

TASA NATURAL DE DESEMPLEO EN PARAGUAY

Bernardo Darío Rojas

Gustavo Biedermann

Carlos Javier Charotti





Los Documentos de Trabajo del Banco Central del Paraguay difunden investigaciones económicas llevadas a cabo por funcionarios y/o por investigadores externos asociados a la Institución. Los Documentos incluyen trabajos en curso que solicitan revisiones y sugerencias, así como aquellos presentados en conferencias y seminarios. El propósito de esta serie de Documentos es el de estimular la discusión y contribuir al conocimiento sobre temas relevantes para la economía paraguaya y su ambiente internacional. El contenido, análisis, opiniones y conclusiones expuestos en los Documentos de Trabajo son de exclusiva responsabilidad de su o sus autores y no necesariamente coinciden con la postura oficial del Banco Central del Paraguay. Se permite la reproducción con fines educativos y no comerciales siempre que se cite la fuente.

The Working Papers of the Central Bank of Paraguay seek to disseminate original economic research conducted by Central Bank staff or third party researchers under the sponsorship of the Bank. These include papers which are subject to, or in search of, comments or feedback and those which have been presented at conferences and seminars. The purpose of the series is to stimulate discussion and contribute to economic knowledge on issues related to the Paraguayan economy and its international environment. Any views expressed are solely those of the authors and so cannot be taken to represent those of the Central Bank of Paraguay. Reproduction for educational and non-commercial purposes is permitted provided that the source is acknowledged.

LA TASA NATURAL DE DESEMPLEO EN PARAGUAY

Bernardo D. Rojas

Gustavo Biedermann

Carlos Javier Charotti

Departamento de Síntesis Macroeconómica e Investigación
Gerencia de Estudios Económicos
Banco Central del Paraguay

Resumen

El objetivo de este documento es realizar estimaciones de la tasa de desempleo que no acelera la inflación para el caso Paraguayo. El actual desarrollo de modelos de corto y mediano plazo para pronosticar la inflación y sugerir medidas de política al Banco Central del Paraguay ha sido uno de los principales incentivos para estimar la tasa natural de desempleo. Inicialmente se realiza una estimación puntual de la NAIRU (13.5%) basándose en una curva de Phillips que relaciona simplemente la inflación y el desempleo, pero el intervalo bastante amplio refleja la imprecisión del cálculo. Por ello, seguidamente se estima una NAIRU constante de 12,4% a partir de una ecuación de Phillips aumentada y se construye un intervalo al 95%. Finalmente, se realizan estimaciones de NAIRU variable con distintos métodos que arrojan resultados similares (en torno al 6% en el 2007).

Los autores del presente trabajo agradecen los comentarios de Victor Jorge Elías, Carlino Velázquez, Miguel Mora y Zulma Barrail. Asimismo, agradecen muy especialmente al Profesor Juan Eduardo Coeymans por suministrar muy gentilmente los datos trimestrales de desempleo para el Paraguay.

I. Introducción

Este documento de investigación tiene como objetivo realizar estimaciones de la tasa de desempleo que no acelera la inflación para el caso Paraguayo. La tasa natural de desempleo y la tasa de desempleo que no acelera la inflación (NAIRU)² son conceptos estrechamente relacionados. De hecho pueden coincidir cuando la inflación es estable o igual a la inflación esperada ($\pi_t = \pi_{t-1}$)³. Estos dos conceptos se utilizan como sinónimos en este trabajo, a pesar de que la volatilidad de la inflación en el Paraguay se mantiene todavía en un nivel elevado.

El actual desarrollo de modelos de corto y mediano plazo para pronosticar la inflación y sugerir medidas de política al Banco Central del Paraguay ha sido uno de los principales incentivos para estimar la tasa natural de desempleo. Estos modelos incluyen entre sus variables relevantes indicadores que miden la capacidad ociosa de una economía y la brecha de desempleo es un indicador importante y complementario al nivel de actividad y brecha del producto.

La metodología de estimación depende del supuesto de si la NAIRU es constante o no.

La estimación bajo el supuesto de una NAIRU constante, se basa en la curva de Phillips aumentada. Ésta, básicamente consiste en descomponer las variaciones de la inflación

² El concepto de Tasa Natural de Desempleo es un concepto introducido por Friedman (1968) y por Phelps (1968). Phelps, lo denominó como “la tasa de desempleo de equilibrio del estado estacionario”. Sin embargo, Friedman la definió ante la “American Economic Association” como la “tasa natural de desempleo”. Desde entonces esta variable ha sido ampliamente estudiada y también relacionada con la Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment (NAIRU), concepto que fue desarrollado por Modigliani y Papademos (1975), y es considerado por muchos economistas y en este trabajo como sinónimo del concepto de la tasa natural de desempleo.

³ Restrepo, Jorge E. «Estimaciones de NAIRU para Chile.» *Estimación y uso de variables no observables en la región - CEMLA, 2008: 492-514.*

en tres componentes: la inercia, los choques de oferta y demanda. Este enfoque ha sido seleccionado entre los diversos métodos disponibles en la literatura económica principalmente por su simpleza, lo que ha permitido que esta técnica de investigación sea un punto de referencia del cual partir para comparar nuevas estimaciones con métodos más sofisticados y generar debate en torno al tema. Las estimaciones basadas en una NAIRU que no es constante en el tiempo, se basan en la técnica de Ball y Mankiw, Muestra móvil y los filtros de Hodrick-Prescott, Kalman y Baxter and King.

El documento se divide en dos capítulos. El primero, describe el marco teórico y la metodología utilizada para la estimación de la tasa natural de desempleo. En el segundo, se describen los principales resultados obtenidos y se comparan con los resultados obtenidos en los diferentes países de la región.

II. Metodologías utilizadas en la estimación⁴

- **NAIRU constante**

La primera metodología utilizada consiste básicamente en suponer que en el corto plazo los cambios de la demanda agregada presionan a la inflación y al desempleo en direcciones contrarias, es decir, se parte del supuesto que existe una disyuntiva de corto plazo entre la inflación y el desempleo.

Para estimar la NAIRU, se utiliza la curva de Phillips aumentada, también conocida como modelo “triangular”. Esta metodología consiste en descomponer las variaciones de la inflación en tres componentes: inercia, choques de oferta y choques de demanda. Específicamente, se estima la ecuación que se expone a continuación:

$$\pi_t = \beta_1(u_{t-1} - \bar{u}) + \beta_2(u_{t-2} - \bar{u}) + \delta\pi_{t-1} + \gamma X_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde π_t es la tasa de inflación, u_t es la tasa de desempleo, \bar{u} es la tasa natural de desempleo, ε_t es el término de error y X_t es un vector que incorpora a los choques de oferta y demanda que afectan a la curva de Phillips. Los principales supuestos de esta metodología es suponer una NAIRU constante de acuerdo al periodo de la muestra seleccionada y con expectativas descripta por un proceso de caminata aleatoria ($\pi_1^{t|e} = \pi_1(t-1)$). Como a priori, no se dispone \bar{u} por ser una variable no observada, entonces la técnica consiste en estimar una regresión reducida, la ecuación (2) y derivar bajo ciertos supuestos el valor de la tasa natural de desempleo.

⁴ Staiger, D., J. Stock y M. Watson. «NAIRU, unemployment and monetary policy». *Journal of Economic Perspectives*, vol.11, n°1, 1997b: 33-49.

$$\pi_t = \beta_0 + \beta_1 u_{t-1} + \beta_2 u_{t-2} + \delta \pi_{t-1} + \gamma X_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Donde, $\beta_0 = -(\beta_1 + \beta_2)u$. La NAIRU puede ser estimada siguiendo esta metodología con una simple operación de despeje:

$$\bar{u} = -\frac{\beta_0}{\beta_1 + \beta_2} \quad (3)$$

La tasa natural de desempleo calculada, como se puede apreciar en la ecuación (3) es una función no lineal de los coeficientes de la regresión. Para obtener una medida de la precisión con la cual se han estimado estos parámetros⁵ se ha utilizado el método propuesto por Staiger, Stock y Watson (1997a). Dicho método permite construir los intervalos de confianza para la NAIRU.

- **NAIRU variable**

Un primer método que permite estimar una NAIRU variable, es el método propuesto por Ball y Mankiw (2002). Este método consiste en estimar una curva de Phillips sin choques de oferta, como se observa en la siguiente ecuación:

$$\Delta\pi = -\beta u_t + \beta \bar{u} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Al estimar la ecuación en donde se relaciona la variación de la inflación en función al desempleo, los determinantes de la inflación que han sido omitidos, entre ellos la NAIRU y los choques de oferta, son capturados por el término de error. La metodología propone despejar la tasa natural de desempleo de la siguiente forma:

$$\left(\bar{u} + \frac{\varepsilon_t}{\beta}\right) = u_t + \frac{\Delta\pi}{\beta} \quad (5)$$

⁵ La medida utilizada para comprobar la precisión de los parámetros estimados es el error estándar.

Con el objetivo de separar la NAIRU del término de error se procede a realizar un filtro de Hodrick – Prescott. Este procedimiento se aplica bajo el supuesto que la NAIRU se mueve lentamente en el tiempo, por lo que se corresponde con su tendencia de largo plazo.

Es importante mencionar que los resultados de la NAIRU bajo esta metodología son muy sensibles a la pendiente de la curva que relaciona la inflación y el desempleo y el aporte de este trabajo también ha sido comprobar la diferencia existente en los valores de la NAIRU dependiendo de la metodología utilizada en la estimación.

Otra metodología alternativa para estimar la NAIRU que varía en el tiempo es utilizando el método de “rolling model”. Técnica que consiste en ir cambiando las muestras utilizadas en la estimación con el objetivo de verificar si los coeficientes cambian significativamente con las muestras seleccionadas.

Finalmente, la NAIRU puede estimarse utilizando el método de los componentes no observables. Esta metodología posee la ventaja que se puede hacer variar a la NAIRU sin especificar sus determinantes, para lo cual en este trabajo se utiliza el filtro de Kalman. Otros filtros estadísticos utilizados han sido los filtros de Hodrick-Prescott y el de Baxter and King.

III. Análisis Empírico

Una primera dificultad para estimar una curva de curva de Phillips para la economía paraguaya fue la de obtener datos trimestrales para el desempleo.

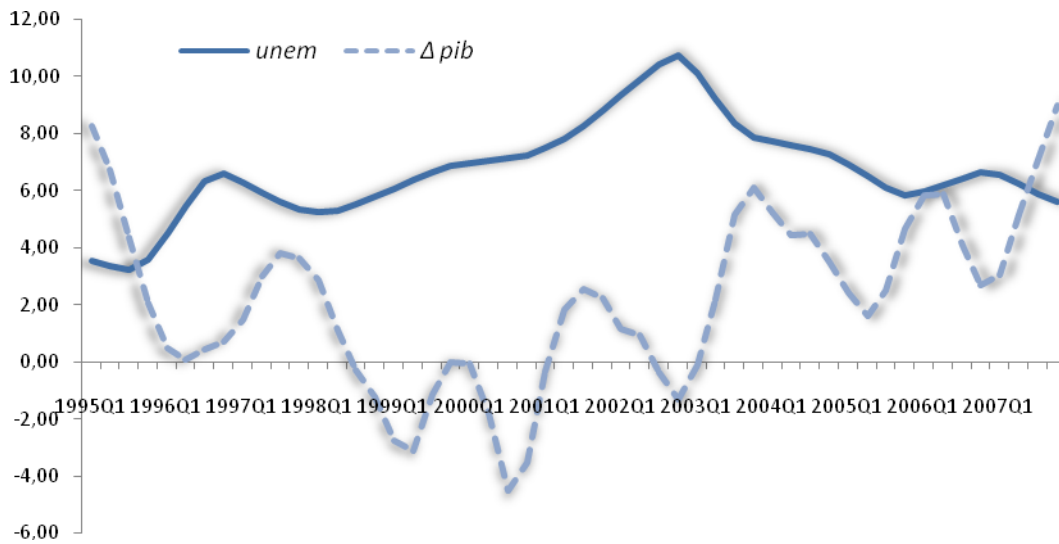
En el presente trabajo, los datos trimestrales del desempleo utilizados en la estimación abarcan el periodo 1990-2007. Los mismos fueron elaborados por Juan Eduardo Coeymans⁶ de la Pontificia Universidad Católica de Chile, en base a datos anuales del mercado laboral paraguayo, que se obtuvo de las Encuestas de Hogares elaboradas y publicadas por la Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos del Paraguay (DGEEC), haciendo uso del método de desagregación temporal conocido como el método de minimización de diferencias cuadráticas sin indicador (Boot et al. 1967). La utilización de esta metodología se debió a que no existen series relacionadas trimestrales o mensuales disponibles que puedan permitir la utilización de métodos de desagregación temporal de series económicas con indicador⁷.

Los datos contruidos de desempleo abierto por el Coeymans muestran una relación importante con el crecimiento de la economía, medido por la tasa de variación interanual del PIB trimestral desestacionalizado. Esta relación se puede observar en el **Gráfico N° 1**, que muestra las tasas de crecimiento del PIB trimestral desestacionalizado junto con la tasa de desempleo trimestral calculada.

⁶ Coeymans, Juan Eduardo. Determinantes del desempleo en el Paraguay. Documento de trabajo N°344, Santiago - Chile: Pontificia Católica Universidad de Chile, Septiembre – 2008.

⁷ Para una mejor exposición sobre estos temas se puede consultar el documento “Notas sobre desagregación temporal de series económicas” de Enrique Quilis del Instituto de Estudios Fiscales de Madrid, España. Dirección: ><http://www.ief.es/papelest/pt1998.htm>.

Gráfico N° 1. Relación entre el crecimiento del PIB y la tasa de desempleo en el Paraguay.

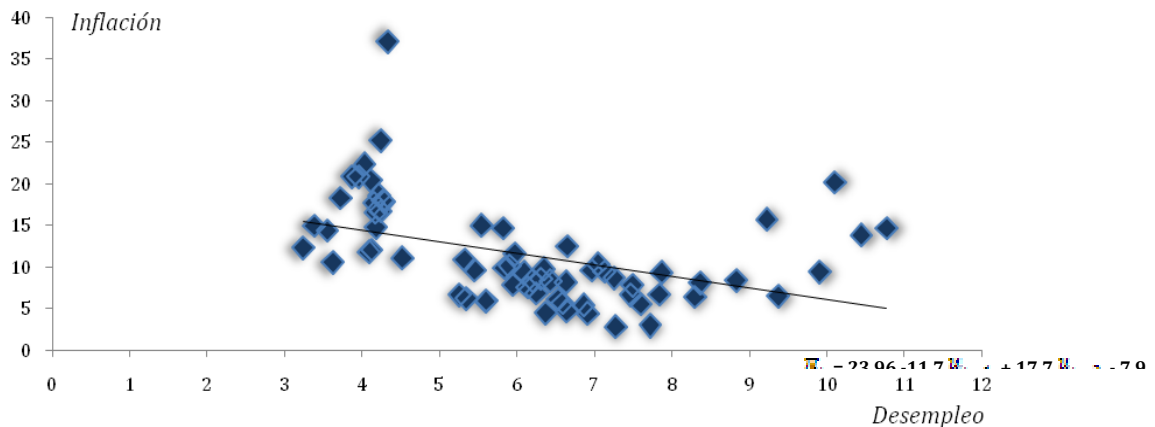


Fu

ente: Elaboración propia

Otra dificultad inicial para estimar la curva de Phillips es obtener una buena medida de la inflación. En la literatura se usan distintas medidas de la inflación, en este trabajo se ha utilizado la inflación interanual medida por la variación del índice de precios al consumidor (IPC).

Gráfico N° 2. Relación entre la Inflación y el desempleo en el Paraguay.



Fuente: Elaboración propia

Como se ve en el **Gráfico N° 2**, la relación negativa entre la inflación y el desempleo es bastante clara. La NAIRU calculada con la regresión utilizada por Gordon (1982)⁸ - igual a 13.5% - tiene un intervalo bastante amplio, por lo que se deduce que la tasa natural de desempleo calculada con una curva de Phillips que relaciona simplemente la inflación y el desempleo es bastante imprecisa, siendo esta la razón fundamental por la que el modelo utilizado incluye tanto los choques de oferta, como la inercia inflacionaria.

La curva de Phillips aumentada utilizada para estimar la NAIRU incluye un rezago de la inflación, esta variable representa la inercia inflacionaria. Tres rezagos del desempleo, y como aproximación a los choques de oferta se ha utilizado la diferencia interanual del tipo de cambio efectivo real, rezagado en tres periodos.

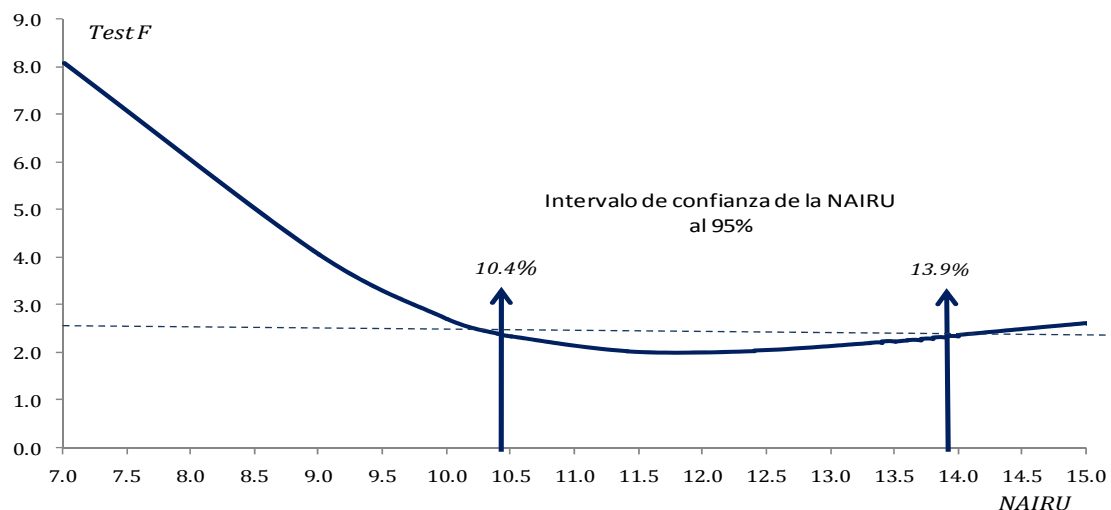
La tasa natural de desempleo calculada con la curva de Phillips aumentada es de 12.4%. Para obtener una medida de la precisión con la que se han calculado estos

⁸ Esta técnica que relaciona la Inflación y el desempleo, permite incluir el número de rezagos del desempleo necesarios para estimar dicha regresión. Como se observa en el gráfico 1, tres rezagos del desempleo fueron utilizados en la estimación de este método convencional.

parámetros se han procedido a estimar unos intervalos de confianza al 95% con base en las estimaciones. Para construir los intervalos de confianza se realizó la técnica utilizada por Staiger, Stock y Watson (1997a).

La técnica propuesta por estos autores consiste en estimar la ecuación (2) y obtener la suma de los errores al cuadrado sin restringir. El segundo paso consiste en estimar múltiples veces la ecuación (1). De estas estimaciones se obtiene la suma de los errores al cuadrado restringida. Luego se calcula el estadístico F con la formula: $F = (SRR - SRS) / (SRS / (T - k))$, donde SRS es la suma de los errores al cuadrado sin restringir, SRR es la suma de los errores al cuadrado restringida, T es el número de observaciones y k es el numero de coeficientes estimados en el primer paso. Bajo el supuesto de una NAIRU constante el intervalo de confianza por este método es de 10.4% y 13.9%. Es decir, $P[10,4\% \leq \pi \leq 13,9\%] = 95\%$.

Gráfico Nº 3. Intervalo de Confianza



Fuente: Elaboración propia.

El **Gráfico Nº 3** relaciona los valores del test F aplicado para cada una de las estimaciones realizadas para calcular el intervalo de confianza con los valores de las distintas tasas naturales utilizadas.

- **NAIRU variable**

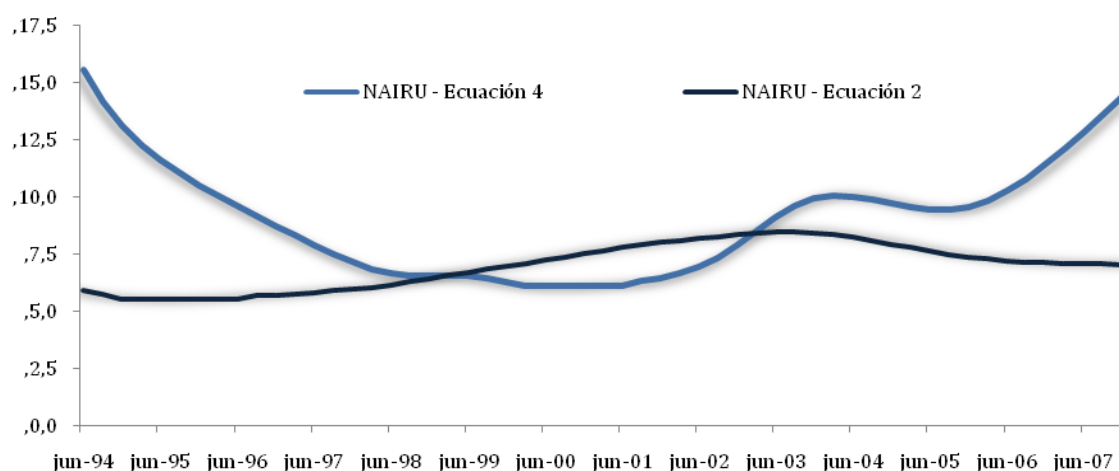
“Al igual que el PIB potencial, la NAIRU podría no ser constante y de hecho puede estar relacionada tanto con condiciones estructurales del mercado laboral como con factores cíclicos, es decir, con choques macroeconómicos”⁹.

La tasa natural de desempleo calculada con la metodología de Ball y Mankiw es muy sensible a los valores utilizados como β . Por esa razón se han calculado la NAIRU para valores de β obtenidos de la curva de Phillips ampliada, ecuación (2), y de la curva de Phillips presentada en la ecuación (4).

Los resultados se presentan en el **Gráfico Nº 4**, y como se puede comprobar, la estimación de la NAIRU con una ecuación que explique la inflación utilizando como variable explicativa solo al desempleo, resulta menos estable y más acorde a las estimaciones realizadas con la técnica utilizada por Staiger, Stock y Watson (1997a). La ecuación de Phillips aumentada con más variables explicativas incluidas – desempleo, inercia inflacionaria y shocks de oferta – estima una NAIRU mas estable gracias a la mejor especificación de la regresión, y permite obtener una tasa natural que se corresponde con una tendencia más suave de largo plazo. En el **Gráfico Nº 4**, se puede observar la diferencia existente entre las dos tasas naturales de desempleo estimadas bajo distintos β .

⁹ Jorge E. Restrepo. “Estimaciones de NAIRU para Chile”.

Gráfico Nº 4. NAIRU - Ball y Mankiw



Fuente: Elaboración propia.

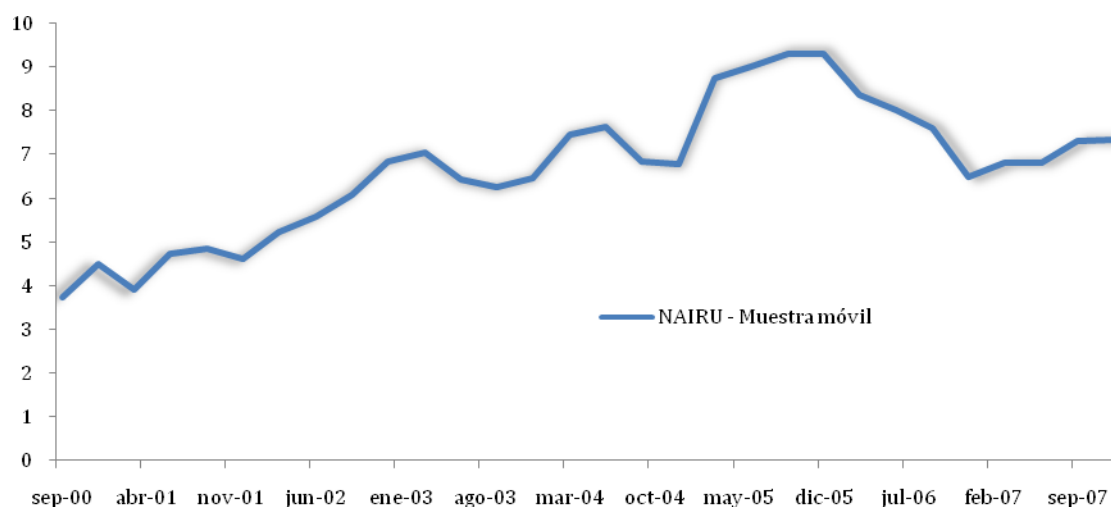
La NAIRU calculada con el β de la ecuación (2), se mantiene en torno al 8% desde el año 2005 con una leve tendencia a bajar en los años siguientes, situándose en 7% para el último trimestre de la muestra. La NAIRU calculada según la ecuación (4), se encuentra en entorno al 14% en el último trimestre de la muestra.

Gordon (1997), Staiger, Stock y Watson (1997b) proponen metodologías alternativas para estimar la NAIRU variable, una de ellas es la estimación de Muestras Móviles. Esta técnica básicamente consiste en estimar la ecuación (2) en repetidas ocasiones a lo largo del periodo analizado con nuevas observaciones en cada nueva regresión. La metodología utilizada para calcular la NAIRU bajo este supuesto es similar a la expuesta para el cálculo de una NAIRU constante.

Esta técnica básicamente es una estimación de una curva de Phillips ampliada con muestras móviles:

$$\pi_t = \beta_0 + \beta_1 u_{t-1} + \beta_2 u_{t-1} + \delta \pi_{t-1} + \gamma X_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Gráfico N° 5. NAIRU – Muestras móviles

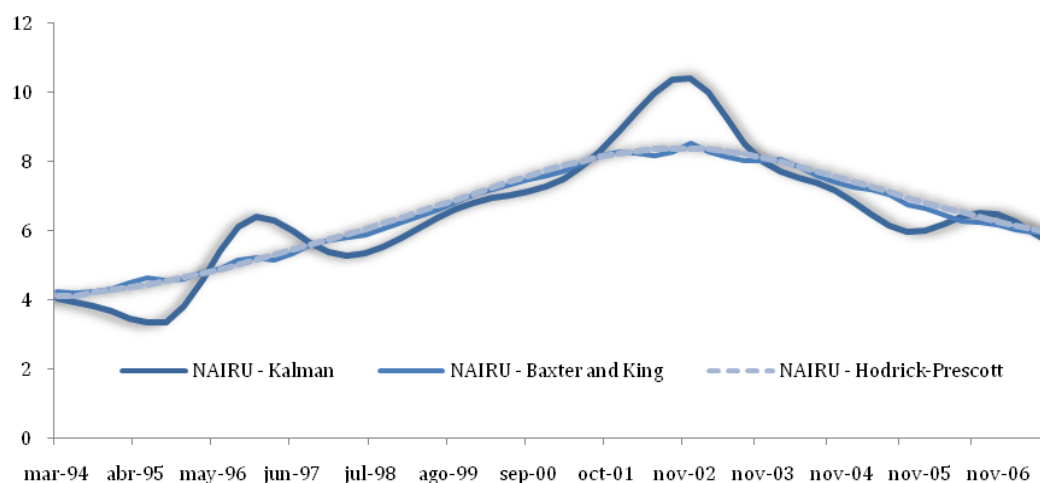


Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la NAIRU con Muestras móviles son similares a los resultados obtenidos por el método de Ball y Mankiw. Los valores estimados para el 2007 se encuentran cercanos al 7%, con una leve tendencia creciente.

Las estimaciones realizadas con los filtros de Kalman, Hodrick-Prescott (HP) y el de Baxter and King se observan en el **Gráfico N° 6**. Para el caso de la NAIRU estimada con el Filtro HP se procedió a realizar un modelo univariado de la tasa desempleo y proyectar hasta el 2015. Esta proyección fue realizada para aplicar el filtro a la serie y evitar sesgar el cálculo del filtro HP por el problema del punto final. El lambda utilizado para estimar la NAIRU es el valor convencional $\lambda=1600$, para series trimestrales.

Gráfico Nº 6. NAIRU – Filtros estadísticos



Fuente: Elaboración propia.

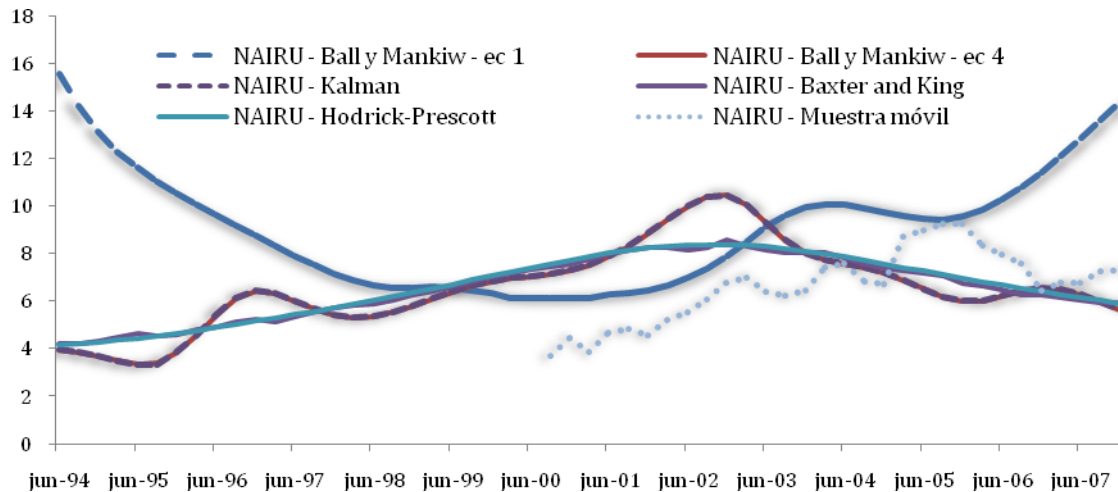
Los filtros presentan estimaciones de la NAIRU muy similares, esto se puede apreciar en el **Gráfico Nº 6**. Los valores de la tasa natural de desempleo para el año 2007 se encuentran en torno al 6%. El método propuesto por Ball y Mankiw presenta resultados similares.

IV. Conclusión

En este trabajo de investigación se han realizado numerosas estimaciones de la tasa natural de desempleo para Paraguay. La medición de esta variable es muy importante desde el punto de vista de la política monetaria. En este sentido, la teoría sostiene que cuando la tasa de desempleo de la economía se encuentra por debajo de la NAIRU, la mayor inflación esperada en la economía, genera una aceleración de la inflación y de la misma forma, si el desempleo se encuentra por encima de la NAIRU, la tendencia es que la inflación se desacelere. Por otro lado, debido al reciente desarrollo de modelos de corto y mediano plazo para pronosticar la inflación y dado que estos modelos incluyen entre sus variables relevantes indicadores que miden la capacidad ociosa de

una economía, la brecha de desempleo es un indicador importante y complementario al nivel de actividad y brecha del producto.

Gráfico Nº 7. NAIRU – Resumen de los resultados



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el **Gráfico Nº 7**, calcular la NAIRU es una tarea bastante compleja, especialmente si consideramos no solo su naturaleza de variable no observable sino también la gran proporción de personas con subempleos en el Paraguay¹⁰. A pesar de todas estas dificultades, a criterio de los autores, el beneficio de obtener una aproximación de la tasa natural de desempleo para Paraguay es alto y permite a esta investigación ser un punto de referencia del cual partir para comparar nuevas estimaciones con métodos más sofisticados y generar debate en torno al tema.

¹⁰ El subempleo total es de 28.6%. Fuente: DGEEC.

Cuadro Nº 1	NAIRU	<i>Periodo</i>
NAIRU constante		
<i>Staiger, Stock y Watson</i>	<i>12.4% - intervalo (10.4%-13.9%)</i>	<i>1990:1 - 2007:4</i>
NAIRU variable		
<i>Ball y Mankiw - ec 4</i>	<i>6%</i>	<i>2005:1 - 2007:04</i>
<i>Kalman</i>	<i>5.6% - 6%</i>	<i>2005:1 - 2007:04</i>
<i>Baxter and King</i>	<i>5.9% - 7.25%</i>	<i>2005:1 - 2007:04</i>
<i>Hodrick-Prescott</i>	<i>5.9% - 7.4%</i>	<i>2005:1 - 2007:04</i>
<i>Muestra móvil</i>	<i>8.7% - 7.3%</i>	<i>2005:1 - 2007:04</i>

Fuente: Elaboración propia.

En este trabajo de investigación se ha utilizado la serie trimestral de desempleo de la economía paraguaya construida por Coeymans, así también es importante mencionar que la tasa natural de desempleo es muy sensible a la medida de inflación utilizada en las estimaciones. En este estudio se ha utilizado la variación interanual del Índice de Precios al Consumidor luego de extraerle la tendencia.

El **Cuadro Nº 1** resume el valor de la NAIRU con cada una de las técnicas utilizadas. En este punto es importante aclarar que la NAIRU es variable en el tiempo como se mencionó anteriormente y depende de valores cíclicos, como estructurales¹¹.

Finalmente, dada la importancia de la tasa natural de desempleo es importante profundizar el estudio de los fundamentos de esta variable y ampliar el análisis de su cuantificación, especialmente con otras técnicas que no se han utilizado en esta investigación.

¹¹ En este trabajo de investigación, la tasa natural de desempleo se considera sinónimo de la NAIRU.

V. Referencias

Ball, L., y G. Mankiw. «The NAIRU in theory and practice.» *Journal of Economic Perspectives*, vol.16, n°4, 2002: 115-36.

Blanchard, O., y L. Katz. «What we know and do not know about the natural rate of unemployment.» *Journal of Economic Perspectives*, vol.11, n°1, 1997: 51-72.

Bujanda, León Fernández. «Midiendo la tasa natural de desempleo en Venezuela.» *Estimación y uso de variables no observables en la región-CEMLA*, 2008: 465-490.

Coeymans, Juan Eduardo. *Determinantes del desempleo en el Paraguay*. Documento de trabajo N°344, Santiago - Chile: Pontificia Católica Universidad de Chile, Septiembre - 2008.

Filho., Tito Nícias Teixeira da Silva. «La tasa natural de desempleo en Brasil, Chile, Colombia y Venezuela: algunos resultados y desafíos.» *Estimación y uso de variables no observables en la región - CEMLA*, 2008: 399-425.

Friedman, M. «The Role of Monetary Policy.» *American Economic Review*, vol.58, 1968: 1-17.

Gordon, R. «The time-varying NAIRU and its implications for economic policy.» *Journal of Economic Perspectives*, vol.11, n°1, 1997: 11-32.

King, T., y J. Morley. «In search of the natural rate of unemployment.» *Journal of Monetary Economics*, vol.54, n°2, 2007: 550-64.

Restrepo, Jorge E. «Estimaciones de NAIRU para Chile.» *Estimación y uso de variables no observables en la región - CEMLA*, 2008: 492-514.

Staiger, D., J. Stock y M. Watson. «NAIRU, unemployment and monetary policy.» *Journal of Economic Perspectives*, vol.11, n°1, 1997b: 33-49.

