/2014

\* El artículo es producto del proyecto de investigación denominado: La tasa natural de desempleo en Colombia 2003 – 2010. Fecha de inicio: Febrero de 2011. Fecha de terminación: Febrero de 2012.

<http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2015v11n1.21114> Este es un artículo Open Access bajo la licencia BY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Cómo citar este artículo: TRIANA-MACHADO, Jorge Humberto. La tasa natural de desempleo en Colombia 2003 – 2010. *En*: Entramado. Enero - Junio, 2015 vol. 11, no. 1, p. 12-30, <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2015v11n1.21114>



## Introducción

La importancia del mercado laboral y específicamente el análisis acerca de la tasa de desempleo nos permite repensar en las consecuencias, no sólo a nivel económico sino social, que generan los elevados niveles de esta última. Para Díaz, Parejo y Sáiz (1999) además del coste monetario que trae consigo la pérdida de ingresos de un individuo, existe un impacto psicológico sobre el trabajador, que experimenta pérdida en su productividad y cualificación en la medida en que se hace más extenso su período entre la población desocupada.

El análisis del mercado laboral colombiano durante los últimos años se ha nutrido de numerosos estudios que abarcan temas como la duración del desempleo, la existencia de histéresis en la tasa de desempleo, la tasa natural de desempleo (TND), los rendimientos de la educación en el mercado laboral, entre otros. Igualmente, puntos de análisis más recientes abarcan conceptos como calidad del empleo y canales de búsqueda. Una de las herramientas más utilizadas y que no ha perdido vigencia, por su utilidad empírica, es precisamente la TND.

La TND establece hasta qué punto puede reducirse el nivel de desempleo sin generar presiones inflacionarias. Por ello, también se le suele denominar tasa de desempleo no aceleradora de la inflación (NAIRU). Así, la TND brinda una herramienta práctica para la toma de decisiones por parte del gestor de la política económica de un país. Para Stiglitz (1997) la relevancia de la NAIRU consiste en que ayuda a comprender los determinantes de la tasa de inflación y a proyectar su evolución. Al ser tan importante para la política económica es preciso elaborar continuamente estudios sobre el tema para monitorear los posibles cambios que se presenten. Esta es precisamente la contribución que se busca hacer con el ejercicio econométrico propuesto en este artículo.

El cálculo de la TND entra en el terreno de la macroeconomía, específicamente a través del uso de series de tiempo como el desempleo y otras variables relevantes del mercado laboral. La evolución de los precios también es fundamental en este análisis.

En la primera parte de este artículo se recogen los principales estudios llevados a cabo en el ámbito nacional sobre este tema, así como una caracterización del mercado laboral colombiano durante el periodo de análisis establecido. Después se muestra la evolución del concepto de TND, junto con una formulación teórica para su deducción y algunas metodologías de estimación. En esta parte también se tratan aspectos como la reforma laboral y los cambios me-

todológicos de las encuestas de hogares. Posteriormente se propone una metodología econométrica con sus respectivos resultados y análisis. Por último, se dejan planteadas las conclusiones del presente estudio.

## I. Estado del arte

Los estudios sobre la TND han sido numerosos en Colombia, el primero de ellos fue llevado a cabo por la misión de empleo (1986) a partir de la estimación de la ley de Okun. Estudian el desempleo urbano para el periodo 1975-1985 y hallan una TND de 8% en el primer semestre de 1986. De este porcentaje 4% correspondió a fricciones del mercado laboral y el restante 4% a factores no friccionales o estructurales. Determinaron también que de este último componente 3% era el resultado de un desbalance entre las características educativas de la mano de obra y el 1% se explicaba por el crecimiento demográfico de las décadas anteriores. Clavijo (1994) despeja la TND de una curva de Phillips que incluye variables de productividad laboral. Utiliza datos anuales para el periodo 1975-1989, encuentra un valor de 8.2%.

Farné, Vivas y Yepes (1995) también recurren a la curva de Phillips y calculan una NAIRU para las cuatro principales ciudades con datos trimestrales de 1976:I-1994:IV y 1984:I-1994:IV. Eliminan de la tasa de inflación el componente de alimentos, ya que según los autores éste no está relacionado con el mercado laboral en el corto plazo por ser de carácter estacional. Los valores calculados fueron 6.1% y 7.2%. Henao y Rojas (1998) advierten que únicamente en el cuarto trimestre de 1981 la tasa de desempleo fue de 7.0% y para el resto del periodo de análisis estuvo bastante alejada de las estimaciones hechas por los autores.

Henao y Rojas (1998) estudian el periodo 1982:I-1996:IV y emplean tres metodologías. En primer lugar, mediante el filtro de Hodrick-Prescott (1980) identifican un componente permanente y otro temporal. El primero se asimila al desempleo de equilibrio y fluctuó alrededor del 10%. En segundo lugar, estiman un sistema de ecuaciones de precios y salarios a través de mínimos cuadrados en dos etapas resultando un valor de 10.6%. Por último, emplean una curva de Phillips a la que le adicionan variables estructurales, como la evolución de la oferta laboral y la participación femenina, generando una NAIRU entre 10.4% y 10.6%. Los autores también encuentran que hubo un cambio estructural en el cuarto trimestre de 1988 por lo que realizan regresiones antes y después del corte. Evidencian una TND alta en los ochenta (11.2%-11.8%) y un poco más baja en los noventa (9.0%-12.0%). También realizan estimaciones para cada una de las siete áreas metropolitanas, con el método de curva de Phillips. Para el caso particular del área metropolitana de

Cali encuentran un valor entre 11.3% y 11.8%; no obstante, el modelo no fue estadísticamente significativo. Con datos para 1982:III-1996:IV Cárdenas y Gutiérrez (1998) emplean un sistema de ecuaciones de precios y salarios hallando una TND de 7%. Concluyen que la TND está relacionada estrechamente con la evolución de la tasa de cambio real.

Núñez y Bernal (1998), para el periodo 1970:I-1997:IV, utilizan una curva de Phillips en la que la tasa de desempleo es suavizada mediante el filtro de Hodrick y Prescott, esto con el propósito de reducir la influencia de los choques de oferta y otras variaciones transitorias en la regresión. En promedio, la TND fue de 10.8%. Posteriormente, los autores estiman otra curva de Phillips siguiendo la metodología de Staiger, Stock y Watson (1997), donde se incluyen variables de control como rezagos de la inflación y choques de oferta, resultando una TND entre 10.39% y 11.06% de acuerdo con diversas especificaciones empleadas. Por último, usan un spline cúbico para investigar si la TND ha cambiado en el tiempo. Según esta metodología determinan que la NAIRU tuvo un mínimo de 9.8% en 1981, un máximo de 11.7% en 1998 y en promedio se ubicó en 10.9%. Las estimaciones de Yarce (2000) utilizan las técnicas empleadas en el trabajo de Henao y Rojas (1998) pero para el periodo 1984:I-1997:IV, obtienen valores entre 8.7% y 12.3% con diferentes tipos de especificaciones.

El trabajo de Julio (2001), analiza el periodo 1978:II-2000:IV. Sigue a Staiger *et al.* (1997) resaltando la importancia de una adecuada formulación econométrica de la curva de Phillips además de la necesidad de utilizar expectativas adaptativas, dada la carencia de otro tipo de información. La NAIRU hallada es de 10.7%. Arango y Posada (2001) analizan el periodo 1984:I-2000:II. Las metodologías empleadas son los filtros de Hodrick y Prescott, Baxter y King (1995) y el de componentes no observados [Harvey, (1985, 1989); Harvey y Jaeger, (1993)]. Sus resultados muestran una TND cercana al 6% en 1995:I y de 16% para 2000:II. Concluyen que la tasa de tendencia del desempleo tiene, además de un componente natural, uno de tipo perdurable que posiblemente ha contribuido con cuatro o cinco puntos a la tasa de desempleo de fines del año 2000 y que es explicado principalmente por la rigidez a la baja del salario real y los demás costos laborales. El estudio de Gómez (2004) emplea una curva de Phillips salarial y una tradicional para el área metropolitana de Cali durante el periodo 1988:I-2000:IV. La TND encontrada es de 12.9% y 12.1% respectivamente.

Arango y Posada (2006) vuelven a abordar la estimación de la NAIRU que cambia en el tiempo. Por ejemplo, los datos correspondientes al tercer trimestre de 2005 son 13.4% para la tasa de desempleo observada y 13.9% para el componente de largo plazo estimado. Sus conclusiones son que los principales determinantes del componente permanente

de la tasa de desempleo son el salario real por hora, los costos laborales no salariales y la tasa de acumulación de capital.

Tamayo (2008) estudia la TND para un periodo más amplio, 1984-2006. Al ser tan amplio el espacio de análisis las metodologías empleadas muestran los cambios de la TND en el tiempo. Es decir, lo que se encuentra no es un nivel fijo, sino una serie más suave que la tasa de desempleo efectiva. Lo hacen siguiendo el modelo de negociación de salarios de Blanchard (1991), emplean un filtro de Kalman, para estimar un sistema de ecuaciones para la TND. Los resultados del ejercicio destacan el papel de la participación joven en el mercado laboral y los costos laborales no salariales como principales determinantes de la tasa natural de desempleo. Asimismo, le restan importancia al papel del salario mínimo en dicha tasa natural y sugieren la existencia de ajustes del mercado laboral colombiano “vía precios”.

Arango, Posada y García (2011) actualizan el estudio de la NAIRU. Estiman una NAIRU que cambia en el tiempo de acuerdo con la composición de la fuerza laboral. Según este punto de vista la NAIRU promedio para el periodo de 1984-2010 fue 10,8%. Además, dada la existencia de metas de inflación estiman una curva de Phillips ampliada, con una regla de formación de expectativas de inflación que tiene en cuenta tales metas entre 1991 y 2010. Esta estimación les permitió calcular la “tasa de desempleo compatible con una inflación igual a la meta”, la que también es cambiante en el tiempo. Dada la tendencia decreciente de las metas y la falta de credibilidad de la política monetaria, su nivel promedio fue de 11,8% para el periodo 1999-2010.

Lo que queda claro de todos estos estudios es que la TND o NAIRU cambia de acuerdo con las condiciones de la economía. Por ejemplo, cuando a finales de la década de los noventa la economía experimentó una recesión, la TND sufre un aumento significativo en todos los estudios. Con la recuperación del crecimiento económico la TND retorna a una senda similar a la exhibida entre finales de los ochenta y comienzos de los noventa. También es claro que la NAIRU parece dirigirse, en los últimos años, hacia cifras de un dígito, ya que los estudios recientes la ubican cercana al 10% y con una tendencia decreciente.

### Hechos relevantes del mercado laboral colombiano

Después de alcanzar niveles históricos que fluctuaron alrededor del 20% en la década de los noventa, la tasa de desempleo ha venido disminuyendo paulatinamente desde entonces. Esta tendencia sólo se ve afectada hasta el año 2008 (Figura 1). Tal hecho, muy seguramente generado por

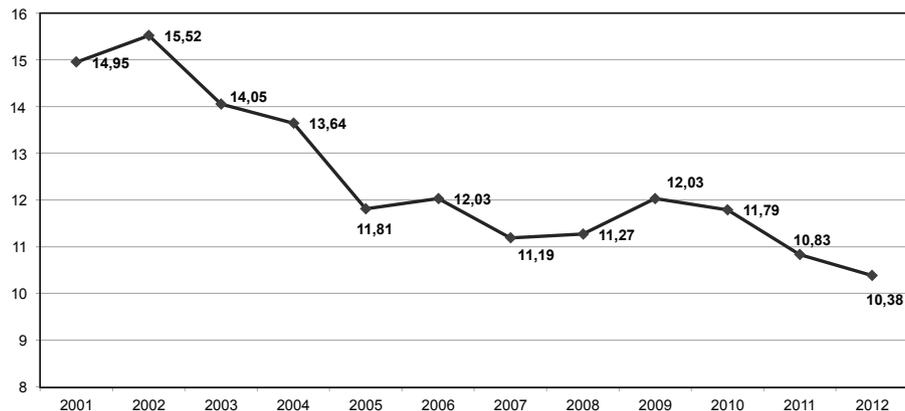


Figura 1. Tasa de desempleo en Colombia: total nacional.

Fuente: Boletín de Indicadores Económicos, Banco de la República (2013, p. 7)

la crisis financiera internacional, que terminó afectando el crecimiento económico del país y produciendo una caída en la dinámica de generación de nuevos puestos de trabajo. En los años 2006 y 2007 la tasa anual de crecimiento del producto interno bruto (PIB) fue de 6.7% y 6.9%, respectivamente. Para el 2008 y 2009 llegan a 3.5% y 1.7% (Figura 2). La desaceleración económica terminó afectando el positivo panorama que hasta entonces tenía el mercado laboral colombiano.

Para Mesa, Restrepo y Aguirre (2008), factores internos y externos afectaron el comportamiento macroeconómico del país en el año 2008. Destacan la gran inestabilidad del dólar, con dos tendencias muy marcadas. Posterior a la apreciación en los primeros siete meses de ese año se dará paso a una tendencia de depreciación de la moneda. También influyó en la economía colombiana el veloz des-

censo en el precio del petróleo para el segundo semestre del 2008, afectando una fuente fundamental de los ingresos fiscales de la nación, con el consecuente impacto negativo en la economía colombiana. Incluso el conflicto social y el deterioro patrimonial generado por las captadoras ilegales de dinero "pirámides" también terminaron afectando los ingresos de la población y por ende la demanda agregada.

Mesa *et al.* (2008) desglosan un poco más estos aspectos, que determinaron un cambio importante en lo que respecta al crecimiento económico y el mercado laboral del país. A continuación se resaltan estos hechos.

Sectores tan importantes como la construcción, la industria y el comercio vieron afectado su ritmo de crecimiento en relación con la dinámica que venían exhibiendo. Por ejemplo, de una tasa de crecimiento anual de 9.9% en 2007 para

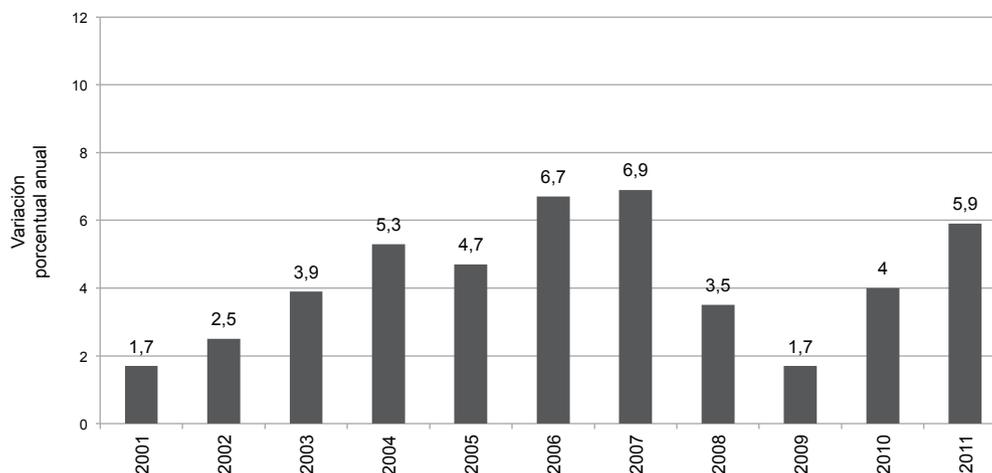


Figura 2. Crecimiento anual del producto Interno Bruto - PIB 2011 - 2011

Fuente: Cálculos del autor basado en el Boletín de Prensa No. 8 Dane (2012, p.2)

estos sectores, se dio paso a tan sólo un leve crecimiento de 0.7% en 2008.

En lo que respecta a la industria, la actividad manufacturera tuvo un crecimiento de 9.5% en 2007 y para el 2008 fue cero. Esta situación fue generada principalmente por la reducción de los pedidos y la acumulación de inventarios, además de la pérdida de la dinámica del empleo industrial que fue del orden de 4.1% en 2008. La construcción, que creció 11.5% en 2007, sólo logró hacerlo en 2.8% para 2008. Esto es particularmente grave, ya que este sector se caracteriza por ser un gran generador de empleo sobre toda la economía y un fuerte dinamizador de la demanda agregada.

En el caso de las exportaciones, la situación más preocupante fue la caída del precio del petróleo, que en la última década cobró una gran relevancia para la economía nacional. Como muestra la Asociación Colombiana de Petróleo (2010) para 2008 ya representaban algo más del 30% de las exportaciones totales de Colombia. Además, esto se ha hecho evidente en el PIB, ya que entre 2002 y 2008 el PIB del sector petrolero paso de \$ 8,1 miles de millones (3.5% del PIB) a \$ 23.3 miles de millones (4.9% del PIB).

Todas las consideraciones anteriores, por supuesto, se reflejan en el comportamiento del mercado laboral. Como señalan Mesa *et al.* (2008) para el cuarto trimestre de 2008 se presentó una pérdida de 238.000 empleos, una disminución en la tasa de ocupación de 1.6%, junto con un aumento de 0.7% en la tasa de desempleo, es decir 131.000 nuevos desocupados. Como se observa en la Figura 3, la tasa de desempleo tiene un punto de inflexión en el año 2008. En los trimestres siguientes no se ha logrado retornar, de manera consistente, a la trayectoria que traía el indicador del desempleo desde años anteriores. Solo a partir del 2010 se vuelve a recuperar la tendencia decreciente en la tasa de desempleo.

## 2. Evolución del concepto de TND

Phillips (1958) efectúa un estudio, para Inglaterra, entre los años 1861 y 1957. Encuentra una regularidad empírica: la variación en los salarios monetarios está en función del nivel de desempleo. Tal relación es negativa. Es decir, existe un *trade-off* entre estas variables. No obstante al carácter absolutamente empírico de la Curva de Phillips (CP), este descubrimiento tendrá implicaciones muy importantes en el desarrollo de la teoría macroeconómica posterior.

El siguiente paso en la literatura económica fue la construcción de un modelo teórico que respaldara la evidencia empírica encontrada por Phillips. Lipsey (1960) elabora tal planteamiento teórico. Parte de un análisis de micromercado, es decir, que deduce las funciones de la reacción de los

salarios frente a desequilibrios entre la oferta y la demanda de trabajo (Figura 3:1). Luego se apoya en dos supuestos. En primer lugar, supone un mercado laboral de corte neoclásico en el que existe una relación directa entre el exceso de demanda y la tasa de crecimiento del salario. (Figura 3:1). En segundo lugar, supone una relación inversa entre tal exceso de demanda y la tasa de desocupación (Figura 3:2). Los dos supuestos se observan en la Figura 3:1 y 3:2.

El segundo paso es la agregación de estos micromercados, con lo que se obtiene la Curva de Phillips (Figura 3:3) para toda la economía. Lipsey (1960), en su análisis teórico, demuestra que la posición de la Curva de Phillips depende de la tasa de desocupación de los micromercados y de la dispersión del desempleo en ellos.

Posteriormente, estos planteamientos son criticados por Friedman (1968) y Phelps (1967, 1968), de manera independiente. Según Wallace (2010) las críticas fundamentales de estos autores se refieren a que la curva de Phillips no es estable, ya que se desplaza cuando los agentes económicos cambian las expectativas de inflación, en el largo plazo. La implicación es que no es posible disminuir la inflación (o el desempleo) por más desempleo (o inflación) de manera estable a lo largo del tiempo. En el largo plazo no existe *trade-off*. Por ejemplo, refiriéndonos a la CP de la Figura 4: si la tasa de desempleo aumenta de  $U_1$  a  $U_2$ , el desplazamiento de la CP (indicado por la flecha) impide que la inflación baje, ya que continuará en el nivel de  $\pi_1$ .

La crítica de Friedman a la CP da lugar al surgimiento del concepto de TND, que implica una CP vertical, en el largo plazo.

La Tasa Natural de Desempleo es el nivel que es coherente con un sistema walrasiano de ecuaciones de equilibrio general, el cual contiene las características estructurales del mercado laboral y de bienes, incluyendo imperfecciones del mercado, la variabilidad estocástica de demandas y ofertas, el costo de reunir información sobre vacantes y disponibilidad laboral, el costo de movilidad, entre otros. (Friedman, 1968, p. 8).

En el planteamiento de Friedman juegan un rol muy importante las expectativas (adaptativas). En síntesis se trata de que los agentes económicos pueden proyectar la inflación con base en el pasado. Cema (2012) resume la hipótesis de las expectativas adaptativas en unas pocas ecuaciones. Partimos de una ecuación de la proyección de la inflación, que depende de la información del pasado:

$$\pi_t^e = \pi_{t-1}^e + \mu(\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e) \quad (1)$$

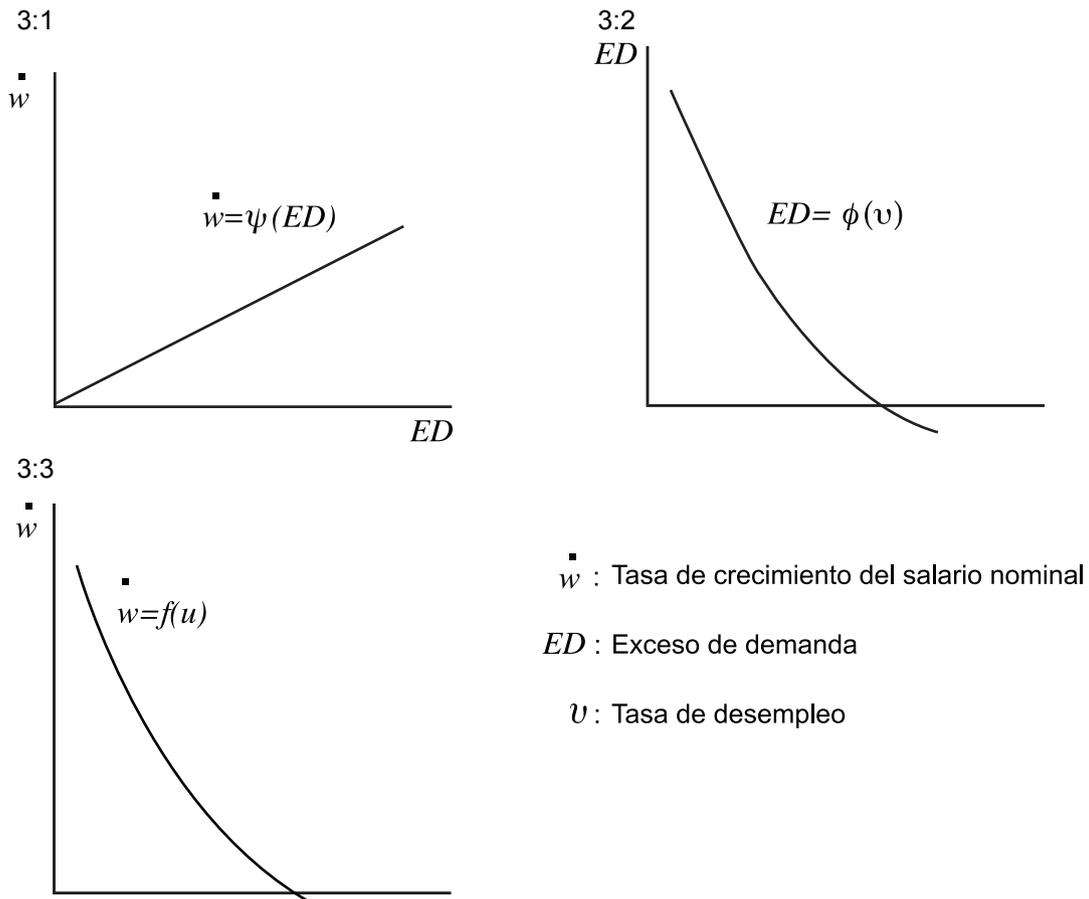


Figura 3. Crecimiento anual del producto Interno Bruto - PIB 2011 - 2011

Fuente: Cálculos del autor basado en el Boletín de Prensa No. 8. Dane (2012, p. 2)

La especificación de la curva de Phillips es:

$$\pi_t = \pi_t^e - \phi(U - U^N) \quad (2)$$

Reemplazando la ecuación (1), expectativas adaptativas, en la ecuación (2), la CP, obtenemos la ecuación (3):

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \mu * (\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e) - \phi(U - U^N) \quad (3)$$

Donde el superíndice  $e$  hace referencia a un valor esperado. Los subíndices  $t$  al tiempo,  $t - 1$  al periodo inmediatamente anterior a  $t$ .  $U$  es la Tasa de Desempleo y  $\pi$  representa la inflación.

El planteamiento teórico acepta que en el corto plazo los agentes pueden demorarse en formar sus expectativas y se tendría una CP como la de la Figura 3:3 (a veces llamada CP keynesiana). Es decir, la CP original es posible en el corto plazo. Pero en el largo plazo, las expectativas de la inflación se cumplen y la CP será vertical. Esto quiere decir

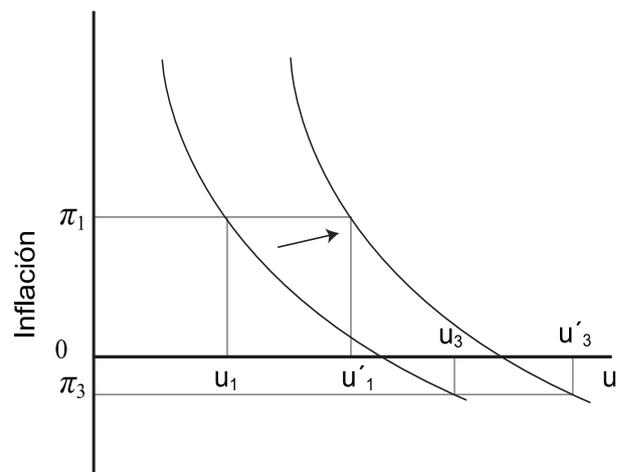


Figura 4. Curva de Phillips: Tasa de desempleo - inflación

Fuente: Notas de Macroeconomía Wallace (2010)

que todos los valores de actuales, del periodo anterior y los esperados son iguales. Con tal supuesto y haciendo una sencilla manipulación de álgebra encontramos que:

$$U = U^N \tag{4}$$

La ecuación (4) nos muestra el nivel natural de desempleo, que se genera por la formación de las expectativas de inflación. Recordemos nuevamente que este nivel es el de largo plazo. Por eso la TND también se denomina tasa de desempleo de largo plazo. Gráficamente el resultado se observa en la Figura 5.

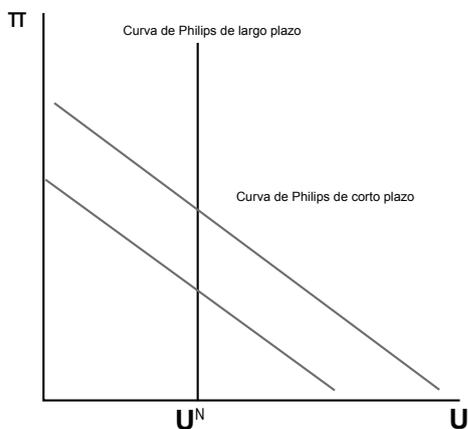


Figura 5: Curva de Phillips de corto y largo plazo  
Fuente: Cema (2012)

La CP vertical (ver Figura 6) corresponde también al planteamiento de las expectativas racionales de Lucas (1973). En este escenario, los agentes económicos no se equivocan sistemáticamente y por ende sus expectativas sobre los precios son acertadas. Como señala Ochoa (2007) bajo la hipótesis de las expectativas racionales los agentes utilizan toda la información existente para crear una estimación de los precios. Las empresas y hogares ya no observan el nivel de la inflación pasada para determinar el valor de los salarios, los contratos, etc. Los agentes miran hacia el futuro, ya no les importa lo que hizo el gobierno, sino lo que hará y la manera en que afectará la economía. Aquí la CP es vertical, incluso en el corto plazo. A manera de gran conclusión: la forma de la CP depende de cómo los agentes económicos formen sus expectativas de los precios.

La NAIRU (Tasa de desempleo no aceleradora de la inflación) es un aporte teórico de la literatura neokeynesiana. En principio, Modigliani y Papademos (1975) la llamaron NIRU (Tasa de Desempleo no Inflacionaria). Su definición fue:

La tasa tal que, siempre que el desempleo esté por encima de ella, se puede esperar una caída en

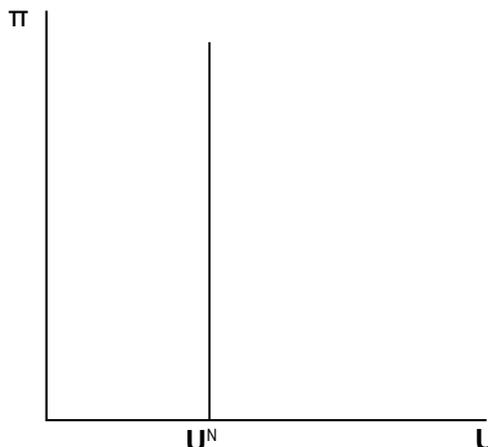


Figura 6. Curva de Phillips con expectativas racionales  
Fuente: Cema (2012)

la inflación - excepto tal vez cuando se parte de una tasa muy baja. (Modigliani y Papademos, 1975, p.142).

La NAIRU conserva el concepto de la aceleración de la inflación de la TND. Pero no se adapta por completo a las características de un mercado laboral competitivo, supuesto que mantenían las teorías anteriores. Más bien, se enfoca en los microfundamentos de la competencia imperfecta. Restrepo (2006) señala que la NAIRU es igual a la TND cuando la inflación es estable o muy persistente.

Dentro de la corriente neokeynesiana se retoma la relación original de Phillips, acuñando el concepto de NAWRU (Tasa de desempleo no aceleradora de la inflación salarial). Para Stiglitz (1997) la relevancia de la NAIRU consiste en que ayuda a comprender los determinantes de la tasa de inflación y proyectar su evolución. Y la principal ventaja es su utilidad como herramienta de política económica. La TND o la NAIRU definen hasta donde son eficaces las políticas no estructurales, para reducir la tasa de desempleo.

Aunque el ejercicio econométrico que se implementará en este estudio se basa en los aspectos relacionados con la curva de Phillips ya mencionados, vale la pena señalar otra propuesta teórica muy importante. Los sistemas de ecuaciones de salarios y precios. En concreto es un modelo macroeconómico de fijación de salarios y precios, que tiene la gran ventaja de capturar la influencia de los mercados laboral y de bienes y servicios conjuntamente. A continuación se desarrollan las principales características de esta estructura teórica de Blanchard y Katz (1997).

Para estos autores es muy normal que en las economías con cierto grado de desarrollo el mercado laboral experi-

mente un continuo flujo de trabajadores. Este flujo implica cierto nivel de desempleo friccional. Sin embargo, la TND no es necesariamente igual a dicho valor; ya que el salario no se fijará para generar un nivel de desempleo eficiente. Con el objetivo de hacer más clara esta idea es pertinente examinar los factores que influyen en el salario, y así comprender mejor la determinación de la TND. Un enfoque que da idea de estos determinantes es propuesto por Blanchard y Katz (1997) con el propósito de entender qué factores determinan los niveles salariales.

## 2.1. Enfoque de correspondencia (Matching)

Trabajadores y empresas usualmente tienen algún poder de negociación. El poder de negociación de los trabajadores se debe a que estos no pueden ser reemplazados instantáneamente y a un bajo costo. El de las firmas es consecuencia de que la mayoría de los empleados no están en capacidad de encontrar un trabajo similar rápidamente sin incurrir en costos durante su búsqueda.

En un mercado laboral deprimido, la probabilidad de encontrar otro trabajo es baja. El poder de negociación de los trabajadores está muy limitado. De tal modo que estarían dispuestos a aceptar salarios más bajos, cercanos a sus salarios de reserva. Por el contrario, si el mercado laboral es más flexible el salario pactado será superior al salario de reserva. En síntesis, el nivel salarial fluctúa de acuerdo con las condiciones del mercado laboral. Para Blanchard y Katz (1997) una adecuada medida de tales condiciones está dada por la tasa de salida del desempleo; es decir, el número de contrataciones de un período, dividida por el número de desempleados.

La dificultad en el proceso de correspondencia entre los trabajadores y los empleos es más evidente en algunas posiciones ocupacionales. Para Layard, Nickell y Jackman (1994) hay enormes diferencias entre las tasas de desempleo por nivel ocupacional y segmentos de edad que persisten con el paso del tiempo y que son característica del mercado de trabajo de muchos países.

Con estos elementos, se procede a expresar formalmente la fijación de los salarios reales ( $W/P$ ) en función de la tasa de empleo y de un conjunto de variables relevantes:

$$W = PF(n, z)$$

$$\longrightarrow \frac{W}{P} = F(n, z) \quad f_n > 0, \quad f_z > 0 \quad (5)$$

$$f_{nn} > 0, \quad f_{zz} > 0$$

Donde:

- $n$  : Tasa de empleo ( $1-u$ )
- $u$  : Tasa de desempleo
- $W$  : Salario nominal
- $P$  : Nivel de precios
- $z$  : Conjunto de variables que afectan fijación de los salarios

El salario nominal se fija según el nivel de precios esperado ( $P^e$ ). En este caso se supone que  $P=P^e$ . De acuerdo con la hipótesis de las expectativas adaptativas esto implica que los precios esperados ( $P^e$ ) corresponden a los precios del periodo inmediatamente anterior que se esté analizando, todo esto en consonancia con los planteamientos de Friedman (1968) sobre la formación de las expectativas. Es decir, las expectativas son adaptativas. La ecuación (5) también es llamada relación de oferta salarial:  $(W/P)^s$ . Esta función tiene pendiente positiva: mayor tasa de empleo ( $n$ ) implica un salario real más alto.  $z$  captura variables como los subsidios a desempleados o el grado de sindicalización. Si aumentan variables de este tipo se ejercerá presión al alza sobre los salarios, por lo que la relación de  $z$  con  $W$  también es positiva. Por ello el signo positivo de las derivadas parciales en la ecuación para ambas variables.

Los precios son afectados por los costes, los que a su vez dependen de las características de la función de producción. Adicionalmente, el nivel de precios no es influenciado por la tasa de desempleo (condición de largo plazo donde la curva de Phillips es vertical). Si aplicamos la restricción de que el único factor de producción es el trabajo, obtenemos que el salario es igual al coste marginal. Sin embargo, en condiciones de competencia imperfecta en el mercado de bienes, las firmas pueden fijar un margen (o *Markup*) sobre el precio. Con él, los precios son determinados de la siguiente forma:

$$P = (1 + \kappa)W \longrightarrow \frac{P}{W} = (1 + \kappa) \quad (6)$$

Donde  $\kappa$  es el margen (*Markup*) sobre los precios. Tomando la inversa de la ecuación (6) tenemos:

$$\frac{W}{P} = \frac{1}{1 + \kappa} \quad (6.1)$$

Entonces, un aumento del margen  $\kappa$  por parte de la firma eleva el precio y disminuye el salario real. La ecuación (6.1) a veces se denomina relación salarial de demanda  $(W/P)^d$  e indica el salario real que implica la fijación de los precios por parte de la empresa.

En la Figura V se observan las ecuaciones de precios-salarios y el nivel de equilibrio en el mercado de trabajo, que requiere que el salario real que implica la fijación de los salarios y el que implica la fijación de los precios sean iguales. Es claro que ante una mayor tasa de empleo la pendiente de la relación de oferta salarial  $(W/P)^s$  se vuelve más inclinada, en concordancia con los planteamientos del enfoque de los salarios visto anteriormente. En términos de las ecuaciones la condición de equilibrio se muestra en la ecuación (7).

$$F(1 - u^*, z) = \frac{1}{1 + \kappa} \tag{7}$$

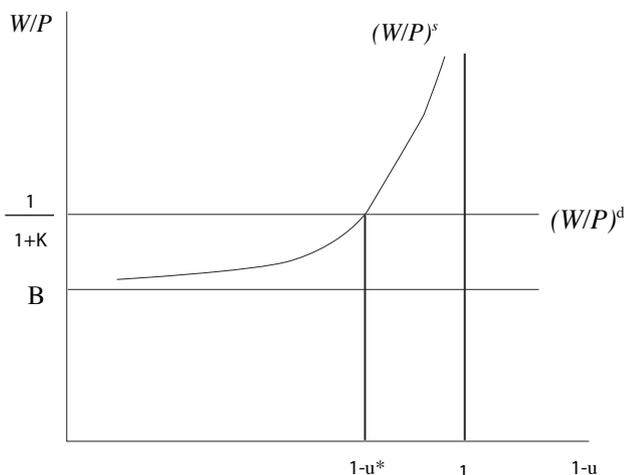


Figura 7. Determinación de la TND  
Fuente: Blanchard y Katz (1997, p. 59)

$U^*$  es la tasa de desempleo de equilibrio o TND. El nivel para el cual las personas son indiferentes en trabajar o no está dado por la línea horizontal en el punto B, es decir, el salario de reserva. A manera de conclusión, el margen o markup que imponen las empresas sobre los precios ( $\kappa$ ) además de los factores que afectan los salarios ( $z$ ) determinan las posiciones de las curvas de las ecuaciones de precios y salarios y estas a su vez determinan la tasa de empleo de equilibrio y por ende la TND.

### 2.2. Metodologías generales para la estimación de la TND

En esta sección se plantean algunas metodologías pertinentes para estimar la TND, pero antes se mencionan dos elementos que inciden en la evolución de las variables del mercado laboral y por ende en la TND a lo largo del periodo de análisis, los cambios metodológicos de las encuestas de hogares y la reforma laboral.

### Cambios metodológicos de las encuestas de hogares

Un hecho fundamental en la caracterización del mercado laboral de Colombia, tiene que ver con los cambios metodológicos en las encuestas de hogares implementados por el Dane. Ya para finales del siglo XX se había pasado de la encuesta nacional de hogares a una encuesta continua. Particularmente para el periodo de análisis (2003-2010) se llevaron a cabo modificaciones en lo que respecta a la recolección de la información de las características del mercado laboral colombiano.

Farné (2010) resume las principales reformas hechas en la encuesta de hogares del DANE entre 2006 y 2009. Desde 2006 se empezó de manera paulatina a realizar modificaciones en la ECH, a partir de ese año se reestructuran las preguntas relacionadas con el subempleo y la calidad del empleo. En julio de 2006 se aumenta la muestra de manera considerable, pasando de 162.000 a 271.620 hogares encuestados anualmente, con el propósito de obtener mayor precisión en las estimaciones. Además, se enfatizó en que las entrevistas deben dirigirse al informante directo, es decir, que se busca que todas las personas mayores de edad y los niños entre 10 y 17 años laboralmente activos sean encuestados de manera directa. Esto con el propósito de mejorar la calidad en la recolección de la información.

Así en el tercer trimestre de 2006 empieza a realizarse la gran encuesta integrada de hogares (GEIH), que maneja una mayor cobertura geográfica. Según Becerra (2007) se pasa de 13 a 24 ciudades, lo que implicó un aumento de 9.000 a 17.000 encuestas al mes. También se aplicó una ampliación temática al incluir de manera permanente aspectos relacionados con protección social, sector informal, calidad del empleo y flexibilización laboral.

Se reemplaza el formulario de papel por el formulario electrónico, el uso de estos dispositivos reduce el tiempo de las entrevistas, evita errores de aplicación con respecto a flujos y saltos del cuestionario y controla eficazmente las inconsistencias que se pudieran generar durante el desarrollo del cuestionario.

Por otra parte, en el mes de junio de 2008 los datos de fuerza de trabajo son ajustados de manera retroactiva hasta el año 2001, basados en las proyecciones de población arrojadas por el censo nacional de 2005. Lo que termina afectando todos los valores absolutos que pueden calcularse a partir de la encuesta; sin embargo las proporciones y tasas no deben sufrir ningún cambio siendo similares a las obtenidas de las anteriores proyecciones del censo de 1993.

Entonces, el cambio de proyecciones no afecta la consistencia de los indicadores laborales en el tiempo. Por otra parte,

los cambios metodológicos que expanden el tamaño de la muestra y en general introducen mejoras a la encuesta de hogares sí terminaron generando inconsistencias en cuanto a la comparabilidad de las series en el tiempo.

Para superar esta dificultad se creó una misión para el empalme de las series de empleo, pobreza y desigualdad (MESEP, 2009) que elaboró series históricas del mercado laboral, que fueran comparables en el tiempo. Algo similar a lo que tuvo que llevarse a cabo unos años atrás para poder comparar las series de la encuesta nacional de hogares y la nueva encuesta continua de hogares.

Aunque no es el propósito de este trabajo describir el análisis y las soluciones técnicas adoptadas por la MESEP (2009), a continuación se finaliza este apartado mostrando informalmente el diagnóstico y las soluciones aplicadas por esta misión.

El punto de partida de la MESEP (2009) es el hecho de la pérdida de comparabilidad de las series de los indicadores del mercado laboral colombiano. También se ocupan del problema de la pérdida de comparabilidad de los datos de pobreza y desigualdad en el tiempo. Estos también se generaron por los cambios técnicos relacionados con las mejoras de las encuestas de hogares, que implementó el DANE, con el propósito de mejorar la calidad estadística de la información. Este proceso se inició en el segundo semestre de 2006.

La cronología de las encuestas de hogares en la presente década ha sido la siguiente:

- 1) Encuesta Continua de Hogares (ECH): 2001 - 2006 (Primer semestre).
- 2) Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH): 2006 (Desde el segundo semestre hasta la actualidad).

El diagnóstico de la MESEP (2009) se basó en cinco encuestas:

1. ECH (2002 - 2006).
2. ECHp (Feb. - Mar. 2007). Paralela: "p".
3. ECHp (2008).
4. GEIH (2006 - 2008).
5. Prueba Experimental (2007).

Con esta información se observaron los factores que afectaron la calidad y la comparabilidad de las series. En concreto, la composición y el tamaño de la muestra, tipo de informante, medio de captura de la información, cuestionario (longitud y orden).

Las ventajas que se encontraron de la nueva metodología fueron las siguientes:

1. Mayor precisión en las estimaciones, debido al aumento del tamaño de la muestra (es decir, menores errores muestrales).
2. Eleva la representatividad estadística para las grandes ciudades de 13 a 24.
3. Menor proporción de ingreso imputado con respecto al ingreso total.

El problema, por supuesto, es la pérdida de comparabilidad. Las soluciones adoptadas fueron las siguientes:

1. Metodología de empalme: ajustar los indicadores de la ECH a la GEIH 2008 (no se modifican los indicadores GEIH 2008).
2. Se estiman los factores de empalme como las diferencias relativas entre los indicadores de la GEIH 2008 y la ECHp 2008.
3. Trabajo conjunto MESEP, equipos técnicos DANE-DNP.
4. Se ajustan los indicadores de la ECH (2002-2005) aplicando el factor de empalme respectivo.

En resumen, las series empalmadas en el mercado laboral fueron: tasa global de participación (TGP), tasa de ocupación (TO) y tasa de desempleo (TD). Para el período: 2002 -2008, muestra trimestral. Por supuesto la misión, también empalmó indicadores de pobreza y desigualdad. Los dominios fueron: nacional, cabecera (urbano), resto (rural) y 13 áreas metropolitanas.

Para terminar este punto, se mencionan los principales resultados de la MESEP (2009) en lo concerniente al mercado laboral:

1. El ajuste promedio en puntos porcentuales para la TGP nacional de la ECH fue de -0.8.
2. El ajuste promedio en puntos porcentuales para la TO nacional de la ECH fue de -1.1.
3. El ajuste promedio en puntos porcentuales para la TO nacional de la ECH fue de 0.8.

Este estudio recurre a las series empalmadas para llevar a cabo el contraste empírico de la TND.

### **Reforma laboral**

Otro aspecto fundamental dentro del periodo de análisis es la Ley 789 de 2002 o reforma laboral, que se basó en la reducción de los costos laborales mediante la disminu-

ción de los aportes parafiscales, las horas extras y las indemnizaciones. Esta reforma se impulsó bajo la tesis de que las rigideces de las leyes laborales colombianas impiden la generación de nuevos empleos, Santamaría y Rojas (2001). Ahora se describirán los ejes fundamentales de la reforma laboral según Núñez (2005).

La reforma contiene dos componentes. El primero abarca medidas de protección social (subsidios al desempleo, capacitación, formalización del empleo, etc.). El segundo se refiere a la flexibilización laboral: flexibilidad de jornadas laborales, reducción de costos de despido y modificación al contrato de aprendizaje.

A continuación se ofrecen dos planteamientos referentes a los resultados de las modificaciones en la legislación laboral colombiana. Por una parte, Núñez (2005) resalta la pertinencia de la reforma laboral y mediante evidencia empírica de las encuestas de hogares sostiene que se han generado algunos resultados positivos. En segundo término, Gaviria (2004) sostiene que los resultados de la reforma han estado muy por debajo de las expectativas y que su contribución fue demasiado limitada.

Para Núñez (2005) una reducción de los costos de despido produce inicialmente destrucción de empleos improductivos. La única razón de la existencia de estos puestos de trabajo es precisamente los elevados costos de despido que tienen que asumir las empresas. Al bajar estos costos, las firmas despiden a los trabajadores improductivos y contratan empleados más calificados. De esta forma, se reduce la duración promedio del desempleo y del empleo, aumentando la productividad de la economía. Tales medidas tendrán un efecto neto ambiguo sobre el empleo. Esto porque las decisiones de las firmas ante esta nueva legislación implican tanto la creación como la destrucción de empleos. Pero no habrá ambigüedad sobre la duración del desempleo, que disminuye y la productividad que aumenta. Finalmente este estudio encuentra a través de la evidencia empírica de las encuestas de hogares del Dane (2002–2004) que los cambios en la legislación laboral contribuyen a formalizar la economía y la calidad del empleo, especialmente sobre los jóvenes y los no calificados.

Gaviria (2004) valora mucho menos los resultados de la reforma. En su evaluación no sólo toma en cuenta la evidencia indirecta, proporcionada por las encuestas de hogares, también se apoya en la evidencia directa que es dada por una encuesta empresarial diseñada específicamente para medir el impacto de la reforma. Estas dos encuestas son complementarias. La ECH da información indirecta sobre el impacto del cambio de legislación según las tendencias recientes del mercado de trabajo. La encuesta empresarial muestra información directa basada en las percepciones de los em-

pleadores. El análisis empírico de este estudio se centra en los años 2001 – 2004, es decir los dos años anteriores a la aprobación de la reforma y los dos posteriores a su puesta en marcha. El objetivo en ese estudio fue aislar los efectos de la reforma laboral sobre tres temas fundamentales: la generación de puestos de trabajo, la formalización del empleo y la reducción del subempleo.

La primera conclusión del estudio de Gaviria (2004) es que se aumentó la demanda por aprendices, aunque los datos revelan cierta inconformidad de las empresas por la imposición de cuotas de contratación superiores a las necesidades reales. Además, la mayor contratación pudo hacerse efectiva presionando un aumento en los impuestos a la nómina. El segundo hallazgo es que la reforma parece haber disminuido el desempleo por insuficiencia de horas, en especial en el sector servicios. En tercer lugar, no encontró que se diera un efecto importante en la generación de empleo. El porcentaje de nuevos puestos de trabajo generados por la reforma fue mínimo, según la información de la encuesta empresarial. Según la información de las diferencias sectoriales y las diferencias entre las empresas grandes y las microempresas en cuanto a los porcentajes de afiliación a la seguridad social, tampoco se da un balance positivo en la formalización del mercado de trabajo. Por último, los planes de apoyo a los desempleados y de estímulo a la generación de puestos de trabajo no funcionaron según las previsiones iniciales.

En síntesis, las alteraciones generadas por la nueva metodología se afrontan trabajando con una serie empalmada. Por otra parte, el impacto de la reforma laboral parece ser ambiguo y no tener una influencia significativa sobre el desempleo y por lo tanto tampoco sobre la TND.

Una vez revisados los aspectos de cambio de metodología y la reforma laboral, se hace un breve recuento de las principales técnicas para la estimación de la TND. Esta sección se basa en el trabajo de Gómez y Usabiaga (2000), que recopila las siguientes metodologías:

### 2.2.1. Series de tiempo

Se usa sólo la tasa de desempleo. Consiste en separar la serie del desempleo en un componente determinístico y otro estocástico. El primero se interpreta como la tasa de desempleo de equilibrio y el segundo captura la parte cíclica. Una sencilla especificación de tipo univariante es propuesta por Pichelman y Ulrich (1997). En ella se asume que la tasa de desempleo es una realización de un proceso estacionario:

$$u_t = \sum_{i=1}^p \phi_i u_{t-i} + e_t \quad (8)$$

En la ecuación (8)  $u$  es la tasa de desempleo y la variable aleatoria  $e_t$  se supone independiente e idénticamente distribuida (*iid*) con media cero. En consecuencia, la tasa de desempleo satisface:

$$E[u_t] = \bar{u} \quad (8.1)$$

$$E[u_t - u_{t-1}] = 0 \quad (8.2)$$

Lo que implican las ecuaciones (8.1) y (8.2) es que el equilibrio del desempleo es constante. Pero si asumimos que este nivel puede cambiar en el tiempo, el valor esperado de la tasa de desempleo es dado por la ecuación (8.3):

$$E[u_t] = u_i \text{ si } t_{i-1} < t \leq t_i \quad i = 1, \dots, I \quad (8.3)$$

Como en el mundo real es difícil determinar el momento exacto cuando la NAIRU cambia, se sugiere que la tasa de desempleo de equilibrio puede ser descrita por una serie de tiempo no estacionaria, es decir, que sigue una tendencia estocástica de la forma mostrada por la ecuación (8.4):

$$E[u_t] = E[u_{t-1}] + \eta_t \quad \text{o} \quad u_t - u_{t-1} = \alpha + \eta_t \quad (8.4)$$

$\alpha$ : Componente determinístico

$\eta$ : Componente estocástico de la tendencia

El inconveniente fundamental de esta técnica es que carece de sustento teórico ya que no brinda información sobre la relación entre desempleo e inflación.

### 2.2.2. Ley de Okun

La Ley de Okun (1962) expresa una relación entre el desempleo y la producción. En concreto postula que un bajo crecimiento de la producción lleva a una mayor tasa de desempleo. Se puede expresar como:

$$U - U_N = -\alpha(y - y^p) \quad (9)$$

Donde:

$U_N$ : Tasa natural de desempleo

$y^p$ : Producción potencial

$\alpha$ : Coeficiente de Okun

A partir de (9) estimando la producción potencial puede hallarse la TND:

$$U_N = U + \alpha(y - y^p) \quad (9.1)$$

Dada la ecuación (9.1), la ley de Okun tampoco muestra la relación directa entre inflación y desempleo, por lo menos de manera explícita. Otra dificultad es que la estimación de la TND depende de otra estimación, la del producto potencial.

### 2.2.3. Ecuación de desempleo

Se logra determinar el desempleo cíclico y estructural, este último es equivalente a la TND. La ecuación (10) representa este enfoque:

$$U = \beta_0 + \beta_1(y - y^t) + Z + \varepsilon \quad (10)$$

Donde:

$U$ : Tasa de desempleo

$y$ : Producción efectiva

$y^t$ : Tendencia de la producción

$Z$ : Variables estructurales (factores demográficos, grado de sindicalización, desajustes del mercado laboral, etc.)

$\varepsilon$ : Término de error

Si se anula la brecha del producto, la TND es:

$$U^* = \beta_0 + Z \quad (10.1)$$

Ya que  $U^*$  es resultado de la estimación de la ecuación (10), el valor esperado del término de error en (10.1) es igual a cero. Del mismo modo Gómez y Usabiaga (2000) advierten que los parámetros hallados corresponden a valores de largo plazo. Esta metodología identifica el efecto de las variables estructurales sobre la TND. La desventaja es que el modelo no brinda información sobre el comportamiento de precios y salarios.

### 2.2.4. Curva de Phillips ampliada por expectativas

Para realizar la estimación de la NAIRU a partir de una curva de Phillips es necesario suponer que no existe ilusión monetaria en el largo plazo. Entonces, la Curva de Phillips es vertical. Su especificación es dada por la ecuación (11):

$$\Delta w = \beta_0 - \beta_1 U + \beta_2 \Delta p^e + \beta_3 Z^w + \varepsilon \quad (11)$$

$\Delta w$  es el crecimiento de los salarios,  $\Delta p^e$  son las expectativas de inflación,  $Z^w$  representa variables que afectan los salarios y  $\varepsilon$  es un término de error.

Del mismo modo es posible establecer una relación entre la inflación salarial y la inflación de precios. Si se supone que en el equilibrio de largo plazo el crecimiento de los salarios reales es igual al crecimiento de la tendencia de la productividad ( $\Delta q$ ).

Se puede escribir:

$$\Delta w - \Delta p = \Delta q^t \tag{12}$$

Reemplazando (12) en (11). Con los supuestos del equilibrio de largo plazo:  $\beta_2=1$ ,  $\Delta p=\Delta p^e$  y despejando  $U$  tenemos:

$$U^* = \frac{\beta_0 - \Delta q^t}{\beta_1} + \frac{\beta_3 Z^w}{\beta_1} \tag{13}$$

La primera fracción, de la ecuación (13), es el desempleo de equilibrio a largo plazo en el que no existen incrementos autónomos de presión salarial. La segunda muestra el desempleo adicional requerido para evitar que los incrementos autónomos de presión salarial, generen un aumento de

la inflación. El aporte fundamental de este método es que muestra la relación existente entre el crecimiento de los salarios y el mercado laboral. La desventaja es la poca disponibilidad de variables proxys utilizadas para  $Z^w$ .

Por último, tenemos las ecuaciones de precios y salarios. Estas permiten evaluar toda la dinámica nominal de la economía. En el marco teórico se explicó en detalle esta metodología. Los sistemas ampliados de ecuaciones simultáneas añaden a las ecuaciones de precios y salarios una función de producción por lo que la estimación sería mucho más precisa. Sin embargo, el gran volumen de información que se necesita y nuevamente la calidad de las variables proxys utilizadas dificultan la estimación. En la Tabla I se resumen las principales características de estos métodos.

Tabla I.  
Características de la metodologías empleadas para la estimación de la TND en Colombia.

Método	Ventajas	Desventajas
Filtros a la serie de desempleo	Sencillez, sólo es necesaria la tasa de desempleo. Y es sencillo el cálculo a partir de paquetes econométricos.	No es consistente con la relación teórica de la curva de Phillips. No identifica los factores estructurales que afectan la TND.
Ley de Okun	Sencillez	Inestabilidad del coeficiente de Okun. No es consistente con la relación teórica de la curva de Phillips. No identifica los factores estructurales que afectan la TND. Disponibilidad de variables proxys para la producción potencial.
Ecuación de desempleo	Identifica los factores estructurales que afectan la TND.	Uso de variables proxys para la variación cíclica de la demanda. No brinda información sobre la dinámica nominal de la economía.
Curva de Phillips ampliada por expectativas	Consistente con las relaciones teóricas. Identifica los factores estructurales que afectan la TND. Información sobre la dinámica nominal salarial.	No brinda información sobre la dinámica de los precios. Disponibilidad de variables proxys.
Sistemas de ecuaciones de precios y salarios	Identifica los factores estructurales que afectan la TND. Información sobre toda la dinámica nominal de la economía.	Disponibilidad de información de las variables.
Sistema ampliado de ecuaciones	La TND o NAIRU y la producción potencial se estiman de forma conjunta con los demás parámetros del sistema. Se incluyen variables de progreso técnico.	Se necesita mucha información. Disponibilidad de variables proxys.

Fuente: Basado en Gómez y Usubiaga (2000)

### 3. Metodología econométrica y resultados

La estimación de la NAIRU se efectúa a través del método planteado originalmente por Nishizaki (1997) y utilizado para Colombia en el estudio de Henao y Rojas (1998). Esta técnica consiste en la estimación por *mínimos cuadrados ordinarios* de una curva de Phillips ampliada por expectativas. Donde la variable dependiente es el cambio en la inflación y las variables explicativas son la tasa de variación del desempleo y de la inflación con determinados rezagos, además se adiciona una variable que capture perturbaciones en el lado de la oferta del mercado laboral.

Es importante hacer una breve descripción de las variables que serán incluidas en el modelo. Para el periodo de análisis la tasa de desempleo disminuyó hasta alcanzar el punto más bajo en el cuarto trimestre de 2007, cuando se ubicó en 9.77%, pero en los trimestres posteriores termina fluctuando alrededor del 12%. La inflación estuvo disminuyendo continuamente durante todo el periodo de análisis, especialmente en los últimos dos años. Por otra parte, como señala Farné (2010) la tasa global de participación (TGP) pasó de niveles que estaban alrededor del 59% al final de 2008 a porcentajes superiores al 62% al inicio del 2010, después de la crisis financiera mundial. En cifras absolutas esto quiere decir que hay mínimo 1.500.000 personas más compitiendo en el mercado de trabajo, como ocupados o desocupados.

Siguiendo a Gómez, Rebollo y Usabiaga (2002) y Julio (2001) se estima una NAIRU estructural constante a partir de una curva de Phillips ampliada con perturbaciones del lado de la oferta laboral ( $x$ ), como:

$$\Delta\pi_t = \alpha + \sum_p \beta_p \Delta u_{t-p} + \sum_q \gamma_q \Delta\pi_{t-q} + \sum_q \lambda_q x_{t-q} + \epsilon_t \quad (14)$$

$\beta < 0 \quad \Delta\pi = 0 \quad \lambda \leq 0$

Donde  $u$  es la tasa de desempleo,  $\pi$  la tasa de inflación,  $\Delta\pi$  la variación de la tasa de inflación ( $\Delta\pi_t = \pi_t - \pi_{t-1}$ ),  $\Delta u$  es la variación en la tasa de desempleo ( $\Delta u_t = (u_t - u_{t-1})$ ). Las letras  $p$  y  $q$  hacen referencia a los rezagos usados para la variación en el desempleo ( $\Delta u$ ) y la variación en la inflación ( $\Delta\pi$ ), respectivamente.  $x$  es una variable que captura choques de oferta en el mercado laboral.

En la ecuación (14), se utiliza un importante indicador del mercado laboral: la tasa global de participación (TGP)<sup>1</sup>. Como afirman Arango, Posada y Charry (2003) y Henao y Rojas (1998) la oferta laboral se suele medir en el trabajo empírico por la tasa global de participación y en el presente estudio seguimos este enfoque. Además se supone ruido blanco.

Se espera que el coeficiente de la tasa de desempleo ( $\beta$ ) tenga un impacto negativo por el *trade-off* entre inflación y desempleo en el corto plazo. Bajo el supuesto de largo plazo, las expectativas en la inflación implican que  $\Delta\pi = 0$ . El signo del coeficiente  $\lambda$  depende de la variable que se incluya, si es la TGP podría ser una signo negativo ya que un aumento en la oferta laboral disminuye los salarios y por ende los precios.

Aplicando el supuesto y resolviendo para la tasa de desempleo ( $u$ ) en la ecuación (14), encontramos la TND:

$$u^* = -\frac{\alpha}{\sum_p \beta_p} \quad (15)$$

La base de datos utilizada para la estimación de la NAIRU se conforma con la información trimestral elaborada a partir de las encuestas de hogares del DANE sobre tasa de desempleo y TGP (encuesta continua y gran encuesta integrada de hogares). Estos datos fueron expandidos por el DANE con proyecciones de la población, elaboradas según los resultados del censo 2005. Se usa el empalme llevado a cabo por la misión para las series de empleo, pobreza y desigualdad, MESEP (2009), para subsanar los problemas generados por los cambios metodológicos hechos por dicha entidad. La tasa de inflación se construye con el índice de precios al consumidor obtenido también del DANE. En el Anexo A se reportan las pruebas de Dickey-Fuller aumentada (ADF), que muestran que todas las series empleadas son no estacionarias. Sin embargo, su orden de Integración es el mismo,  $I(1)$ , en consecuencia como lo afirma Granger (1981) la combinación de variables con el mismo orden de integración es estacionaria y el término de error es  $I(0)$ . Permitiendo así que la inferencia estadística sea válida. Dicho esto y según la ecuación (14) se estima la siguiente especificación:

$$\begin{aligned} \text{CAMINF} = & -0.026 + 0.003 * \text{CAMUNEMP}_2 \\ & + 1.171 * \text{CAMINF}_1 + 0.006 * \text{LTGP}_1 \end{aligned} \quad (16)$$

Donde la variación en la tasa de desempleo ( $\Delta u$ ) se representa como CAMUNEMP y el cambio en la tasa de inflación ( $\Delta\pi$ ) se expresa como la variable CAMINF. Los rezagos  $p$  y  $q$  son 2 y 1, respectivamente. Para la variable  $x_t$  se escoge la tasa global de participación<sup>2</sup>, para capturar los movimientos en la oferta laboral y se expresa en términos logarítmicos (LTGP) lo que disminuye su variabilidad, el rezago  $p$  es 1. La Tabla 2 (ver pág 26) da información más detallada de los resultados econométricos y las respectivas pruebas de significancia estadística para la regresión dada en la ecuación (16).

Las pruebas para la validez del modelo son buenas. En primer término, los valores  $p$  son cero, los coeficientes son significativos individualmente. El modelo en su conjunto es

Tabla 2.

Resultados de la estimación de la curva de Phillips ampliada por expectativas 2003 - 2010

Variable Dependiente: CAMINF				
Parámetros	Estimación	Errores estándar	Estadístico t	p-Value
CONSTANTE	-0.026	0.004803	-5.340	0.0000
CAMUNEMP_2	0.003	0.000531	6.561	0.0000
CAMINF_1	1.171	0.042959	26.941	0.0000
LTGP_1	0.006	0.001159	5.268	0.0000
	0.98			
Prob(F-statistic)	0.0000			
Durbin-Watson	1.35			

Fuente: Estimado en Eviews 6.0

significativo, como lo muestra el valor de probabilidad del estadístico *F*. Y el valor del Durbin-Watson está dentro de los límites deseables. Por último, se encuentra un *R*<sup>2</sup> muy alto de 0.98.

El signo de los coeficientes de la tasa de desempleo y la variable TGP no es intuitivo según el planteamiento teórico esbozado anteriormente. Pero en la práctica esto se puede explicar por la estabilidad de la inflación en Colombia, que la hace depender poco de la evolución del desempleo y la TGP.

Aplicando la fórmula de la NAIRU estructural constante o tasa natural de desempleo, dada en la ecuación 15, (*u*<sup>\*</sup>) tenemos:

$$Tasa\ natural = \left( \frac{CONSTANTE}{COEFICIENTE\ DESEMPLEO} \right) = -\left( \frac{-0.026}{0.003} \right) = 8.7\% \quad (17)$$

El resultado de la ecuación (17) es consistente con los hallazgos de otros estudios, en particular se encuentra dentro del intervalo calculado por Julio (2001): 7.3% y 12.4%. Este nivel es un poco más bajo que los cálculos hallados por otros autores en la década anterior, esto se puede explicar por la tendencia decreciente del desempleo en los últimos años, después de haber alcanzado máximos históricos (alrededor del 20%) a finales del decenio de los noventa. Los resultados también son congruentes con los análisis recientes de Arango, Posada y García (2011), que obtienen una NAIRU promedio de 10.8% para 1984-2010 y la NAIRU de Tamayo (2008), que fluctúa entre 18% y 7% con una tendencia decreciente en los últimos años.

Entonces, el nivel más bajo hasta el que es posible reducir la tasa de desempleo a través de las políticas económicas de corto plazo, sin traer consigo presiones en la tasa de infla-

ción, es 8.7%. Este nivel está conformado por desempleo estructural y friccional. Para lograr reducir el desempleo por debajo de este porcentaje sin acelerar el crecimiento en la inflación, cobran relevancia las políticas estructurales en el sector educativo y de cualificación de la fuerza laboral. También contribuye a la reducción de la TND la optimización de los sistemas de información del mercado de trabajo.

En este orden de ideas es importante continuar con los estudios sobre la TND, dada su relevancia para el diseño de la política económica. Igualmente los estudios sobre el nivel natural del desempleo pueden ser complementados con análisis sobre sus componentes: estructural, friccional y cíclico.

### Conclusiones

La tasa de desempleo tuvo una tendencia decreciente durante gran parte del periodo de análisis (2003-2010). Sin embargo, desde el año 2008 empezó a mostrar un comportamiento al alza. La crisis financiera internacional terminó afectando el crecimiento económico del país y esto a su vez se manifestó en el mercado laboral colombiano.

Se dieron variaciones importantes en la encuesta de hogares. La implementación a partir del año 2006 de la gran encuesta integrada de hogares aumentó la cobertura geográfica de la encuesta y mejoró muchos aspectos de ésta. Sin embargo, se creó un problema con respecto a la comparabilidad de la nueva encuesta con la encuesta continua. El empalme de estas series requirió la creación de la misión para el empalme de las series de empleo, pobreza y desigualdad, MESEP (2009). También el DANE comienza a utilizar factores de expansión según el censo 2005, aunque esto no produjo ninguna consecuencia negativa.

El nivel más bajo hasta el que se puede llevar la tasa de desempleo a través del uso de políticas de corto plazo sin generar presiones al alza en la tasa de inflación es 8.7%, para el periodo de análisis en Colombia, según el ejercicio econométrico efectuado en este estudio. Niveles inferiores a este porcentaje solo se pueden alcanzar, de manera permanente, mediante la aplicación de políticas económicas estructurales. Por ejemplo, en el sector educativo y en la capacitación de la fuerza laboral, de la misma forma que en el mejoramiento de los sistemas de información en el mercado de trabajo.

Es importante continuar con los estudios acerca de la TND dada su relevancia para la política laboral. Además a partir de los resultados de este artículo se podría profundizar el análisis del desempleo a través de la revisión de los componentes estructural, friccional y cíclico con el propósito de caracterizar mucho mejor el mercado laboral colombiano y obtener información útil para el diseño de planes concretos en el mercado de trabajo.

## Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

## Notas

1. La tasa global de participación se define como la relación entre la población económicamente activa y la población en edad de trabajar, por lo tanto dará alguna idea sobre la presión de la población sobre el mercado laboral. El objetivo es incluir una variable adicional que presione la variación en la inflación.
2. Se usa esta proxy siguiendo el enfoque de Henao y Rojas (1998).

## Referencias bibliográficas

1. ARANGO, Luis Eduardo y POSADA, Carlos Esteban. El desempleo en Colombia. *En*: Borradores de Economía. 2001, no 176, Banco de la República. Bogotá.
2. ARANGO, Luis Eduardo y POSADA, Carlos Esteban. La tasa de desempleo de largo plazo en Colombia. *En*: Borradores de Economía. 2006, no 388, Banco de la República. Bogotá.
3. ARANGO, Luis Eduardo; POSADA, Carlos Esteban y Charry, Alejandro. La participación laboral en Colombia según la nueva encuesta: ¿cambian sus determinantes? *En*: Borradores de Economía. 2003, no 250. Banco de la República. Bogotá
4. ARANGO, Luis Eduardo; POSADA, Carlos Esteban y GARCÍA, Andrés Felipe. Inflación y desempleo en Colombia: NAIRU y tasa de desempleo compatible con la meta de inflación (1984-2010). *En*: Borradores de Economía. 2007, no 453, Versión actualizada 2011. Banco de la República. Bogotá.
5. Asociación Colombiana De Petróleo. CIMCO, ACP, ANALDEX, ANDI y CAMPETROL. Sector Minero y Petrolero en Colombia: Asuntos Económicos. Documento Técnico. 2010.
6. Banco de la Republica. Boletín de indicadores económicos. Información recopilada y calculada por el departamento técnico y de información económica del Banco de la Republica. 2013. Bogotá.
7. BAXTER, Marianne y KING, Robert. Measuring business cycles approximate band-pass filters for economic times series. 1995. *En*: NBER Working Paper no 5022.
8. BECERRA, Carlos. Gran encuesta integrada de hogares (GEIH). Logros y retos. *En*: rendición de cuentas. 2007. DANE. Bogotá.
9. BLANCHARD, Oliver. Wage bargaining and unemployment persistence. *En*: Journal of Money Credit and Banking. 1991. Vol. 23, p. 277-92.
10. BLANCHARD, Oliver y KATZ, Lawrence. What we know and do not know about the natural rate of unemployment. *En*: The Journal of Economics Perspectives. 1997. Vol. 11, no 1, p. 51-72.
11. CÁRDENAS, Mauricio y GUTIÉRREZ, Catalina. Determinantes del desempleo en Colombia. *En*: Debates de Coyuntura Social. 1998, no 9, Mayo, Fedesarrollo-Fundación Corona.
12. CEMA. La curva de Phillips, rigidez de precios, expectativas adaptativas y expectativas racionales. *En*: Consulta 2012. Universidad del CEMA, Argentina.
13. CLAVIJO, Sergio. Inflación o desempleo: ¿Acaso hay escogencia en Colombia? *En*: Archivos de Macroeconomía. 1994, no 31, DNP.
14. DANE. Producto interno bruto cuarto trimestre de 2010-Base 2005. *En*: Boletín de Prensa no 8. 2012. Bogotá.
15. DÍAZ, Andrés Fernando; PAREJO, José Alberto y SÁIZ, Luis. Política económica, Segunda edición. 1999. McGraw Hill.
16. FARNÉ, Stefano; VIVAS, Alejandro y YEPES, Tito. Estimación de la tasa natural de desempleo en Colombia. *En*: Cuadernos de Empleo. 1995, no 1, Ministerio de trabajo y seguridad social.
17. FARNÉ, Stefano. Encuestas de hogares para dummies: Cómo interpretar la transición de las encuestas continuas a la gran encuesta integrada. *En*: Cuadernos de Trabajo. 2010, no 11. Departamento de seguridad social y mercado de trabajo. Universidad Externado de Colombia.
18. FRIEDMAN, Milton. The role of monetary policy. *En*: American Economic Review. 1968. Vol. 58, no 1, Marzo, p. 1-17.
19. GAVIRIA, Alejandro. Ley 789 de 2002: Funcionó o no? *En*: Documento Cede 2004-45. 2004. Universidad de los Andes.
20. GÓMEZ, Francisco y USABIAGA, Carlos. Las estimaciones de la NAIRU: una valoración de conjunto. *En*: Estudios Sobre La Economía Española. 2000. EEE 31. FEDEA.
21. GÓMEZ, Francisco; REBOLLO, Yolanda y USABIAGA, Carlos. Nuevas estimaciones de la NAIRU en la economía española: Métodos directos. *En*: Estudios de Economía Aplicada. 2002. Vol. 20, no 3, p. 509-530.
22. GÓMEZ, Lina Maritza. Tipología y tasa natural del desempleo para el mercado laboral del área metropolitana de Cali: 1988-2000. *En*: CID-SE, Documentos de Trabajo. 2004, no 74. Universidad del Valle. Cali.
23. GRANGER, Clive (1981). Some properties of time series data and their use in econometric model specification. *En*: Journal of Econometrics, Vol. 16, p. 121-130.
24. HARVEY, Andrew. Trends and cycles in macroeconomic time series. *En*: Journal of Business & Economic Statistics. 1985. Vol. 3, p. 216-227.

25. HARVEY, Andrew. Forecasting, structural time series models and the Kalman filter. Cambridge University Press. 1989. Cambridge.
26. HARVEY, Andrew y JAEGER, Albert. Detrending, stylized facts and the business cycles. En: Journal of Applied Econometrics. 1993. Vol. 8, p. 231-247.
27. HENAO, Marta y ROJAS, Norberto. La tasa natural de desempleo en Colombia. En: Archivos de Macroeconomía. 1998, no 89. DNP.
28. HODRICK, Robert y PRESCOTT, Edward. Postwar U.S. business cycles: an empirical investigation; mss. Pittsburgh: Carnegie-Mellon University. En: Discussion Papers no 451. 1980. Northwestern University.
29. JULIO, Juan Manuel. ¿How uncertain are NAIRU estimates in Colombia? En: Borradores de Economía. 2001, no 184. Banco de la República. Bogotá.
30. LAYARD, Richard, NICKELL, Stephen y JACKMAN, Richard. Unemployment. Macroeconomics performance and the labour market. Oxford University Press 1991. Versión en español: El Paro: Los resultados macroeconómicos y el mercado de trabajo. Ministerio de trabajo y seguridad social. 1994. Madrid, España.
31. LIPSEY, Richard. The relations between unemployment and the rate of change of money wage rate in the United Kingdom 1862-1957: a further analysis. En: Economica. 1960. Vol. 27, no 105, p. 1-31.
32. LUCAS, Robert. Some international evidence on output-inflation tradeoffs. En: American Economic Review. 1973. Vol. 63, no 3, p. 326-334.
33. MESA, Ramón Javier; RESTREPO, Diana Constanza y AGUIRRE, Yenny Catalina. Crisis externa y desaceleración de la economía colombiana en 2008-2009: Coyuntura y perspectivas. En: Perfil de Coyuntura Económica. 2008, no 12, p. 31-67, Universidad de Antioquia.
34. MESEP. Misión para el empalme de las series de empleo, pobreza y desigualdad. MESEP. Resultados fase I: empalme de las series de mercado laboral, pobreza y desigualdad. 2009. Dane, DNP.
35. Misión de empleo. El problema laboral colombiano: diagnóstico, perspectivas y políticas. Informe final de la misión de empleo, economía colombiana. Serie de Documentos. 1986. Separata no 10, Contraloría General de la República.
36. MODIGLIANI, Franco y PAPADEMOS, Lucas. Targets for monetary policy in the coming year. En: Brookings Papers on Economic Activity. 1975. Vol. 1, p. 141-165.
37. NISHIZAKI, Fumihira. The NAIRU in Japan: measurement and its implications. 1997. OCDE, mimeo.
38. NÚÑEZ, Jairo y BERNAL, Raquel. El Desempleo en Colombia: desempleo cíclico y estructural y la duración del desempleo, 1976-1998. En: Archivos de Macroeconomía. 1998, no 97. DNP.
39. NÚÑEZ, Jairo. Éxitos y fracasos de la reforma laboral en Colombia. 2005. En: Documento CEDE, no 43. Universidad de los Andes.
40. OCHOA, Marcelo. La oferta agregada y la curva de Phillips 2007. En: Presentación Banco Central de Chile.
41. OKUN, Arthur. Potential GNP: its measurement and significance. Proceedings of the business and economics section. En: American Statistical Association. 1962. p. 98-104.
42. PHELPS, Edmund Strother. Phillips curves, expectations of inflation, and optimal unemployment over time. En: Economica. 1967. Vol. 34, no 135, p. 254-281.
43. PHELPS, Edmund Strother. Money-Wage dynamics and labor-market equilibrium. En: Journal of Political Economy. 1968. Vol. 76, no 4, parte II, p. 678-711.
44. PHILLIPS, William. The relation between unemployment and the rate of change of money wages in the United Kingdom, 1861-1957. En: Economica, Vol. 25. 1958.
45. PICHELMAN, Karl y ULRICH, Andreas. The NAIRU-CONCEPT: a few remarks. En: Working Papers. OCDE. 1997, no 178, p. 1-25.
46. RESTREPO, Jorge. Estimaciones de la NAIRU para Chile. En: Documentos de Trabajo. 2006, no 361, Banco Central de Chile.
47. SANTAMARÍA, Mauricio y ROJAS, Norberto. Elementos para mejorar la adaptabilidad del mercado laboral colombiano. En: Archivos de Macroeconomía. 2001, no 154. DNP.
48. STAIGER, Douglas; STOCK, James y WATSON, Mark. ¿How precise are estimates of the natural rate of unemployment? En: Working Papers Series. NBER, 1997, no 5477.
49. STIGLITZ, Joseph. Reflection on the natural rate hypothesis. En: The Journal of Economic Perspectives. 1997. Vol. 11, no 1, p. 3-10.
50. TAMAYO, Jorge Andrés. La tasa natural de desempleo en Colombia y sus determinantes. En: Borradores de Economía. 2008, no 491. Banco de la República. Bogotá.
51. WALLACE, Fred. Notas de macroeconomía. Departamento de Ciencias Económico-Administrativas. 2010. Universidad de Quintana Roo, Chetumal, México.
52. YARCE, Will Alexander. El desempleo estructural y la tasa natural de desempleo: algunas consideraciones teóricas y su estado actual en Colombia. En: Lecturas de Economía. 2000, no 52. Universidad de Antioquia, Medellín.

**ANEXO A**

Pruebas de Dickey-Fuller aumentada (ADF) nivel y primera diferencia  
para las variables de la curva de Phillips

**A.1 Cambio en el desempleo**  
**Variable: CAMUNEMP**

		<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.*</b>
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1,589511	0,4762
Test critical values:	1%	-3,653730	
	5%	-2,957110	
	10%	-2,617434	

Mackinnon values (1996) one-sided p-values

**Variable: CAMUNEMP en primera diferencia. I(1)**

		<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.*</b>
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-19,59947	0,0001
Test critical values:	1%	-3,653730	
	5%	-2,957110	
	10%	-2,617434	

Mackinnon values (1996) one-sided p-values

**A.2 Cambio en la inflación**  
**Variable: CAMINF**

		<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.*</b>
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2,894737	0,0596
Test critical values:	1%	-3,711457	
	5%	-2,981038	
	10%	-2,629906	

Mackinnon values (1996) one-sided p-values

**Variable: CAMINF en primera diferencia. I(1)**

		<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.*</b>
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3,954541	0,0067
Test critical values:	1%	-3,769597	
	5%	-3,004861	
	10%	-2,642242	

Mackinnon values (1996) one-sided p-values

**A.3 Logaritmo tgp:**  
Variable: LTGP

		<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.*</b>
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0,702382	0,8293
Test critical values:	1%	-3,699871	
	5%	-2,976263	
	10%	-2,627420	

Mackinnon values (1996) one-sided p-values

**Variable: LTGP en primera diferencia. I(1)**

		<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.*</b>
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5,702382	0,0001
Test critical values:	1%	-3,711457	
	5%	-2,981038	
	10%	-2,629906	

Mackinnon values (1996) one-sided p-values