



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

“ESTIMACIÓN DE NAIRU EN MÉXICO 1980-2006”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MAESTRO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A:
JUAN CARLOS MÁRQUEZ ORTIZ

ASESOR: DR. EDUARDO LORÍA DÍAZ DE GUZMÁN.



MÉXICO, D.F.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS.

En primer lugar agradezco a “DIOS” por permitirme llegar hasta este momento tan especial para mi.

Agradezco a mis padres todo su cariño, aprecio y respeto que me han brindado siempre, sin ellos todo esto hubiera sido imposible, como imposible es el dejarles de agradecer todo lo que me han brindado, su apoyo, sus esfuerzos y sacrificios. Además expreso toda mi gratitud a cada uno de mis hermanos por brindarme su confianza, alegría y paciencia siempre.

De la misma manera quiero agradecer a mi asesor de tesis el Dr. Eduardo Loría Díaz de Guzmán, por toda su ayuda recibida durante la elaboración de esta investigación, así como su paciencia, apoyo y confianza que me brindo a lo largo de la maestría. Este reconocimiento lo hago extensivo a todos mis profesores que forjaron en mí el espíritu crítico y analítico que caracteriza a un egresado de nuestra máxima casa de estudios.

Estos agradecimientos también quiero hacerlos extensivos a todos las personas que compartieron conmigo la maestría y que siempre están a mi lado y me brindan lo mejor de ellos como personas. Por esta y muchas razones agradezco a Selene Jiménez, Roberto Valencia y Alejandro Molina

También le doy las gracias a Nayelli León, por que sin ella la organización de las becas no sería la misma, gracias por tu paciencia, consejos y amistad.

De la misma forma Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haber financiado mis estudios de maestría con su honorable beca y espero que esta misma ayuda sea brindada a generaciones futuras ya que sin el apoyo monetario del consejo los estudios de posgrado serían prácticamente imposibles.

Un agradecimiento especial a la Universidad Nacional Autónoma de México y en especial a la división de estudios de posgrado de la Facultad de Economía por haberme brindado la oportunidad de superarme como persona, otorgándome la mejor educación a la que puede aspirar un estudiante en México.

Introducción.....	1
--------------------------	----------

Capítulo I. ESTUDIOS SOBRE LA NAIRU

1.- Estudios Teóricos y Empíricos.....	5
2.- Estudios para México.....	13

Capítulo II.- HECHOS ESTILIZADOS.

1.- Análisis de las series Inflación, Desempleo y Brecha de Desempleo.....	16
2.- Prueba de Raíces Unitarias.....	23
3.- Modelación de Expectativas.....	26
4.- Curva de Phillips en México	30

Capítulo III.- ESTIMACIÓN DE NAIRU PARA MÉXICO MEDIANTE EL FILTRO HP

1.- Especificación Teórica del Modelo.....	33
2.- Estimación de la NAIRU en México y sus Resultados.....	35

Capítulo IV.- VARIABLES ASOCIADAS A LOS MOVIMIENTOS DE NAIRU

1. Variable real: Producción.....	44
2. Variable de demanda: Inversión bruta del capital.....	46
3. Variable de oferta: Productividad.....	48

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA.

APÉNDICES

“Estimación de NAIRU en México 1980-2006”

Resumen.

El objetivo de este trabajo es calcular el valor de la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación (NAIRU) para México. Se estima una NAIRU tanto constante como variable a partir de la curva de Phillips, replicando la metodología aplicada por Ball y Mankiw (2002), obteniendo una NAIRU actual de 3.5%. Dentro del trabajo se extrajo una importante conclusión de política económica, la cual implica que los responsables de dichas políticas deben instrumentar medidas de promoción a los determinantes de la oferta agregada y no sustentar más el crecimiento económico en medidas de demanda agregada, dado que esto provocaría presiones inflacionarias en el corto plazo y probablemente una espiral inflacionaria en largo plazo para la economía mexicana.

KEYWORDS

NAIRU, Brecha de desempleo, Curva de Phillips y Filtro Hodrick-Prescott (HP).

Clasificación JEL: E24. E31.

Introducción.

La inflación y el desempleo son algunos de los problemas más graves a los que se enfrenta la política económica no sólo en México sino también a nivel mundial. El desempleo lleva consigo costos muy importantes a la economía, tal como la cantidad de producción que se pierde, es decir, un elevado y persistente desempleo reduce de manera significativa el ingreso nacional y perjudica la distribución del mismo, lo cual quedó demostrado por el reconocido economista Arthur Okun, quien al aplicar la relación empírica entre desempleo y producción demostró que cada punto adicional de desempleo cuesta 3.3 por ciento de crecimiento del PIB (Loría y Ramos, 2006, b)¹

El desempleo además de provocar una caída de la producción, también inhibe el proceso de acumulación de la economía, debido a que la existencia de trabajadores no participantes en el proceso productivo provoca pérdida de productividad, ahorro e inversión necesarios para dicha acumulación. El peso de ésta es cargado sobre la cada vez menor población ocupada lo que ensancha la brecha entre producto corriente y producto potencial (*Ibíd.*).

La inflación no es menos importante ya que también tiene múltiples efectos nocivos sobre la economía, algunas de sus repercusiones son: la disminución del poder adquisitivo, reducción del tipo de cambio real que afecta a la exportación y estimula la importación al afectar los precios relativos de los bienes comerciables, lo que lleva al desequilibrio de la cuenta corriente. Por otro lado, la inflación al causar la devaluación del tipo de cambio aumenta la deuda pública externa convertida en moneda nacional aumentando el costo del servicio de la deuda. La disminución en el rendimiento de los activos financieros provocada por la inflación, obliga al aumento de las tasas de interés reales lo que provocando la contracción de la inversión, el empleo y el producto nacional, así como una redistribución del ingreso dentro de la economía. En general, la inflación distorsiona el empleo racional de los recursos económicos (Torres Gaitán, 1989).

¹ A esta relación se le conoce como la ley de Okun o coeficiente de Okun.

La inflación también genera costos importantes de producción-empleo vinculados con las expectativas sobre el aumento en los precios, dado que con base en éstas expectativas los agentes económicos determinan su conducta: Si la inflación es igual a la esperada existen costos nulos para los agentes económicos, pues al preverse el cambio en la inflación indexan sus salarios o ajustan las tasas de rendimiento de sus activos, evitando así los efectos perniciosos de la inflación. Mientras que si la inflación es imprevista, se redistribuye la riqueza de forma arbitraria dentro de la economía provocando todos los efectos nocivos descritos anteriormente. En suma, tanto el desempleo como la inflación significan costos a la economía, por lo que es necesario evitarlos en lo posible manteniéndolos estables y alrededor de sus tasas naturales. De ahí la importancia de estimar la tasa natural de desempleo no aceleradora de la inflación (NAIRU²), ya que esta tasa es fundamental para el análisis y discusión de políticas eficientes para nuestra economía, debido a que permite construir la brecha de desempleo y de producto, la cual es una medida complementaria de actividad económica, además es parte del conjunto de indicadores analizados en numerosos bancos centrales para construir la proyección de inflación en el corto y mediano plazo, también funciona como un referente en la toma de decisiones de política económica (Restrepo 2006). Desde el punto de vista del mercado de trabajo, la estimación de la NAIRU describe el nivel de desempleo de equilibrio que se alcanza cuando las *aspiraciones-salarios*³ de los trabajadores son compatibles con su productividad (Duran, 2003).

El conocimiento de dicha tasa de equilibrio es congruente con la política económica instrumentada en México en los últimos 25 años, ya que en estas décadas pasadas se ha determinado una política de estabilidad macroeconómica y de información a los agentes económicos con el objetivo de influir en sus expectativas logrando mejorar así la predicción, evolución y credibilidad de la política económica.

² NAIRU es un acrónimo en inglés de Non Accelerating Inflation Rate Unemployment.

³ Los *salarios-aspiraciones* se define como el salario que están dispuestos a pagar las empresas, en comparación con el salario que los trabajadores desean recibir. (Ver capítulo I).

El concepto de la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación fue introducido por Modigliani y Papademos (1975) y complementada por Tobin (1980), ella refleja la existencia de la inercia inflacionaria, así como de distintos choques de oferta y estocásticos a los que esta sometida la economía en el largo plazo. NAIRU coincide con la tasa natural de desempleo cuando la inflación es estable ($\Pi_t - 1 = \Pi$), es decir, cuando la inflación pasada es igual a la esperada (Restrepo, *Ibíd.*).

La NAIRU es una pieza clave dentro de la teoría del ciclo económico, ya que se reconoce que en el corto plazo cambios en la política monetaria afectan a la demanda agregada desplazando al desempleo y la inflación en sentidos opuestos, lo que demuestra que existe un nivel de desempleo consistente con una inflación estable por lo menos en el corto plazo (Ball y Mankiw, 2002). No obstante, tal relación inversa no es condicionante para estimar la tasa natural de desempleo, ya que incluso obteniendo un relación positiva entre inflación y desempleo es posible calcularla. Tal correspondencia positiva es resultado de aumentos inesperados y volátiles de la tasa de inflación. Dicha inestabilidad en el nivel de precios genera incertidumbre en los mercados, así como alteraciones en el sistema de formación de precios y disminuye la eficiencia en el mecanismo de coordinación y comunicación de los mismos. La mencionada indecisión desencadena principalmente caídas en la inversión, lo que conlleva aumentos en el desempleo. El período de ajuste es muy largo e incluso puede extenderse hasta décadas, en cuanto los agentes económicos son capaces de ajustarse a la inflación creciente e imprevisible la economía puede regresar a su tasa natural de desempleo. Friedman (1976)

La tasa de desempleo no aceleradora de la inflación ***no es constante***, puede variar en el tiempo, estos cambios pueden estar asociados con diversos factores: demografía, tecnología, apertura comercial y *la nueva economía*, así como aspectos estructurales en el mercado de trabajo (flexibilidad, movilidad y competitividad). De acuerdo con la literatura económica el factor de mayor influencia es la productividad, la cual va atada con el efecto de los *salarios-aspiraciones*, de esta manera la productividad influye en los movimientos de NAIRU. (Stiglitz, 1997), (Ball y Mankiw, 2002) y (Blanchard y Katz, 1997).

La NAIRU no es directamente observable, por lo que debe estimarse, para ello se han desarrollado diversas metodologías de predicción. Dentro de las más utilizadas destacan los cálculos a partir de la curva de Phillips, las cuales se realizan bajo los supuestos de que NAIRU es constante en primera instancia y después variable en el tiempo. Los trabajos más representativos de estimación econométrica son los de Gordon (1997 y 1998), Staiger, Stock y Watson (1997 y 1999), Ball y Mankiw (2002), Fair (1999) y Blanchard y Katz (1997).

Las estimaciones de NAIRU en México son muy precarias, sólo encontramos el trabajo de Rodríguez, Ludlow y Peredo (2004), quienes utilizan funciones indicador que están ligadas a distintos periodos de la economía. Los autores dentro del marco de la curva de Phillips realizan la elección de una especificación de tasa natural de desempleo considerando que es constante en el corto plazo y que modifica su nivel en el mediano y/o largo plazo, dichas funciones indicador permiten arribar a una ecuación específica de NAIRU para México en el periodo de 1987 a 2007 mediante datos mensuales.

El objetivo primordial de este trabajo es estimar la NAIRU en México para el periodo de 1980-2006, mediante datos anuales replicando la metodología aplicada por Ball y Mankiw (2002) para la economía Estadounidense. Bajo este escenario es posible calcular una NAIRU variable en el tiempo, permitiéndonos estimar el nivel de desempleo de equilibrio determinado por la economía. Además dentro del trabajo se realiza un análisis cualitativo de las variables asociadas a los movimientos de NAIRU a lo largo del tiempo.

Para cumplir con nuestro objetivo seguiremos la siguiente estructura capitular: En nuestro primer capítulo presentamos los trabajos teóricos y aplicados que fueron consultados sobre la NAIRU, esto con el objetivo de tener un marco teórico, así como de referencia para el desarrollo de nuestra investigación. Para el segundo capítulo se lleva a cabo un análisis económico y estadístico de los hechos estilizados de las variables involucradas en nuestra estimación. En el capítulo tercero se desarrolla y aplica la metodología de estimación econométrica de NAIRU para México mediante el procedimiento *time-varying* propuesto por Ball y Mankiw (*Ibíd.*) y para el cuarto capítulo se lleva a cabo un estudio cualitativo de los factores asociados a los movimientos de NAIRU, analizando no sólo factores de oferta como la productividad

total de los factores y la producción, sino también elementos de demanda como la formación bruta de capital. Finalmente se rescatan las principales conclusiones obtenidas a lo largo del trabajo.

CAPÍTULO 1

ESTUDIOS SOBRE LA NAIRU

Dentro de la revisión bibliográfica se encontró una discusión teórica amplia sobre el concepto de la NAIRU; Sin embargo, el objetivo principal de la mayoría de los trabajos publicados es el mismo, estimar la tasa natural de desempleo no aceleradora de la inflación. No obstante; los trabajos consultados también analizan los principales resultados obtenidos por diversas estimaciones de la NAIRU. Además, discuten los diversos factores asociados a sus movimientos a lo largo del tiempo. De estos estudios destacaremos algunos resultados cualitativos y cuantitativos que proporcionan elementos de discusión y análisis.

1. Estudios Teóricos y Empíricos.

La tasa natural de desempleo es un concepto central en la teoría económica moderna acuñado por Friedman (1968) y Phelps (1968). En sus artículos seminales dejan en claro la existencia de esta tasa natural de desempleo dentro de la economía. Para Friedman (1968:8) La tasa natural de desempleo es el nivel fundamental que puede estar fuera del sistema Walrasiano de ecuaciones de equilibrio general, provocando que estas características estructurales se inserten en los mercados de trabajo y de bienes, que además incluyen imperfecciones de mercado, variaciones estocásticas en la demanda y oferta, costos de información acerca de empleos vacantes, empleos disponibles, costos de movilidad, entre otros.

Dichos artículos tenían por finalidad criticar la política económica Keynesiana de la época. La principal crítica se dirige a que, si bien aceptaban la existencia de un *trade-off* en el corto plazo entre inflación y desempleo (curva de Phillips), esta relación no podía ser fija y mucho menos estable como suponían los encargados de la política económica, debido a que no se tenían en cuenta las expectativas, sobre todo la expectativa de inflación por parte de los agentes económicos y por tanto, no pensaban que éstas podían cambiar a lo largo del tiempo y de tal forma afectar el funcionamiento de la economía.

De acuerdo con estos autores, la relación inversa de corto plazo entre inflación y desempleo sólo existe si los movimientos en la tasa de inflación son inesperados, ya que conduce a los trabajadores a ofrecer más trabajo al pensar que se ha encarecido el costo

de vida; por otro lado, las empresas demandan más trabajo debido a que el salario real ha caído en realidad, lo que lleva a la economía a desviarse de su producción de equilibrio. Este proceso es ajustado una vez que los trabajadores han identificado que sólo se trató de una ilusión monetaria, sin embargo, esta falla en la percepción monetaria lleva aumentos en la producción de manera temporal, pero con una inflación mayor que la inicial. En palabras de Friedman (1968:11) Este es siempre un *trade-off* temporal entre inflación y desempleo; no es un *trade-off* permanente. La temporalidad del *trade-off* no viene de la inflación *per se*, pero si desde una inflación inesperada, que generalmente significa un aumento en la tasa de inflación. Podemos notar que aunque Friedman no habla específicamente de la NAIRU el concepto está implícito. En adelante, toda la teoría económica considera que la inflación esperada juega un papel determinante en la teoría de la no neutralidad del dinero en el corto plazo.

Dentro de los estudios más representativos destaca el trabajo de Stiglitz (1997), en esta investigación el autor enmarca la utilidad de la medición de NAIRU dentro de la economía. Para él, la NAIRU es un concepto analítico útil que permite entender las causas de la inflación, proporciona una base empírica útil que permite predecir los cambios en la tasa de inflación, y además es una guía ideal de política macroeconómica.

De esta forma Stiglitz (*Ibíd.*) acepta la existencia de la NAIRU, así como su definición aseverando que es un concepto bien definido que explica la tasa de desempleo consistente con una inalterable tasa de inflación en el largo plazo. Cuando el desempleo es bajo respecto a la NAIRU existen presiones para que la tasa de inflación aumente; contrariamente, cuando el desempleo se encuentra por encima de su tasa de equilibrio existen presiones para que la tasa de inflación descienda. Siendo este el análisis, la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación es esencialmente una descripción de cómo la economía es capaz de funcionar fuera del equilibrio.

El objetivo principal del trabajo de Stiglitz es elaborar sobre tres criterios de evaluación si la NAIRU es útil para la academia y para los responsables de política económica. Estos tres criterios consisten en explicar los movimientos de la tasa de inflación, así como explicar porqué la tasa de desempleo de equilibrio cambia en el tiempo y la utilidad de estas ideas para la discusión de la política económica.

El primer criterio nos habla sobre las razones por las que puede cambiar la tasa de inflación y su implicación con la NAIRU, Para él, los movimientos en la tasa de inflación se deben a movimientos en el mercado de trabajo, asegura que los datos respaldan al desempleo como un buen predictor de los movimientos en la inflación. Esto lo deduce a partir de regularidades empíricas no paramétricas que se han presentado desde 1960 en EE.UU. por ejemplo: la inflación se ha elevado en 26 de 32 trimestres cuando la tasa de desempleo fue más baja al 5%, mientras que la inflación cayó en 24 de 27 trimestres cuando el desempleo fue mayor al 7%, demostrando así, una regularidad empírica muy fuerte, con la cual se pretende demostrar el poder predictivo que tiene el desempleo sobre la tasa de inflación.

Haciendo un análisis paramétrico Stiglitz encontró que a un nivel de desempleo al mantenerse en menos de 1% el desempleo respecto a la NAIRU por un año el resultado es que la tasa de inflación se incrementa entre 0.3 y 0.6 puntos porcentuales, este resultado es suficientemente grande como para llamar la atención de los responsables de política económica, ya que demuestra la relación estrecha que guarda la tasa de inflación con el desempleo. Finalmente, el autor asegura que de su análisis paramétrico también se demuestra que el 20% de las variaciones de la tasa de inflación pueden ser explicadas por el desempleo.

El segundo criterio se basa en explicar las razones por las que la NAIRU puede experimentar cambios a lo largo del tiempo, el conocer estas razones ayuda en su predicción, así como en la implementación de políticas que puedan influir en sus movimientos en el tiempo. Bajo este contexto, explica que la NAIRU no puede ser constante en el tiempo debido a condiciones estructurales del mercado de trabajo tales como la demografía cambiante de la fuerza de trabajo, el crecimiento de la productividad y el incremento general en la competitividad del trabajo. El ejemplo más representativo de demografía cambiante se da en EE.UU. con el envejecimiento de los llamados *baby boomers*. La segunda explicación de los cambios de la NAIRU a lo largo del tiempo es su relación con el crecimiento de la productividad. Según Stiglitz el crecimiento de la productividad está relacionado con un efecto *salarios-aspiraciones*, que se define como el salario que están dispuestos a pagar las empresas, en comparación con el salario que los trabajadores desean recibir. Sin embargo; la tasa de crecimiento de la productividad solo tiene efectos temporales debido a que los trabajadores demandan aumentos en su salario real los cuales se relacionan a sus tasas de cambio pasados,

debido posiblemente al hecho psicológico de que la gente se acostumbra y tiene la seguridad que se incrementará su calidad de vida. Después de una caída en la tasa de crecimiento de la productividad, los trabajadores desean demandar los salarios reales crecientes que inicialmente tenían, basados en sus experiencias previas de rápido crecimiento de la productividad provocando presiones inflacionarias. Para lograr que la economía regrese al equilibrio se requiere de un alto nivel de desempleo, o que los trabajadores puedan moderar sus demandas salariales en respuesta del bajo crecimiento de la productividad, de esta forma cualquier choque de productividad por sí misma sólo es temporal. La teoría del efecto de *salarios-aspiraciones* es apoyado por Ball y Mankiw (Ibíd.) y Blanchard y Katz (1997).

La tercera razón que proporciona acerca de las causas que provocan que la NAIRU cambie es el incremento general en la competitividad del mercado de trabajo y de productos, que es consecuencia del aumento en la apertura de los mercados (nacionales y extranjeros), a través de reformas regulatorias y acuerdos comerciales. El cambio en el mercado de trabajo se ha reflejado en el proceso de desindicalización, mismo que ha tenido efectos beneficiosos sobre la inflación. Acepta que este tipo de estructura institucional del trabajo es difícil de medir, pero no imposible.

En suma, la demografía, el aumento en la tasa de productividad y la competitividad en los mercados afectan la NAIRU y determinan sus movimientos a lo largo del tiempo. Stiglitz también considera que la histéresis puede afectarla, pero las pruebas no son contundentes para la economía americana, ya que este fenómeno de histéresis es más propio de las economías europeas. En palabras de Stiglitz (Ibíd.) la idea de desempleo alto y sostenido con elevaciones de la tasa natural de desempleo es quizá más familiar en el contexto europeo.

Finalmente el tercer criterio de evaluación para demostrar la utilidad de estimar NAIRU, radica en su potencial importancia como guía de política económica, por lo tanto la pregunta a responder es ¿existe la necesidad de buscar un objetivo de NAIRU? En opinión del autor la respuesta a esta pregunta tiene que ver con las consecuencias de fundar la política económica en una estimación equivocada de la NAIRU; Sin embargo, a pesar de este riesgo el autor se inclina a favor de orientar la política económica en un nivel de desempleo de equilibrio. Asegura, que si la economía encara una pequeña caída

del desempleo respecto a la NAIRU entonces puede esperarse una pequeña elevación de la inflación; esta opinión no siempre es aceptada en los círculos no académicos, se cree que mantener a la economía en un nivel bajo respecto a la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación es estar a un paso de una espiral inflacionaria, pero la evidencia no apoya este punto de vista debido a que sugiere que de mantenerse la tasa de desempleo por debajo de su tasa de equilibrio por 1 año, la tasa de inflación sólo se eleva entre el 0.3 y 0.6% anual, evidencia que contrasta con la visión aceleracionista de la inflación.

Bajo esta evidencia el autor afirma que la tasa natural provee un marco de estudio útil para la política económica, incluso, cuando no se esté seguro de su magnitud exacta, en su opinión equivocaciones pequeñas en su magnitud tendrán sólo consecuencias mínimas.

Otro estudio que es ya un clásico en la materia es el elaborado por Ball y Mankiw (2002), y es precisamente será utilizado en nuestra investigación. Contempla dos temas centrales: el primero constituye una pieza clave dentro de la teoría del ciclo económico, debido a que cambios en la política monetaria y en la demanda agregada desplazan a la inflación y el desempleo en sentidos opuestos admitiendo un *trade-off* en el corto plazo. Lo que demuestra la existencia de un nivel de desempleo consistente con una inflación estable.

El segundo tema central consiste en estudiar los movimientos experimentados por la NAIRU a lo largo del tiempo, tal análisis demuestra que existen diversos factores que la determinan y que influyen en sus movimientos. Ball y Mankiw (*Ibid.*) al igual que Stiglitz, afirman que los factores que desplazan a la tasa de desempleo de equilibrio se relacionan con la composición cambiante de la demografía, políticas gubernamentales y particularmente parece relacionarse con el crecimiento de la productividad.

Dentro de éste trabajo Ball y Mankiw consideran que la NAIRU es similar a la tasa natural de desempleo cuando la inflación es estable en el tiempo o de manera análoga cuando la inflación observada es igual a la inflación esperada. La inflación promedio debe ser similar a la inflación promedio esperada, por lo que la tasa de desempleo promedio debe ser similar a la natural. Por lo tanto, dentro del trabajo se asume la

hipótesis de expectativas adaptativas, como proceso de pronóstico de inflación presente con respecto a la inflación pasada.

Dentro de las explicaciones de los movimientos de la NAIRU para la economía Norteamericana, los autores hacen una revisión de las principales hipótesis y encontraron que uno de los determinantes más importantes son los cambios en la composición de la fuerza de trabajo; reconocen igualmente que existen diversas tasas de desempleo para distintos tipos de trabajadores, dependiendo de sus habilidades y de la intensidad en la búsqueda de trabajo. Sugieren que cambios en el tamaño de estos grupos, con un alza o baja relativa en la tasa de desempleo, pueden cambiar la tasa de desempleo agregado, incluso puede esperarse que cambios en la fuerza de trabajo que reducen el desempleo agregado, se deban a reducciones en las tasas de grupos con alto nivel de desocupación.

La razón más obvia de cambio en la fuerza de trabajo es la demografía. Un tipo de cambio estructural de generación poblacional es el *baby boom*⁴ que experimentó EE.UU. después de la segunda guerra mundial. De esta forma, se argumenta que al incrementarse el número de trabajadores aumenta la NAIRU y, de manera inversa, al descender el número de trabajadores jóvenes se describe un descenso en la NAIRU. Ball y Mankiw siguiendo el trabajo de Staiger, Stock y Watson (2001) y Gordon (1997) estiman la NAIRU para Estados Unidos por la metodología *time-varying* para el periodo 1960-2000. La estimación se lleva a cabo usando series de datos distintas, la primera mediante datos estandar de desempleo y la otra usando datos de desempleo recolectados por la técnica de *Perry-weighted*. Estas estimaciones con series distintas se llevan a cabo con el objetivo de medir el impacto de la demografía en la NAIRU, mediante la utilización de un filtro HP con una medida de $\lambda=1000$. El resultado de la primera estimación tiene un impacto modesto sobre la NAIRU ya que sus movimientos son explicados por la demografía en un intervalo de 1.4% a 1.9%. Mientras que la serie de desempleo ajustada por la técnica *Perry-Weighted* determina a los movimientos de la NAIRU en un rango de 0.9% a 1.3%.

⁴Después de la segunda guerra mundial, los Estados Unidos muestran un cambio generacional de la población, es decir, en esos años la población era especialmente joven y capacitada para el trabajo especializado lo que repercutió en aumentos de la productividad.

La tasa de desempleo no aceleradora de la inflación no sólo puede cambiar por factores relacionados con la fuerza laboral, También puede cambiar por factores estrictamente económicos como la *nueva economía*, fenómeno económico que se caracteriza por la creación de nuevas tecnologías y su impacto positivo sobre la productividad y la competitividad. Otro factor de suma importancia desde principios de los años 90's, es la gran apertura de los mercados mundiales, ya que esta integración ha mantenido en competencia continua a las firmas nacionales, situación que ha provocado una caída de la inflación con bajo desempleo. Una característica central de la *nueva economía* es el aumento en la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo, la NAIRU parece responder a movimientos relacionados con la productividad; sin embargo, Ball y Mankiw, si bien aceptan una relación entre la productividad y NAIRU, afirman que la variable relevante que desplaza la NAIRU no es propiamente la productividad, sino mas bien los desplazamientos de los *salarios-aspiraciones* que van atados a la productividad, de esta manera la productividad desplaza a la NAIRU sólo de forma indirecta (Stiglitz, 1997).

Blanchard y Katz (1997), hacen un análisis exhaustivo sobre la tasa natural de desempleo que gira sobre dos ideas centrales: La primera es que el mercado de trabajo es un mercado con un alto nivel de tráfico, es decir, con grandes flujos de trabajadores, algunos pierden su trabajo y buscan uno nuevo o están en busca de uno mejor, todas éstas situaciones de trabajo se encuentran dentro del llamado desempleo friccional; En contraste, tal volumen de tráfico no es una razón general para esperar que la tasa natural de desempleo pueda ser igual al desempleo friccional eficiente. La segunda idea es que la naturaleza compleja de las relaciones entre empresas y trabajadores conduce a fijar salarios que difieren de los salarios competitivos, resultando que el nivel de desempleo difiera del nivel de desempleo friccional eficiente⁵. Bajo éstas ideas centrales los autores muestran que puede existir una relación compleja entre el progreso tecnológico y la tasa natural de desempleo debido a que el progreso tecnológico aumenta la productividad; por lo cual, el progreso tecnológico llega como un cambio estructural dentro de la economía. Se puede pensar que el cambio tecnológico mas bien puede provocar aumentos en la tasa de desempleo, dado que eleva el nivel de reasignación de

⁵Dentro de la escuela neoclásica la tasa natural de desempleo es igual a la tasa de desempleo friccional eficiente, dado que en dicha escuela se propone que el desempleo existente en la economía es especialmente voluntario.

empleos, y aumenta el nivel de tráfico, aumenta los flujos de trabajadores en el mercado de trabajo y así aumenta la tasa de desempleo; No obstante, la evidencia empírica no sugiere una relación fuerte entre flujos del mercado de trabajo y cambio estructural.

Por su parte Staiger, Stock y Watson (1997) Realizan una investigación con el objetivo de analizar el estado del arte de los modelos empíricos que permiten a la NAIRU variar a lo largo del tiempo. Este documento de investigación muestra una abierta hostilidad al concepto de la NAIRU, tanto de manera teórica como empírica. Argumentan que las mediciones de esta tasa de equilibrio con distintas series de inflación⁶ son imprecisas entre sí, además de afirmar que si bien el desempleo es un buen predictor de la inflación en el corto plazo, en el largo plazo pierde eficiencia; existen otros predictores más eficaces de inflación con una fuerza relativa mayor en la predicción a horizontes largos⁷. Así, afirman que el conocimiento de la tasa de natural de desempleo no es muy importante para la perspectiva de pronósticos de la inflación. Teniendo en cuenta estas imprecisiones, el reciente debate de si NAIRU es actualmente 6% o 5.5% es de pequeña influencia para la política monetaria (Staiger, et-al, 1997:34)

Un problema más de las estimaciones de esta tasa de desempleo de equilibrio es que mantienen un intervalo muy amplio de pronóstico que van desde 4.5% hasta 6.5%, teniendo en cuenta un nivel de confianza del 95%, por lo tanto, no puede hacerse un pronóstico exacto de la inflación con un intervalo tan grande, ya que éstas son imprecisas. Para justificar dichas aseveraciones, proponen un método alternativo para obtener una NAIRU que puede variar en el tiempo; no obstante, este modelo general no es coherente en las estimaciones debido a que la NAIRU no es lineal en los coeficientes de regresión, por lo tanto los autores modifican la especificación y aplican un *Spline*⁸, sin embargo, surge la imposibilidad de no poder interpretar los parámetros

⁶Para las medidas de inflación los autores utilizaron el deflactor del PIB y medidas de inflación más central como el deflactor del PCE (Personal Consumption Expenditure) este índice en su construcción excluye los gastos de comida y energía. Los otros indicadores utilizados son Consumer Price Index (CPI); el (CPIR) que es una versión ajustada del (CPI) y excluye también gastos de comida y energía, además del CPI-M que da un ponderación media al (CPI).

⁷Para las medidas de desempleo se tomo en cuenta el índice de desempleo civil de trabajadores mayores de 16 años, sin embargo, para demostrar que el desempleo no es el mejor predictor de la inflación se tomaron en cuenta otros predictores de inflación tanto reales como monetarios tales como índices de producción, de ventas en el mercado de trabajo, inventarios tasas de interés, indicadores de créditos, índices de tipo de cambio.

⁸*Spline* es un polinomio de tercer grado que está restringido a ser iguales en primeras y segundas derivadas, los cuales pueden verse como puntos de ruptura que son equitativamente espaciados a lo

calculados por esta metodología debido a que no cuentan con los errores estándar, esto lleva a los autores a construir intervalos de confianza al 95%⁹ mediante simulaciones monte carlo, de esta forma los autores logran llegar a sus resultados y por ende a sus conclusiones mencionadas líneas atrás.

Dentro de los estudios más importantes sobre las estimaciones de la NAIRU destaca el trabajo realizado por Gordon (1997), tal cálculo es aplicado también a la economía estadounidense para el periodo de 1955-1996. En su investigación aplica una técnica econométrica de *time-varying* bajo el contexto de un modelo “triangular” de inflación, dicho modelo es llamado de esta forma debido a que el autor hace énfasis en la dependencia de la tasa de inflación sobre tres determinantes básicos: inerciales, de demanda y de oferta.

Los tres determinantes mencionados son igualmente importantes ya que cada variable es capaz de modelar distintos momentos de la historia inflacionaria en los países en la que se utiliza esta técnica; Los choques de oferta son necesarios debido a que modelan la estanflación de los mediados de los años 70's; la influencia de los choques de demanda modelan la inflación acelerada a finales de 1960 y la desaceleración inflacionaria de principios de los años 80's originada por las políticas de restricción de demanda; el determinante inercial modela los resultados en la formación de expectativas por parte de los agentes económicos en el largo plazo.

Formalmente, este modelo consiste en dos ecuaciones, la primera referente a una moderna curva de Phillips, la segunda ecuación permite de manera explícita a la NAIRU cambiar en el tiempo, demostrando ser una identidad de la tasa de crecimiento del PIB nominal sobre el exceso del crecimiento del producto potencial (exceso del crecimiento del PIB nominal), la inflación y los cambios en la brecha de producto.

largo del tiempo, específicamente un *Spline* cúbico tiene dos rupturas. la importancia de usar este método se debe a que es una regla flexible que nos demuestra variaciones en el tiempo. Particularmente los autores determinaron estos puntos de ruptura en las observaciones 46 y 92 de un total de 138 observaciones. (datos trimestrales de 1961:III a 1995:IV)

⁹ Para construir el intervalo de confianza se utilizó simulaciones de monte carlo basadas en el método de Fieller, que consiste en construir un intervalo de confianza para la razón de medias de dos variables aleatorias normales dependientes. El 95% de un intervalo de confianza se construye como una media que puede ser calculada efectuando un conjunto de hipótesis sobre todos los valores hipotéticos posibles de la media verdadera; el conjunto de valores no rechazados en el nivel del 5% constituye un intervalo de confianza del 95%

El triángulo aparece en la primera ecuación, la inflación es explicada por el conjunto de variables de choque de oferta, demanda e inercial. La inflación por demanda es explicada a través del nivel y cambio en la brecha de producción; la de oferta mediante una o más variables exógenas que expresan el efecto de perturbaciones de oferta, tales como choques en el precio del petróleo, precio de las importaciones o controles de precios; los inerciales se especifican a través de un conjunto de variables rezagadas de la inflación asumiendo que la suma de los coeficientes de la inflación rezagada es igual a uno. Cuando las ecuaciones son resueltas simultáneamente se determina el nivel de inflación, la brecha de producto, cualquier nivel de inflación a través del tiempo y cualquier tasa de crecimiento del PIB nominal.

2. Estudios de NAIRU para México

Para el caso de la economía mexicana sólo se encontró el trabajo de Rodríguez, Ludlow y Peredo, (2004). Este trabajo tiene como finalidad estimar la NAIRU en México en el periodo de 1987-2003 mediante datos mensuales. Estiman una curva de Phillips ampliada.

$$\Pi_t = \beta_1 \Pi_{t-1} - \beta_2 (U_t - U^*) + v \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

Π_t = inflación actual

Π_{t-1} = inflación pasada.

U_t = desempleo actual.

v = termino de perturbación.

U^* = NAIRU

No obstante, surge el problema de no estacionariedad en las series (la inflación es estacionaria y el desempleo no lo es), implicando regresión espuria. Para evitar este problema los autores suponen que U^* es variable a lo largo de la muestra, pero, constante en el corto plazo; por lo que el comportamiento se puede representar como

una función escalonada y se expresa como una combinación lineal de variables dicotómicas (Di). Cada variable toma el valor de 1 en un periodo particular de la muestra y cero en los demás:

$$U^* = \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \alpha_3 D_3 + \alpha_4 D_4 + \alpha_5 D_5 \dots \dots \dots (2)$$

Al elegir con cuidado los periodos y sustituir la NAIRU (U*) en la ecuación de la curva de Phillips por el desarrollo anterior, veremos que la diferencia (Ut - U*) es una serie estacionaria, resolviéndose el problema de regresión espuria previamente señalado Rodríguez, Ludlow y Peredo (2004: 92).

Para representar la función escalonada los autores toman en cuenta distintos periodos de la economía mexicana en los cuales ocurrieron cambios de política económica relevante. Los periodos son medidos por datos mensuales, el primer periodo comienza de enero de 1987 a abril de 1988, el segundo de mayo de 1998 a diciembre de 1994, el tercero de enero de 1995 a diciembre de 1996, el cuarto de enero de 1997 a marzo de 1999 y finalmente, el quinto periodo de abril de 1999 a junio de 2003¹⁰.

Al sustituir la ecuación (2) en (1) obtenemos la ecuación en su forma reducida:

$$\Pi_t = \beta_1 \Pi_{t-1} - \beta_2 [U_t - (\alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \alpha_3 D_3 + \alpha_4 D_4 + \alpha_5 D_5)] + \varepsilon_t \dots \dots \dots (3)$$

La especificación estimada es:

$$\Pi_t = \gamma \Pi_{t-1} + \gamma U_t + \gamma_1 D_1 + \gamma_2 D_2 + \gamma_3 D_3 + \gamma_4 D_4 + \gamma_5 D_5 + \varepsilon_t \dots \dots \dots (4)$$

Donde:

$$\gamma = \beta_1 \quad \gamma U_t = -\beta_2 \quad \gamma_i = \beta_2 \alpha_i \quad \text{para } i = 1,2,3,4,5$$

¹⁰ Los cinco periodos tomados por los autores para construir su función escalonada cuentan con una justificación económica. Para ver su justificación económica detallada ver Rodríguez, Ludlow y Peredo (2003:92-93)

Al estimar la ecuación (4) el choque de oferta v queda incluido en el error aleatorio. Los choques de oferta fueron modelados mediante un ARCH (1).

Mediante esta metodología la NAIRU obtenida por los autores es:

$$U^* = 12.50 D1 + 4.01 D2 + 8.28 D3 + 4.58 D4 + 2.97 D5 \dots\dots\dots(5)$$

Los resultados de la estimación efectuada por los autores se expresan por periodos en la tabla 1.

Tabla 1. Estimaciones de la NAIRU

Periodos	NAIRU Calculada	Tasas promedio de desempleo*
De enero de 1987 a abril de 1988	12.5	3.80
De mayo de 1988 a diciembre de 1994	4.01	3.10
De enero de 1995 a diciembre de 1996	8.28	6.00
De enero de 1997 a marzo de 1999	4.58	3.40
De abril de 1999 a junio de 2003	2.97	2.50

*Promedio del periodo correspondiente
Fuente Rodríguez, Ludlow y Peredo (2004:95)

Los autores mencionan que esperaban que los valores de desempleo observados oscilaran alrededor de la NAIRU; por el contrario, esto no resultó así debido a la metodología que se emplea para medir la variable desempleo y de las políticas económicas que se instrumentaron para evitar un desempleo mayor. Argumentan además que durante el periodo en estudio los salarios reales han descendido. “específicamente los salarios mínimos reales han perdido durante el lapso de 14 años un nivel de adquisición de 6.21 pesos, ya que en 1988 su valor real en pesos de 1994 era de 16.91 pesos y para 2001 de 10.70 pesos” (Rodríguez, et-al, 97).

En opinión de los autores la divergencia entre el desempleo observado y la NAIRU es explicada por la caída en los salarios reales junto con el bajo crecimiento económico; éstos factores han deprimido a la demanda agregada provocando un incremento de la economía informal, este aumento se ha convertido en parte complementaria del mercado laboral lo cual es reflejado en los valores bajos de las tasas de desempleo oficiales.

CAPÍTULO II. HECHOS ESTILIZADOS.

1. Análisis de las Series de Inflación, Desempleo, Brecha de Desempleo.

Antes de proceder con la estimación de la NAIRU en México (ver capítulo III), es necesario realizar un estudio riguroso sobre la evolución de las variables implicadas en nuestra investigación, este análisis de los hechos estilizados busca tres objetivos fundamentales:

1. Verificar como las diferentes políticas económicas instrumentadas durante el período de estudio han afectado a la tendencia de las series de inflación (I), desempleo (U) y brecha de desempleo (BD)¹¹.
2. Analizar las características estadísticas de las series con la finalidad de determinar la técnica econométrica apropiada para nuestro pronóstico de NAIRU¹².
3. Modelar las expectativas que los agentes económicos realizan sobre las variables involucradas en nuestro cálculo¹³.

¹¹ Antes de analizar las series en cuestión es necesario enmarcar que la economía mexicana venía arrastrando presiones inflacionarias y de desempleo desde mediados de los 70's. A principios de 1979 Estados Unidos inicia un viraje contraccionista en su política económica comenzando con la política monetaria. La restricción de la oferta monetaria provoca dramáticos incrementos de las tasas de interés y encarece el dólar, dicha situación tiene un doble efecto perjudicial para México, por una parte se incrementa la carga financiera de la deuda contraída previamente y por otro causa el endurecimiento en las condiciones de contratación de nuevos créditos. Para los primeros meses de 1981, el futuro del país parece promisorio, ya que se prevé un incremento de las exportaciones petroleras mexicanas y del precio internacional del hidrocarburo, bajo este contexto los esfuerzos gubernamentales se concentran en el problema de cómo atenuar la inflación. No obstante, en ese mismo año se efectúa la caída repentina de los precios del petróleo, el descenso en el precio de los hidrocarburos provoca un marco de desconfianza en el futuro del país principalmente en el sector privado lo que desencadena una oleada de rumores devaluatorios, una mayor dolarización y fuga de capitales esto aunado a las atractivas tasas de interés ofrecidas en el exterior, la apreciación del dólar y la sobrevaluación progresiva del peso. Todos estos factores operan de forma adversa en la economía mexicana hasta llevarla a la crisis de 1983. Bajo este escenario en los años siguientes se instrumentan medidas de política de ajuste con el objetivo de sacar a la economía de su colapso. Dicha política se caracteriza por tres objetivos explícitos: la generación de un excedente de cuenta corriente de la balanza de pagos, la reducción del déficit del sector público y el combate a la inflación.

¹² Al analizar las características estadísticas de las series se pretende demostrar que las series son susceptibles de ser modeladas por mínimos cuadrados ordinarios, además de comprobar que se comportan como I(0), -no contienen raíz unitaria- y por lo tanto, cointegran.

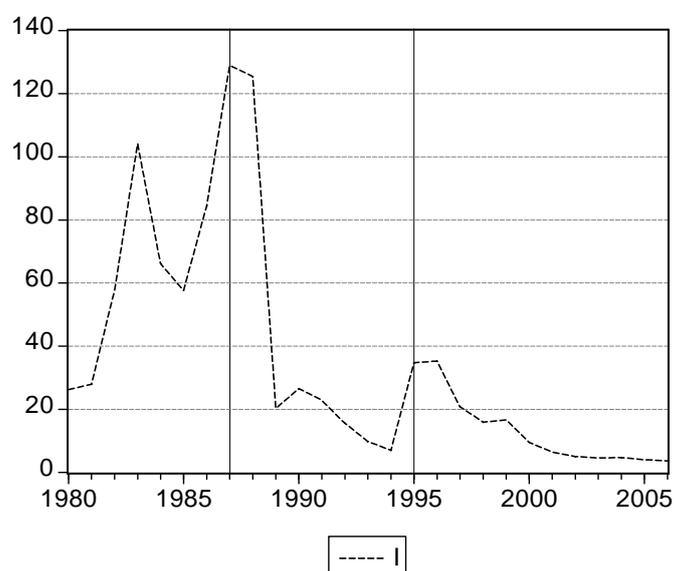
¹³ Las expectativas de los agentes económicos juegan un papel determinante dentro del comportamiento de la economía, por lo tanto es vital modelarlas. Dentro del trabajo suponemos que los agentes económicos llevan a cabo expectativas adaptativas.

¹⁴ De acuerdo con Labra A. (2004:46) A partir de 1982 el gobierno mexicano comienza a modificar el marco legal constitucional a efecto de abrir cauce a las reformas previstas en las políticas de ajuste.

En la gráfica 1 y 2 podemos apreciar la evolución de la series de inflación y desempleo respectivamente, es notorio que ambas series han tomado direcciones distintas a lo largo de la muestra. La inflación (I) ha seguido una tendencia decreciente a lo largo del tiempo derivada de diversos programas de ajuste y estructurales iniciados a principios de los años 80's¹⁴ estos programas comienzan a dar resultados a partir de 1988 año en el que la política económica es enfocada a programas de contención de la inflación¹⁵, mismos programas que por sus resultados son exitosos.¹⁶

Gráfica 1

México: Inflación Tasa Anual 1980-2006



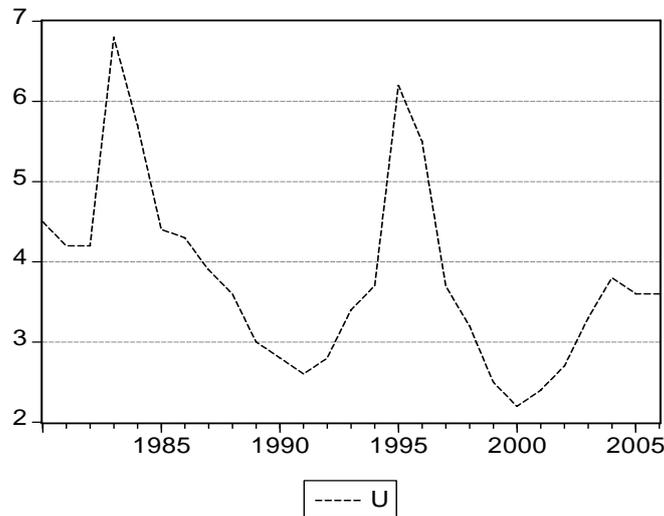
Fuente: Elaboración propia con datos del Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados

¹⁵(Ibíd.:46). el hilo conductor de los programas y pactos instrumentados de 1982 a 1991 fue la contención inflacionaria como desafío prioritario. De 1988 a 1994 el tipo de cambio fungió como ancla inflacionaria.

¹⁶Perrotini I.(2004:88) la primera generación de reformas tuvo éxito al conseguir la desinflación y la estabilidad de precios, con una tasa de crecimiento del PIB de 3% y sin crisis de balanza de pagos hasta finales de 1994

Gráfica 2

México: Desempleo Tasa Anual 1980-2006



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

El último gran pico de inflación en la serie va asociada a la macrodevaluación registrada en diciembre de 1994¹⁷. A partir de este choque devaluatorio los programas de inflación evolucionaron al régimen de saldos acumulados¹⁸, instrumento que ofreció el resultado

¹⁷ Perrotini I. (2004:91) el elemento detonante de la crisis financiera de 1994 fue el incremento en la prima de riesgo asociada a la apreciación del tipo de cambio y a los flujos de inversión de cartera, los ejes de la estrategia de estabilización macroeconómica.

¹⁸ Schwartz R. M. y Alberto Torres (2000). En 1995 debido a la crisis de la balanza de pagos el banco central se vio en la necesidad de entrar en un esquema de libre flotación del tipo de cambio, por tal situación, se abandona el uso del tipo de cambio como ancla nominal de la economía. Debido a la devaluación y a la alta inflación, el instituto central perdió credibilidad en su política monetaria sobre todo en la transparencia de la conducción de la política monetaria y en su limitada información hacia a los agentes económicos. Esta desacreditación del banco de México provocó un cambio en la conducción de la política monetaria, por lo tanto en ese año se decidió limitar el crecimiento del crédito interno neto del instituto central, además se decidió adoptar un nuevo esquema operativo mediante el cual se llevaría cabo la política monetaria. El nuevo esquema operativo anunció que las tasas de interés y tipo de cambio se fijaría de manera libre, por lo tanto el banco central estableció el instrumento de "encaje promedio cero" y la utilización del objetivo de saldos acumulados, para la conducción de la política monetaria, este esquema tiene la propiedad de enviar señales al mercado respecto a la postura monetaria del Banco de México, además de permitir que las tasas de interés y tipo de cambio se determinen libremente por el mercado. Bajo este esquema el instituto central interviene en el mercado de dinero todos los días mediante subastas, ofreciendo créditos y depósitos a través de la compra venta de valores gubernamentales en directo o en reporto, para ese fin el banco central fija el monto a subastar, de manera que la suma de saldos acumulados de las cuentas corrientes de toda la banca (saldos acumulados de saldos diarios totales) incida en la siguiente jornada en una cantidad determinada de antemano. Con el fin de enviar señales sobre sus intenciones de política monetaria, el Banco de México da a conocer la cantidad a la que pretende llevar el "saldo acumulado de los saldos diarios totales"(S.A) de las cuentas corrientes de la banca a la apertura del siguiente día hábil de esta manera, por ejemplo, un objetivo de S.A igual a cero significa la intención del banco central de satisfacer, a tasas de interés de mercado, la demanda de billetes y, por tanto, de proporcionar los recursos necesarios para que ningún banco se vea obligado a incurrir en sobregiros o acumular saldos positivos no deseados al finalizar el periodo de computo, esto sería indicativo de una política monetaria neutral. Un objetivo de S.A negativo, "corto", señalaría la intención del banco central de no proporcionar a los bancos los recursos suficientes a tasas de interés de mercado. Obligando así a una o varias instituciones de crédito a obtener una parte de los

esperado por las autoridades monetarias, dado que a partir de 1996 la inflación se ha mantenido en una tendencia estable a la baja. No obstante, las autoridades monetarias decidieron aumentar la efectividad en el control de la inflación por lo que en 1998 se adoptó el programa de metas de inflación¹⁹.

Por su parte el desempleo (U) ha seguido una tendencia más errática dentro del periodo considerado, la conducta del desempleo puede atribuirse a las políticas de ajuste contraccionistas y de estabilización implementadas para lograr superar las crisis

recursos requeridos a través del sobregiro de sus cuentas corrientes, esto último, haciendo abstracción de otras influencias, puede provocar un alza en las tasas de interés, ya que las instituciones trataran de evitar pagar la tasa aplicable al sobregiro, buscando obtener recursos en el mercado de dinero, esta circunstancia le estaría enviando señal al mercado. De esta explicación se infiere que el instituto central siempre proporciona el crédito suficiente para atender plenamente la demanda de billetes y monedas incluso cuando adapta un objetivo de saldo acumulado negativo. Así es como en este año de 1995 se instrumentaron a la par de las medidas antes descritas, el desarrollo del mercado de futuros y opciones del peso mexicano, también se impulso una nueva política de información, con el fin de que los agentes económicos contaran con los instrumentos financieros para protegerse de la mayor volatilidad cambiaria y para dar seguimiento a las acciones de la autoridad monetaria.

¹⁹Schwartz R. Moisés (1998). Durante el año de 1998 al esquema antes descrito se introduce un esquema de objetivos explícitos de inflación, aumentándose con esto la importancia de metas de inflación explícitas de corto y mediano plazo, por este motivo el banco central ajusta su postura monetaria cuando existe necesidad de lograr la congruencia de la meta inflacionaria, en particular el instituto central restringe su postura monetaria cuando nota que no se puede llegar a dicha meta de inflación.

Por tal motivo el banco de México modifica su política monetaria principalmente bajo las siguientes circunstancias:

1. Cuando detecte presiones inflacionarias incongruentes con el logro de objetivos de inflación adoptadas y, por ende, las expectativas inflacionarias se desvíen considerablemente respecto a las metas de inflación.
2. Cuando se presenten perturbaciones inflacionarias. En particular, la política monetaria procurara en toda circunstancia neutralizar los efectos secundarios de las perturbaciones exógenas sobre los precios y en ocasiones actuará de manera precautoria para contrarrestar parcialmente los efectos inflacionarios que originen los movimientos de los precios claves de la economía, el objetivo final es que los ajustes necesarios de los precios relativos afecten de manera solo moderadamente al INPC, elevando su nivel, pero, evita el deterioro de las expectativas inflacionarias.
3. cuando se necesite restaurar condiciones ordenadas en los mercados cambiarios y de dinero.

derivadas de las macrodevaluaciones cambiarias.²⁰ Estas políticas de estabilización han tenido grandes incidencias sobre el desempleo provocando su comportamiento cíclico. El desempleo tiene su última gran elevación en 1995 afectado por el choque devaluatorio de ese año. A partir de ese punto el desempleo descendió de manera consistente de 6.5% en 1996 a 2.5 en 1999, sin embargo, para el año 2000 el desempleo se recuperó considerablemente de un 2.2% creció a 3.8% en 2004, pero a partir de este año se observa que la tasa de desempleo se ha mantenido estable en 3.6%.

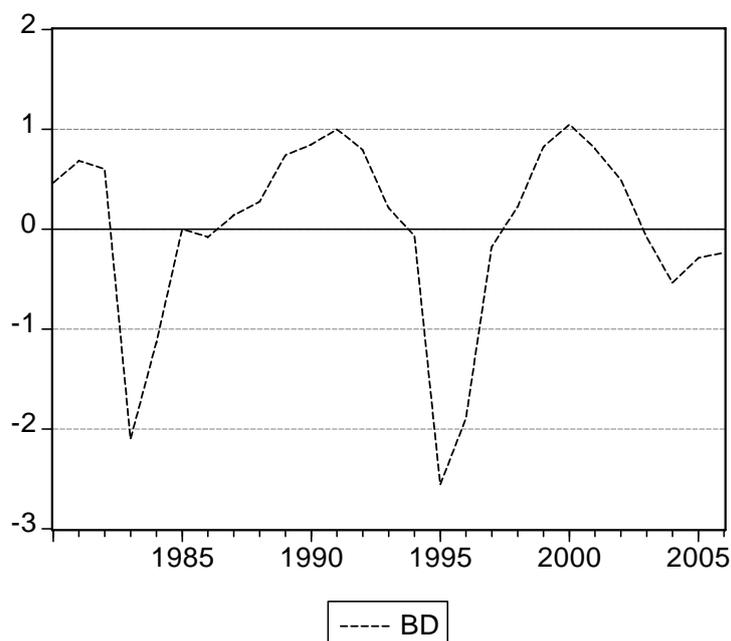
Siguiendo con nuestro análisis de las variables a continuación se presenta la gráfica 3, en ella se analiza la evolución temporal de la brecha de desempleo, esta variable es de gran importancia para el análisis de la NAIRU ya que la brecha nos muestra la tasa de cambio del desempleo de su valor observado respecto a su valor de tasa natural. Para calcular la serie de la brecha de desempleo (U^*-U), es necesario calcular primeramente la NAIRU (U^*), para después restarla del valor de desempleo observado (U). Para pronosticar la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación se estimó una variable Proxy de ésta, la cual se construyó mediante la aplicación de un filtro Hodrick-Prescott (HP)²¹ a la serie de desempleo observado (U), este cálculo es justificado bajo la idea de que un periodo prolongado suaviza las desviaciones cíclicas del desempleo por debajo y por encima de la tasa natural, de esta forma se obtiene una estimación bastante cercana a la NAIRU (U^*). Restrepo (2006)

²⁰Las medidas de ajuste para salir de las crisis devaluatorias son muy parecidas de 1983 a 1987. Se implementaron medidas restrictivas de demanda interna agregada consistentes en: reducción de la inversión pública y gasto público programable, alza de los precios y tarifas del sector público, reducción de los salarios reales (mediante rígidos topes salariales), restricción de la oferta monetaria y crediticia estas medidas se vieron reforzadas en 1987 con el Pacto de Solidaridad Económica (PSE) donde las medidas fueron: la aceleración de la apertura comercial, utilización del tipo de cambio como ancla de los precios, eliminación del déficit fiscal a través de la perseverante reducción de la inversión pública, liberalización de los mercados financieros. Mientras que tras la devaluación de 1995 el gobierno desplegó una estrategia de ajuste y estabilización similar a la del periodo 1982-1987 Calva J.L (2004:75).

²¹El filtro H-P (Hodrick y Prescott, 1997) es una generalización de una tendencia lineal que permite que la pendiente de la tendencia cambie gradualmente a lo largo del tiempo. Formalmente el Filtro H-P minimiza la suma de las desviaciones al cuadrado entre la tendencia y la serie actual, con una penalización en la curvatura que guarda la tendencia suavizada. Si esta no fuera penalizada, el filtro mantendría la potencia original de la serie y no sería conveniente como predictor; mientras si la penalización es muy alta, se mantendría la potencia de una tendencia lineal a lo largo del tiempo lo cual tampoco es conveniente, por lo tanto, lo ideal es mantener una penalización equilibrada

Gráfica 3

México: Brecha de Desempleo Tasa Anual 1980-2006



Fuente: Elaboración propia

La gráfica 3 muestra que los picos negativos y alejados de su valor de equilibrio²² se acentúan de forma notable en los años de 1983 y 1995 respectivamente, siendo este último el año en que la brecha de desempleo obtuvo la mayor variación respecto a su nivel de equilibrio cuyo valor fue -2.5%, si lo comparamos con la anterior gran crisis registrada en el año de 1983 podemos apreciar que los impactos fueron bastante similares ya que en ese año la brecha tuvo un registro de -2.1%. Tales valores demuestran que existe un vínculo importante entre las crisis devaluatorias y el aumento del desempleo, crecimiento de la inflación y de caída del ingreso, ya que fuera de estos choques se aprecia que el desempleo observado oscila sobre los valores próximos a su tasa natural.

A continuación en la gráfica 4 se muestran las series de forma conjunta medidas en niveles, este análisis se realizó con el objetivo de verificar la interrelación existente entre ellas. Es evidente la correlación positiva existente entre las series de desempleo e inflación en los años de 1983 y 1995. Lo que significa que las crisis de esos años han traído consigo estanflación, es decir, inflación y desempleo al mismo tiempo. Dicho

²²El nivel de equilibrio es representado por el valor de la recta horizontal con valor cero.

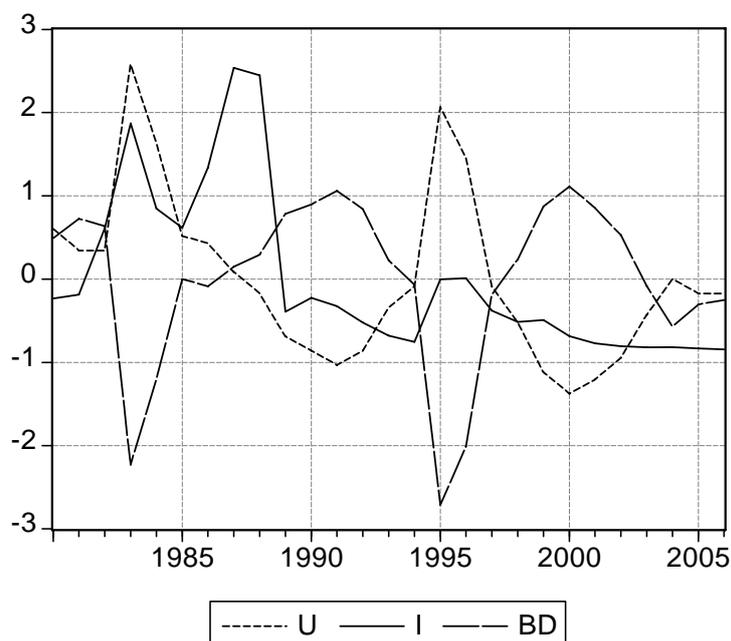
fenómeno es reflejado en las desviaciones de la brecha de desempleo respecto a su nivel natural, tal evidencia demuestra que la tasa de desempleo observada se desvía de su tasa natural de forma significativa debido a las constantes devaluaciones del tipo de cambio. Para la crisis de 1995, si bien existe una correlación positiva, para la serie de desempleo su pico no es tan alto como el registrado en 1983. Esta situación es explicada por las rápidas medidas de política económica que se llevaron a cabo, tales como: restricción monetaria, elevación de las tasas de interés reales, así como una intervención oportuna del gobierno de los Estados Unidos para evitar que siguiera devaluándose el tipo de cambio al otorgarle un préstamo a México, no obstante, las medidas de contracción económica que se llevaron a cabo con el objetivo de estabilizar a la economía acentuarón el desempleo ya que en ese año su valor fue de 6.2%. Mientras que para la inflación, tales medidas cumplieron con el objetivo de disminuir la inflación dado que en ese año fue de 34.7%²³.

El impacto de estas políticas sobre la brecha de desempleo en ese mismo año de 1995 obedecen a variaciones descendentes estables de la inflación con un crecimiento del desempleo por arriba de la tasa de inflación, ello significa que las medidas de política económica de ajuste castigaron en mayor medida al empleo. Provocando que la brecha de desempleo fuera la más profunda en 25 años, para 1983 la brecha fue de 2.1% respecto a su tasa natural, mientras que para 1995 su brecha fue de 2.5%. Para los últimos 5 años la brecha de desempleo tiende a cerrarse, lo que significa que la tasa de desempleo observada ha convergido respecto a su tasa natural de desempleo, la convergencia al equilibrio se llevo a cabo a mediados de 2003, ya que en ese punto la brecha de desempleo se intercepta con el desempleo observado indicativo que la inflación esperada fue igual a la inflación observada.

²³ Es importante mencionar que aunque este valor fue de 2 dígitos, la inflación registrada en la crisis anterior de 1983 fue de 104.15%

Gráfica 4

México: tasa de Desempleo, Inflación y Brecha de desempleo en niveles 1980-2006



Fuente: Elaboración propia.

2. Prueba de Raíces Unitarias.

Antes de comenzar con la validación econométrica de nuestro modelo, es necesario hacer un análisis cuidadoso de las propiedades estadísticas de las variables macroeconómicas involucradas (tasa de inflación, tasa de desempleo y brecha de desempleo), se analiza particularmente su componente cíclico y de tendencia, dado que dichos componentes pueden contener información relacionada con la teoría y la política económica.

Para ello se realiza un análisis acerca de la estacionariedad²⁴ de las series. Al estudiar las variables de forma individual será necesario conocer su orden de integración²⁵, de

²⁴ La estacionariedad de las series se caracterizan debido a que su media y varianza son constantes en el tiempo, mientras que el valor de las covarianzas entre dos periodos depende solo de la brecha existente entre los periodos. Charemza y Deadman (1997:85).

²⁵ Su orden de integración se refiere al tipo de tendencia estocástica que sigue la serie, la cual puede ser una serie determinística y fluctúa de forma persistente y suave respecto a una tendencia o una serie estrictamente aleatoria y su trayectoria no es pronosticable. Para que exista relación entre las series en el largo plazo y evitar regresiones espurias es necesario volver a estas series estacionarias, es decir, I (0). Existen formas para volver estas series estacionarias. Una variable que tiene tendencia determinística se transformará a estacionaria al regresionarla contra el tiempo. Con ello habremos eliminado el componente secular o de crecimiento y tan sólo quedarán los componentes cíclicos (estacionales y los estrictamente

esta forma se descubrirá la transformación adecuada para hacerla estacionaria, ya que si no poseen estas características las series que sirven como base de nuestro pronóstico de NAIRU es probable que lleguemos a hacer inferencias incorrectas, derivadas de distintos ordenes de integración. Por lo tanto, es de suma importancia el mencionado análisis, ya que de esta forma garantizaremos la cointegración²⁶ de las series, evitando caer en regresiones espurias y conclusiones incorrectas.

Antes de llevar a cabo las pruebas de raíz unitaria (pruebas de estacionariedad) a nuestras variables a estimar, hacemos un reporte de los estadísticos básicos de las series, en el cuadro 1 se puede apreciar que la variable inflación presenta problemas de distribución, ya que no distribuyen normalmente, esto se infiere a partir de la asimetría existente entre media y mediana; por su parte, la variable desempleo muestra una distribución normal ya que la asimetría entre la media y mediana es muy pequeña; la brecha de desempleo muestra también problemas de distribución debido a su asimetría entre la media y mediana.

Cuadro 1

Estadísticas básicas de las variables 1980-2006

	i	u	bd
Media	34.87704	3.800000	-2.46E-14
Mediana	20.82000	3.600000	0.212277
Desv. Est.	37.02032	1.161895	0.942936
Sesgo	1.416556	0.958767	-1.354045
Kurtosis	3.887721	3.407114	4.131389
J.B	9.9(0.0070)	4.3(0.1151)	9.6(0.0078)

Fuente: Elaboración propia
La probabilidad se encuentra entre paréntesis ()

aleatorios). Pero cuando estamos frente a una variable estrictamente aleatoria (caminata aleatoria), para conseguir ese objetivo será necesario diferenciarla Loría (2007b:114).

²⁶La cointegración de las series se refiere a corroborar de manera empírica la relación existente de equilibrio en el largo plazo. Esto puede asociarse a lo que más recientemente se conoce como definición de ecuaciones balanceadas, en las que todas las variables participantes son del mismo orden de integración. De hecho este es el principio de cointegración definido inicialmente por Granger y luego por Johansen (Ibíd.)

Después de presentar y llevar a cabo un análisis de los estadísticos básicos de distribución se aplica las pruebas necesarias de raíz unitaria a las variables mencionadas en cuadro anterior.

Cuadro 2

Prueba de raíz unitaria en niveles 1980-2006								
variables	Variables en niveles							
	Prueba ADF			Prueba PP			Prueba KPSS	
	<i>C</i>	<i>C y T</i>	<i>Nada</i>	<i>C</i>	<i>C y T</i>	<i>Nada</i>	<i>C</i>	<i>C y T</i>
Inflación	-13.6*(0.00)	9.46*(0.00)	20.1*(0.00)	1.81a(0.36)	2.93a(0.16)	1.36a(0.15)	0.487a	0.083a
Brecha de desempleo	-3.94*(0.00)	3.65*(0.04)	4.02*(0.00)	2.84a(0.06)	2.79a(0.21)	2.89a(0.00)	0.048a	0.048a
inflación	-13.65^(0.00)	9.46^(0.00)	20.1^(0.00)	1.89b(0.32)	2.91b(0.17)	1.28b(0.17)	0.377b	0.072b
Brecha de desempleo	-3.3^(0.02)	3.25^(0.09)	3.37^(0.00)	2.58b(0.10)	2.51b(0.31)	2.64b(0.01)	0.05b	0.05b

* Criterio de Aikaike

^ Criterio de Schwartz

a/ Criterio (Default Bartlett Kernel)

b/ Criterio Parzen Kernel

Probabilidades ()

Fuente: Elaboración propia

Prueba KPSS. H0: Estacionariedad

H1: No estacionariedad

Prueba ADF y P-P. H0: No estacionariedad

H1: Estacionariedad

La información contenida en los cuadros 1 y 2 permiten inferir que la prueba ADF indica estacionariedad de la serie, en términos econométricos implica rechazar H_0 . Mientras que por su parte la prueba de Phillips-Perron refuta la prueba anterior indicándonos no estacionariedad de la serie, lo que nos lleva a no rechazar H_0 . De esta forma se procedió a hacer una prueba de desempate mediante la prueba KPSS, dicha prueba a diferencia a las dos anteriores propone H_0 como estacionaria, al analizar esta prueba se infiere que la serie es estacionaria por lo que no se rechaza H_0 . Se concluye que ambas series coinciden en ser estacionarias, por lo que su orden de integración es $I(0)$. Esto significa que no tendremos problemas de regresiones espurias derivada de distintos órdenes de integración. Por lo tanto, se demuestra que nuestras series son estacionarias de orden cero, por lo tanto cointegran.

3. Modelación de Expectativas

La modelación de expectativas²⁷ en la economía moderna es de suma importancia, por lo cual, dedicamos este apartado a la modelación de ellas. Para llevarlas a cabo se procedió a utilizar un filtro HP, la aplicación de esta técnica se eligió con la finalidad de cumplir con un doble objetivo, por un lado conocer la tendencia temporal de las series y por el otro, que el filtro por sus características de estimación sirva como una variable Proxy de las expectativas de los agentes económicos. Bajo el contexto de crisis y estabilización de la economía, es necesario verificar la evolución de las expectativas de los agentes económicos, ya que éstas juegan un papel decisivo dentro de las políticas económicas, pues en cierta medida, de tales expectativas y su velocidad de ajuste depende la eficacia de las mismas²⁸.

Puede observarse en la gráfica 5 a la variable inflación (I) a la cual se le aplico un filtro HP con un valor de $\lambda=100$, es notorio que su tendencia temporal es a mantenerse en un nivel descendente para los próximos años a la muestra. Tal situación indica que los agentes económicos dentro de la economía mexicana esperan que la inflación se mantenga estable a la baja mientras no exista un choque aleatorio que pudiera modificar su tendencia. Por su parte, a la serie de tasa de desempleo observada (U) también fue filtrada mediante un filtro HP con un $\lambda=100$, la cual puede verse en gráfica 6, en ella se muestra una expectativa de desempleo decreciente desde 1980 hasta los años 90's, a partir de esta década, dicha variable se ha mantenido en un rango de 3% a 4% hasta nuestros días. No obstante, para el año de 2006 se percibe un crecimiento de la expectativa de desempleo, por lo tanto, los agentes económicos esperan incrementos en el desempleo para los años siguientes al período de estudio. Esta expectativa será

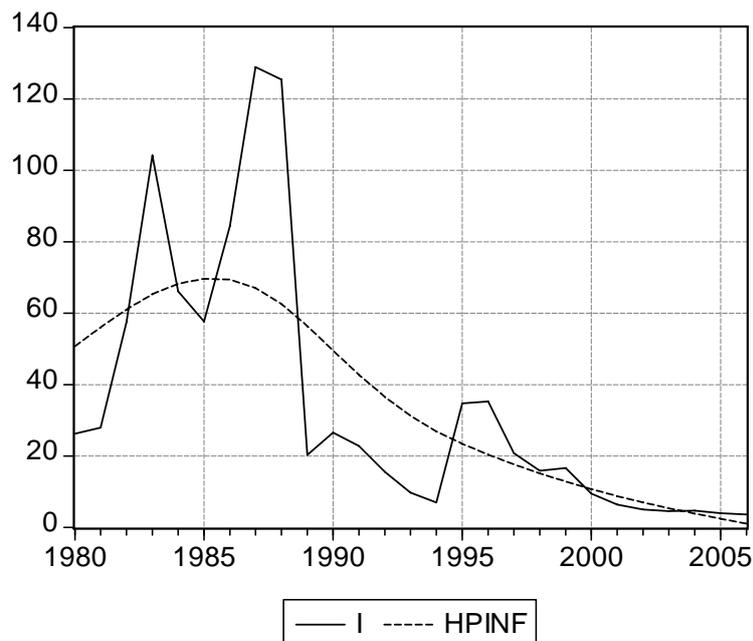
²⁷Las expectativas adaptativas que suponemos dentro del presente trabajo son modeladas mediante la aplicación del filtro HP. Esto se debe a que dicha la metodología de filtrado permite descomponer la serie en valores permanentes y de tendencia, tal descomposición nos permite encontrar los valores tendenciales pasados de la serie permitiendo que los agentes económicos lleven a cabo sus expectativas futuras en base a su tendencia pasada. Se recuerda que bajo expectativas adaptativas los individuos forman una expectativa futura sobre la evolución de la inflación tomando en cuenta el comportamiento pasado de dicha variable.

²⁸ De la velocidad de ajuste y el tipo de las expectativas que los agentes económicos lleven a cabo determinan la eficacia de la política económica. Esta implicación viene de la mano con la teoría de las expectativas adaptativas desarrollada por M. Friedman (1968) y de las expectativas racionales desarrolladas por R. Lucas (1972).

desechada por los agentes si las autoridades económicas decidan revertir la tendencia y aplican políticas económicas expansivas capaces de influir en la tendencia del desempleo y hacer que ésta variable disminuya.

Gráfica 5

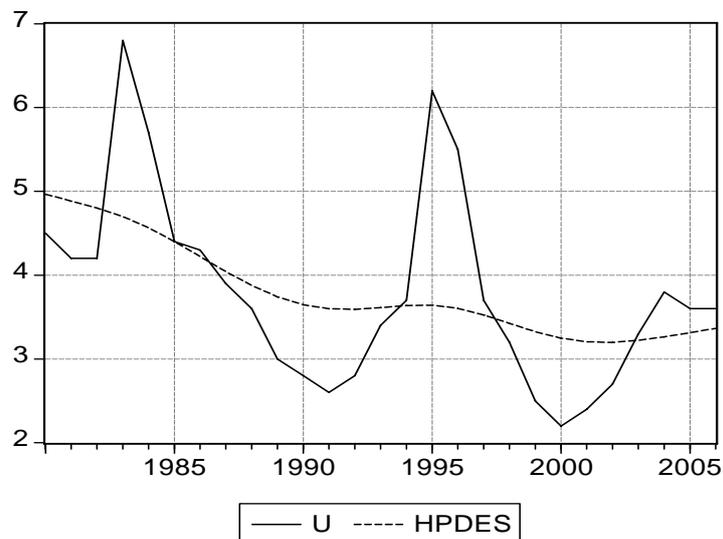
México: Expectativa de la tasa inflación 1980-2006.



Fuente: Elaboración propia. Filtro HP con un parámetro de $\lambda=100$.

Gráfica 6

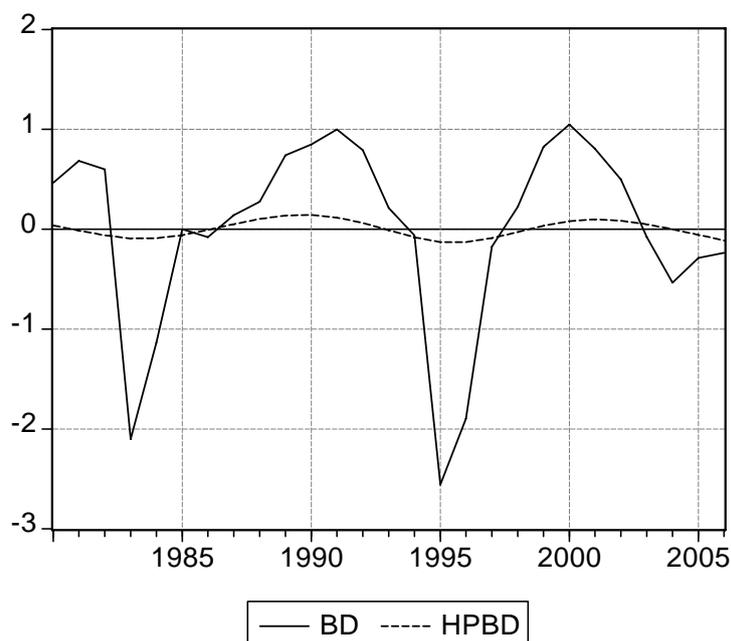
México: Expectativa de la tasa de desempleo 1980-2006



Fuente: Elaboración propia, Filtro HP con un parámetro de $\lambda=100$.

Gráfica 7

México: Expectativa sobre la Brecha de Desempleo 1980-2006



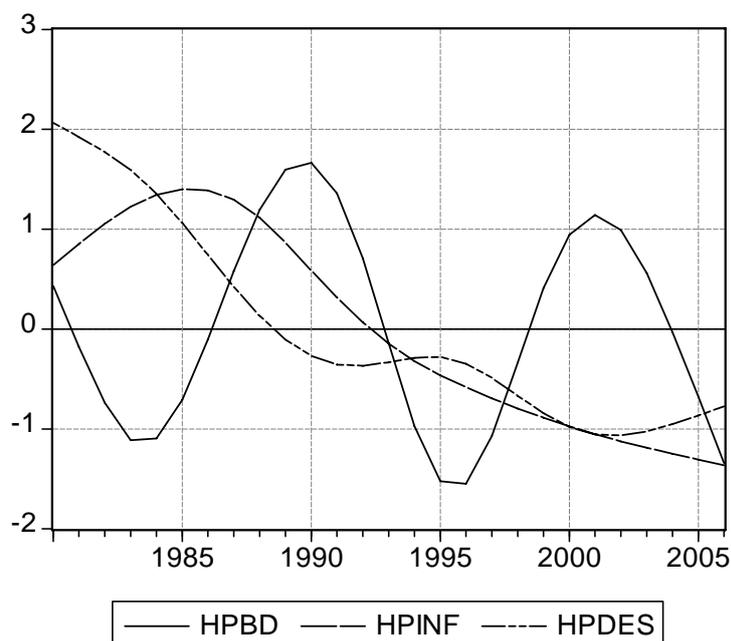
Fuente: Elaboración propia, Filtro HP con un parámetro de $\lambda=100$.

Por su parte la expectativa de brecha de desempleo (gráfica 7) ha presentado una tendencia muy regular a su valor de tasa natural, sólo varía debido a las multicitadas crisis devaluatorias cuyas consecuencias han tenido un gran impacto en el empleo de largo plazo. El filtro HP muestra también el aumento del desempleo en los 2 últimos años, ya que su brecha presenta signos negativos propios de una recesión económica a pesar de que en los últimos años se ha mantenido un aumento en la producción, indicativo de que el crecimiento económico es insuficiente para disminuir el desempleo²⁹.

²⁹ Este fenómeno también es documentado en diversas investigaciones de Loría (2006) y (2007)

Grafica 8

México: Expectativas de Desempleo, Inflación y Brecha de desempleo en niveles.



Fuente: Elaboración propia, Filtro HP con un parámetro de $\lambda=100$.

La gráfica 8 muestra las expectativas de desempleo, inflación y brecha de desempleo de manera conjunta medidas en niveles. Podemos apreciar que las expectativas sobre la inflación (HPINF), son estables a partir del año de 1988 y decreciente de forma continúa lo que demuestra el compromiso del Banco central de mantener a la inflación en los niveles más bajos posibles, por lo que los agentes económicos esperan que continúe la tendencia de baja inflación en los años posteriores.

Por su parte, las expectativas de desempleo (HPDES) también mantienen una tendencia decreciente, sólo en los años de 1995 a 1997 los agentes económicos perciben aumentos del desempleo derivado seguramente de la devaluación de ese año. A partir de ese último año se esperó que el empleo se recupere gracias a las medidas de combate a la inflación y estabilidad macroeconómica reinante dentro de la economía. En contraste, desde el año 2000 la expectativa de desempleo ha aumentado. Este fenómeno puede ser atribuido a que en 2001 el crecimiento económico descendió de manera importante ya que se obtuvieron valores de -0.20%, para 2002 fue de 0.80% y 2003 de 1.4%, lo cual repercutió positivamente en las expectativas de desempleo, tal evento demuestra la

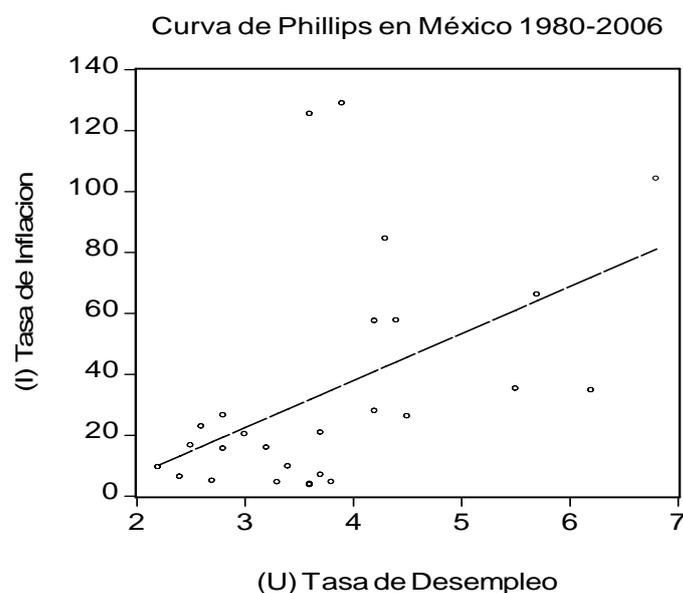
existencia de un vínculo entre las expectativas de crecimiento del desempleo y caídas en el crecimiento económico.

Las expectativas de la brecha de desempleo (HPBD) reflejan una variación cíclica del desempleo lo que implica que los agentes económicos prevén que en ciertos períodos de crisis provocados por las devaluaciones aumente el desempleo de manera prolongada. Por lo tanto, la expectativa de brecha de desempleo están ligadas a devaluaciones cambiarias y ha caídas en crecimiento económico.

4. La Curva de Phillips en México.

La curva de Phillips es una pieza clave dentro del estudio de la NAIRU, ya que tal curva muestra el vínculo existente entre la inflación y desempleo a través de los años, por tal motivo es necesario verificar el estado que guarda, así como la forma de su pendiente y las razones por la cual ésta obtuvo la misma.

En México durante nuestro período en estudio la curva de Phillips tiene una pendiente positiva lo que demuestra que lejos de existir un *trade-off* entre inflación y desempleo la relación es directa, lo que significa que a medida que aumenta la inflación el desempleo es mayor. Dicha inferencia se apoya en la regresión simple aplicada a los datos de inflación y desempleo en nuestro país.



Este fenómeno dentro de la economía mexicana es de suma relevancia ya que demuestra que la curva de Phillips no siempre mantiene su forma original (pendiente negativa), sin embargo dicha situación ya había sido documentada por Milton Friedman en su artículo *Inflation and Unemployment* de 1976, en esta investigación afirma que la relación positiva de la curva de Phillips se debe a una visión aceleracionista de la inflación por parte de los agentes económicos a la que no pueden adaptarse de forma inmediata³⁰. No obstante, la pendiente positiva de la curva es compatible con una curva de Phillips vertical en el largo plazo, la cual es igual a su tasa natural de desempleo. El período de ajuste es muy largo e incluso puede extenderse hasta décadas, en cuanto los agentes económicos son capaces de ajustarse a la inflación creciente e imprevisible la economía puede regresar a su tasa natural de desempleo.

Afirma que esta pendiente positiva se debe a la tendencia altamente volátil de la tasa de inflación, la que es resultado de las intervenciones del gobierno en el proceso formación de precios dentro de la economía ya que impone diversos controles de precios y salarios, así como de aumentos en el gasto público y políticas de pleno empleo en general. Dichas acciones reducen la eficiencia de los sistemas de precios, lo que provoca desviaciones de los precios relativos respecto a sus valores de equilibrio determinados por las fuerzas del mercado, lo que representa un sistema económico de baja eficiencia e introduce fricciones en todos los mercados llevando a disminuciones en la inversión siendo esta la responsable en los aumentos de la tasa de desempleo (Friedman: 284).

Además argumenta que la inflación creciente y volátil sumada al aumento en el desempleo deriva una gran incertidumbre disminuyendo la eficiencia de los mecanismos de comunicación/coordiación dentro de la economía agudizando el aumento de la inflación y el desempleo.

La pendiente positiva entre estas variables resulta entonces de aumentos volátiles y crónicos de alta inflación. La manera de atenuar estos hechos son que las instituciones y agentes económicos puedan ajustarse a esta situación de inflación crónica o que los

³⁰ Friedman menciona que en últimos años el fenómeno conocido como stagflation se ha movido a otro llamado por él, slumflation.

gobiernos adopten políticas antiinflacionarias, además de evitar intervenciones en la fijación de precios dentro de la economía (Friedman: 284). También afirma que el periodo de ajuste de este fenómeno de alto desempleo e inflación puede ser largo incluso extendiéndose a décadas, la curva de Phillips puede volverse vertical una vez que los agentes económicos se adaptan a su nueva realidad y sus expectativas son coincidentes con los cambios inflacionarios dentro de la economía.

Las explicaciones vertidas por Friedman ofrecen argumentos teóricos importantes para el avance en el conocimiento de este fenómeno llamado slumpflation de importancia empírica y de eficacia de política. Es por ello que asevera que las medidas gubernamentales sobre el desempleo y la inflación son el centro de la controversia de política económica (Friedman: 284).

Sin lugar a dudas el fenómeno de la curva de Phillips positiva en México demuestra los altos niveles inflacionarios a los que fue sometida la economía a principios de los años 80 y mediados de los 90 originados principalmente por crisis en la balanza de pagos y devaluaciones profundas que llevaron a los responsables de política económica al aplicar medidas contraccionistas con el objetivo de estabilizar a la inflación y evitar la salida de divisas y mejorar así la balanza de pagos afectada por la devaluación. No obstante el resultado de la inflación creciente y volátil aunada a las políticas de ajuste ha repercutido en disminuciones en el nivel de inversión y por consecuencia en aumentos en la tasa de desempleo lo que motivado a la presencia de un vínculo positivo entre la inflación y el desempleo que se mantiene hasta nuestros días.

CAPÍTULO III.- ESTIMACIÓN DE NAIRU PARA MÉXICO

1.- Especificación Teórica del Modelo

La metodología propuesta por Ball y Mankiw (2002) en términos generales esta basada en la construcción de una serie de desempleo que captura los componentes de ciclo y de tendencia , el componente de ciclo captura los choques transitorios a los que esta sometida la economía en el corto plazo, como cambios en los precios del petróleo, devaluaciones, etc. Mientras que el componente de tendencia o permanente esta asociado a la estructura de la economía, particularmente al mercado de trabajo y los factores que provocan sus movimientos a lo largo del tiempo, tales como el nivel de la productividad, la demografía, la tecnología, los *salarios- aspiraciones*, entre otros. Una vez construida la serie de desempleo con sus respectivos componentes transitorios y permanentes se aplica el filtrado univariado de Hodrick- Prescott (HP), cuyo objetivo es descomponer la serie y capturar el componente de tendencia de la serie ya que es éste el que esta asociado a los movimientos de la tasa natural de desempleo. Por lo tanto, los valores obtenidos mediante el filtro son nuestros cálculos de la NAIRU.

Formalmente la metodología de estimación utilizada por Ball y Mankiw (Ibíd.) se sustenta en una ecuación de curva de Phillips.

Bajo este contexto su ecuación de predicción es la siguiente:

$$\Delta\Pi = aU^* - aU + v \dots\dots\dots(1)$$

$\Delta\Pi$ = Variación de la inflación.

a = Parámetros (pendiente de la curva de Phillips).

U = tasa de desempleo.

U^* = NAIRU.

v = choques de oferta.

Los autores en primera instancia suponen que U^* es constante y que U está incorrelacionada con v , entonces el valor de U^* puede ser estimado mediante

regresiones sobre el cambio en la inflación $\Delta\Pi$ contra el desempleo U . La división del término constante (aU^*) entre el valor absoluto de el coeficiente de desempleo (a) es una estimación de U^* . Sin embargo, por esta técnica sólo se calcula una NAIRU constante. Para lograr una NAIRU variable en el tiempo es necesario retomar el valor del parámetro (a) que es la pendiente de que mide el *trade-off* existente en la relación inflación-desempleo. Al reordenar la ecuación (1) y despejando U^* se obtiene la ecuación (2).

$$U^* + v/a = U + \Delta\Pi/a \dots\dots\dots(2)$$

Esta metodología está basada sobre la idea de movimientos en U^* son de largo plazo provocando cambios en la relación inflación-desempleo (componente permanente), mientras que la variable v captura las fluctuaciones de corto plazo (componente cíclico). El término de error incluirá tanto a NAIRU (U^*) como el error proveniente de los choques de oferta que están representados por (v). bajo el supuesto de que ε esta incorrelacionado con U^* y con (v) respectivamente.

Se tiene:

$$\varepsilon = v - aU^* \quad \varepsilon \sim \text{iid } N(0, \sigma)$$

El miembro del lado derecho de la ecuación (2) puede medirse mediante los datos, produciendo una estimación de $U^* + v/a$ que miden los cambios en la curva de Phillips. Dentro del término U^* se representa la tendencia de largo plazo, y v/a es proporcional a la tendencia de corto plazo producida por distintos choques de oferta. Con la finalidad de separar la NAIRU (U^*), de $U^* + v/a$ se aplica un filtro de Hodrick-Prescott (HP) a

$$U + \Delta\Pi / a$$

Al aplicar éste procedimiento, Ball y Makiw eligen dos parámetros de suavizamiento aplicados por el filtro HP. Los autores admiten que la elección de estos parámetros es principalmente arbitraria, sin embargo, dicen que esta situación no es sorprendente, ya que la distinción entre U^* y v no esta bien definida.

De esta forma los autores trabajan con dos valores alternativos de los filtros HP con respecto a los parámetros elegidos, el primer valor elegido es de $\lambda=100$ y el segundo de $\lambda=1000$ para series igualmente anuales.

2.- Estimación de la NAIRU en México³¹ y sus Resultados.

Para el caso de México se retoma la ecuación de la curva de Phillips (1) propuesta por Ball y Mankiw (Ibíd.). Al llevar a cabo una factorización se obtiene la ecuación (2). No obstante, a esta expresión se agrega un par de variables [X2, X3 (-2)], dado las características³² propias de la economía mexicana, obteniendo de esta forma la ecuación a estimar (3).

Se estimo la siguiente ecuación:

$$\Pi = aU^* - aU + v \dots\dots\dots(1)$$

$$\Pi = a (U^* - U) + v \dots\dots\dots(2)$$

$$\Pi = a (U^* - U) + a_2 X_2 + a_3 X_3 (-2) + v \dots\dots\dots(3)$$

Donde:

$$- \quad + \quad +$$

$$\Pi = f((U^* - U), X_2, X_3)$$

$$(U^* - U)^{33} = \text{Brecha de desempleo.}$$

³¹Los datos de desempleo utilizados en nuestra estimación pertenecen a la tasa de desempleo urbano obtenidos del INEGI con una periodicidad anual de 1973 a 2006, es importante aclarar que los datos de 1973 a 1983 corresponden a la encuesta continua sobre ocupación (ECOS), que consideraba únicamente a las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey. La información del periodo de 1984 a 1997 corresponde a la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU), que consideraba 48 áreas urbanas. Y finalmente a partir de 2003 se consideran 32 áreas urbanas en sustitución de las 48 que se consideraban anteriormente y para 2005 se considera la tasa de desocupación, serie unificada ENOE. Por su parte los datos de inflación fueron obtenidos del Centro de Estudios de Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados, con base en la segunda quincena de junio de 2002=100. Las series completas se ofrecen en el apéndice estadístico.

³² Por características propias nos referimos al hecho de que la economía mexicana ha estado sometida en los últimos 25 años a devaluaciones recurrentes que van acompañadas de altos niveles inflacionarios y de desempleo.

³³La brecha de desempleo es calculada mediante la diferencia de NAIRU (U*) y el desempleo observado (U), [(U*) - (U)]. Para lo cual se procedió a obtener una variable Proxy de NAIRU (U*) y se estimó mediante la utilización de un filtro HP a la serie desempleo bajo la idea de que un periodo prolongado

X2 = Variable dummy.

X3 (-2) = Variable de expectativas de desempleo de largo plazo.

v = Choques estocásticos en el corto plazo.

El valor del parámetro (a) es -7.6% ³⁴ indica la pendiente de la curva de Phillips para México. X2 es una variable ficticia, necesaria para capturar los choques devaluatorios a los que estuvo sometida la economía mexicana en los años de 1987 y 1988, mientras que X3 (-2) son las expectativas de desempleo³⁵ de largo plazo, siendo este un componente inercial de desempleo que se asocia de manera positiva con la inflación debido a que los agentes económicos vinculan los grandes aumentos del desempleo con las devaluaciones cambiarias del pasado, proceso que viene acompañada inevitablemente de la estanflación. Tal aseveración se lleva a cabo dado el análisis presentado en el capítulo anterior, dicho estudio demostró la correlación positiva existente entre las variables de desempleo e inflación en los años de macrodevaluaciones cambiarias.

Al reordenar la ecuación (1) y despejar (U^*) obtenemos la siguiente expresión:

$$U^* + v/a = U + \Pi/a \dots \dots \dots (4)$$

La metodología esta basada sobre la idea de que los movimientos en U^* son de largo plazo lo que provoca cambios en la relación inflación-desempleo, mientras que la variable v captura las fluctuaciones de corto plazo.

El miembro del lado derecho de la ecuación (4) puede medirse mediante los datos, produciendo una estimación de $U^* + v/a$ que miden los cambios en la curva de Phillips. Dentro del término U^* se representa la tendencia de largo plazo, y v/a es proporcional a la tendencia de corto plazo producida por los distintos choques a los que esta sometida

suaviza las desviaciones cíclicas del desempleo por debajo y por encima de la tasa natural. De esta forma se obtiene un calculo muy cercano de (U^*)

³⁴Esté valor se encuentra en la estimación de la NAIRU. Los resultados se obtuvieron con los signos esperados y todos los coeficientes son significativos con una confiabilidad del 95%. La estimación se ofrece en el apéndice estadístico.

³⁵Durante el proceso de estimación y especificación de la ecuación de la curva de Phillips para México notamos el significativo papel que juegan las expectativas de desempleo de largo plazo, esto se debe a que al incluirla dentro de la ecuación de especificación tanto los coeficientes como sus estadísticos de estimación mejoraban de manera significativa.

la economía. Al replicar la metodología de Ball y Mankiw para estimar la NAIRU variable en tiempo, se obtiene:

$$U + \Pi / a = U^* + v / a$$

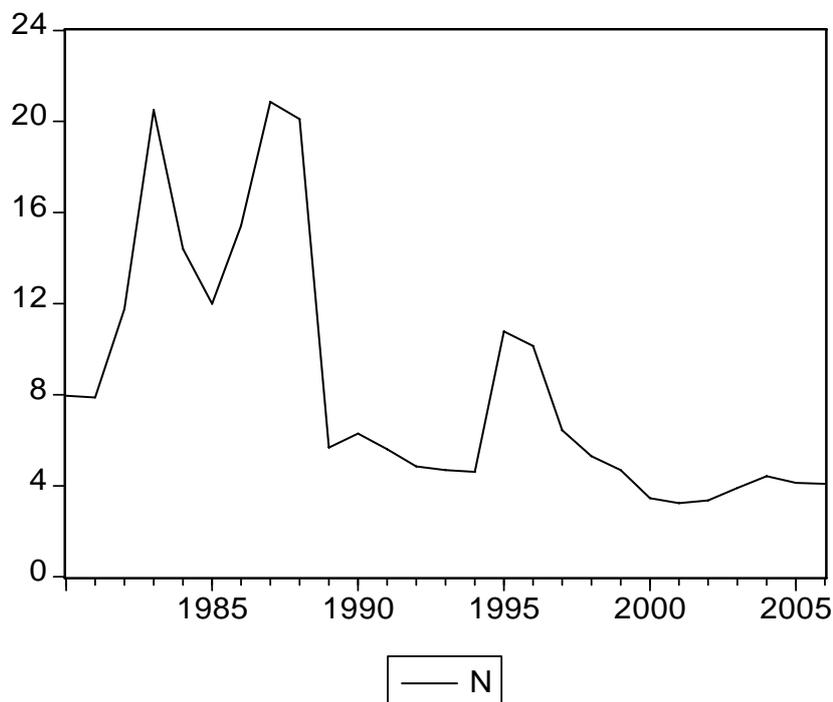
Esta expresión es una serie, la cual nombramos N, la cual contiene de forma conjunta los componentes estructurales y transitorios de la serie de desempleo. Con la finalidad de separar la NAIRU (U^*), de $U^* + v/a$ se aplica el filtro de Hodrick-Prescott (HP).

$$N = U + \Pi / a = U^* + v / a$$

Se obtiene:

Gráfica 1

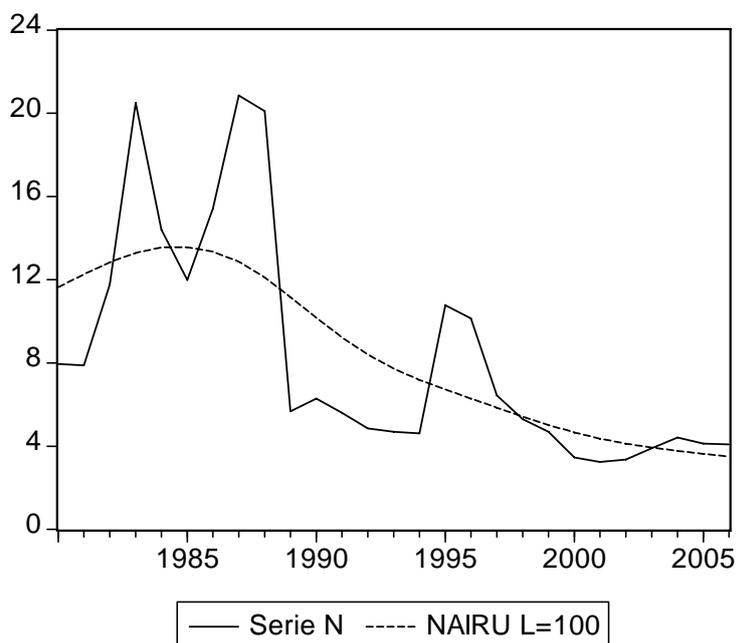
Serie N: Tasa anual de Desempleo y sus componentes de Ciclo y de Tendencia 1980-2006



Para descomponer la serie y encontrar la NAIRU variable en el tiempo para la economía mexicana es necesaria la aplicación del filtro HP con un valor de $\lambda=100$

Gráfica 2

México: NAIRU $\lambda=100$, Anual 1980-2006



El criterio para elegir el valor de $\lambda=100$ para descomponer la serie en componentes estructurales y transitorios por medio del filtro HP se debe a que es el valor recomendado para datos anuales y esta aplicación está determinada en el software³⁶ donde se realizaron las técnicas de regresión.

La gráfica 2 presenta la estimación de la NAIRU para México³⁷ a lo largo de los últimos 26 años. La serie llamada N contiene los valores $U^* + v/a$ que representa la suma de los choques transitorios y permanentes ocurridos en el *trade-off* existente entre la inflación y el desempleo.

La línea punteada es la estimación de NAIRU (U^*). Se aprecia que la tasa de desempleo de equilibrio ha seguido una tendencia elevada en la década de los 80's debido a la crisis registrada en esos años, que tuvo como consecuencia altas tasas de desempleo y de inflación lo que repercutió que la tasa natural de desempleo fuera la más alta del periodo en estudio, del orden del 12.65%, mientras que la década siguiente ha seguido una tendencia decreciente a pesar de la crisis devaluatoria registrada en 1995, este

³⁶El software para la realización de esta estimación fue el E-views 4.1.

³⁷Los valores estimados anualmente de NAIRU, así como las pruebas de correcta especificación de nuestra estimación se presentan en el apéndice estadístico al final del trabajo.

fenómeno puede atribuirse a las políticas de combate a la inflación instrumentada en toda la década de los 80's y 90's que permitieron mantener estable a la inflación lo que provoco el restablecimiento de la estabilidad macroeconómica, ello repercutió positivamente sobre el empleo y ayudo a mantener a la NAIRU decreciente en ese decenio, para el año 2000 la NAIRU se ha mantenido con esa inercia negativa demostrando que las políticas monetarias y fiscales instrumentadas para mantener en niveles bajos al inflación ha dado los resultados deseados. La estimación de NAIRU en el año de 1980 es de 11.64% en el año de 1985 fue 13.56%, para 1995 tuvo un valor de 6.71% y para 2006 de 3.50%.

El cuadro 2 y la gráfica 3 reportan que los valores estimados de NAIRU a lo largo del tiempo son más elevados que la tasa de desempleo observada. Teóricamente si $U^*(NAIRU)$, es mayor respecto al desempleo observado (U), se espera que existan presiones para que la tasa de inflación aumente. En la década de los 80's se aprecia que existe una holgura amplia entre el desempleo observado y su nivel de equilibrio, en esos años fue de 8.19%, sin embargo, dicho desajuste se ha venido cerrando de manera paulatina, para los años 90's la brecha obtuvo un valor de 3.55% y para el presente decenio se aprecia que en promedio el desempleo observado prácticamente converge a su nivel de equilibrio, la brecha es de 0.91%.

Al realizar un estudio año con año de la NAIRU respecto a su valor de desempleo observado encontramos que la economía mexicana estuvo en equilibrio en los años de 2004 y 2005, para este primer año la NAIRU tuvo un valor de 3.77% y el desempleo observado fue de 3.80%. Mientras que para 2005 el cálculo de la tasa natural de desempleo fue de 3.63% y el desempleo corriente de 3.60%. Tales valores son consistentes con una inflación de equilibrio del 4.67% para 2004 y un 4.00% en 2005. Por lo tanto, podemos decir que el valor de equilibrio de la NAIRU dentro de la economía mexicana se encuentra en un intervalo de 3.60% a 3.80% y nuestra inflación de equilibrio en un rango de 4.00% a 4.7%³⁸.

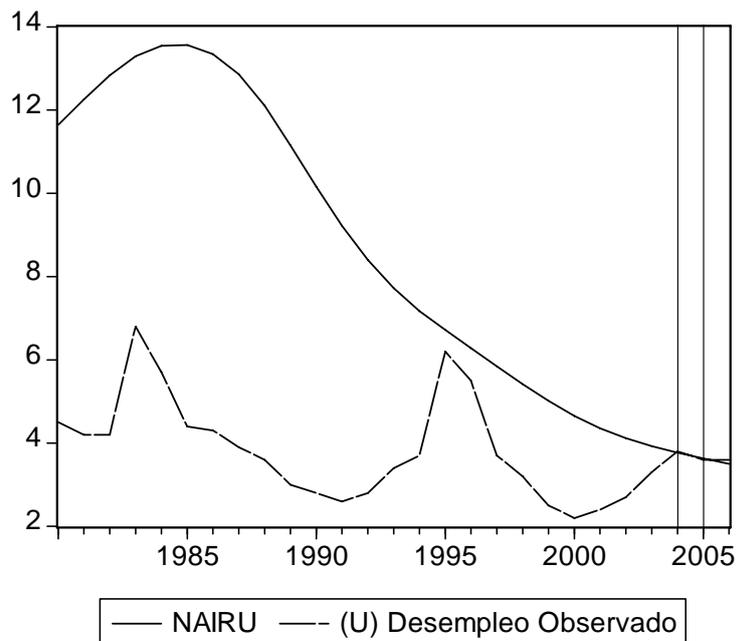
³⁸Las series anuales de inflación, desempleo y NAIRU pueden verse en el apéndice estadístico.

Cuadro 2

Contraste de las series NAIRU en el tiempo		
Años	NAIRU $\lambda=100$	tasa desempleo observado
Promedio 80-2006	8.38	3.80
Promedio 80-89	12.65	4.46
Promedio 90-99	7.19	3.64
Promedio 2000-2006	3.99	3.08

Fuente: Elaboración propia. La estimación de la NAIRU anual es promediada por décadas y se contrasta con la tasa de desempleo observada en este mismo intervalo, de esta manera se aprecia la evolución de ambas series en el tiempo.

Gráfica 3
México: Brecha de Desempleo 1980-2006



Fuente: Elaboración propia.

Otro resultado de suma importancia desde el punto de vista del mercado de trabajo, es que dicho mercado en las dos décadas pasadas se encontraba en desequilibrio, por lo que, tanto oferta como demanda de trabajo se encontraban en un punto superior a su nivel óptimo, al converger la brecha de desempleo respecto a su punto de equilibrio en los años corrientes se demuestra que tanto oferta como demanda de trabajo están próximos al nivel de equilibrio, este ajuste explica por que los salarios reales han

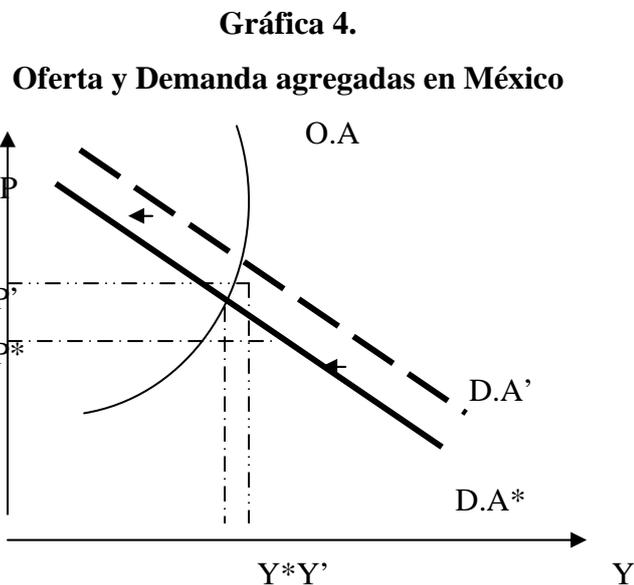
decrecido de manera continua a lo largo del periodo de estudio y estos han caído hasta ser congruentes con su nivel de productividad. Desde la óptica del concepto de los *salarios-aspiraciones*³⁹ que se llevan a cabo dentro del mercado de trabajo y que van ligados a la productividad. El que está brecha de desempleo se cierre a su nivel de equilibrio tiene implicaciones microeconómicas destacadas, ya que se demuestra que los trabajadores han flexibilizado su salario real a un nivel compatible con su productividad. Como bien se sabe si los trabajadores fueran reacios a bajar sus *salarios-aspiraciones* respecto a su productividad provocaría aumentos en la inflación y provocar aumentos en la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación, de forma contraria si los *salarios-aspiraciones* descendieran a un nivel por debajo de su nivel de productividad se llegaría a una deflación y disminuirá el nivel de la NAIRU.

Para cuestiones de política económica el equilibrio cercano entre el desempleo estructural y desempleo observado tiene implicaciones relevantes sobre el papel que deben jugar los responsables de la política económica. Bajo la idea de que la economía se encuentra cercana a su producto potencial y el desempleo próximo a su tasa natural, si los responsables de política buscan disminuir la desocupación por debajo de su nivel de equilibrio instrumentando políticas económicas expansivas de demanda agregada, es factible que sólo aumente la inflación, sin impactos sobre el nivel de producción. Por lo tanto, las políticas de demanda agregada serían ineficaces para aumentar el producto, y son propensas de generar inflación, no obstante, no sólo este tipo de políticas expansivas pueden provocar aumentos generalizados en los precios, también las expectativas crecientes de inflación en este punto de equilibrio serían dañinas ya que aumentaría la inflación de manera significativa, esto se debe a que las expectativas crecientes de inflación llevarían a aumentar la oferta de trabajo y pedir aumentos en el salario real, no obstante que este salario es mayor al de su productividad situación que

³⁹Los *salarios-aspiraciones* se define como el salario que están dispuestos a pagar las empresas, en comparación con el salario que los trabajadores desean recibir. Este concepto es relacionado con la inflación y movimientos en la NAIRU. para ilustrar lo anterior se argumenta que debido a que los trabajadores demandan aumentos en su salario real los cuales están relacionados a sus tasas de cambio pasados, debido posiblemente al hecho psicológico de que la gente se acostumbra y tiene la seguridad que se incrementará su calidad de vida. Después de una caída en la tasa de crecimiento de la productividad, los trabajadores desean demandar los salarios reales crecientes que inicialmente tenían, basados en sus experiencias previas de rápido crecimiento de la productividad provocando presiones inflacionarias. Para lograr que la economía regrese al equilibrio se requiere de un alto nivel de desempleo, o que los trabajadores puedan moderar sus demandas salariales en respuesta del bajo crecimiento de la productividad, de esta forma cualquier choque de productividad por sí misma sólo es temporal. La teoría del efecto de *salarios-aspiraciones* es apoyado por Ball y Mankiw (2002) Blanchard y Katz (1997) y Stiglitz (1997)

lograría una divergencia en los “salarios-aspiraciones” originando aumentos en nivel general de precios obligando al crecimiento de la NAIRU.

Nuestra estimación dinámica de la NAIRU para la economía mexicana permite intuir la elasticidad de la oferta y demanda agregada, tal situación se debe a que según la dinámica de nuestra estimación de la NAIRU dentro de la economía mexicana en los 80’s y 90’s estuvo creciendo por encima de su producto potencial (Y^*), situación que es descrita por la gráfica 4. En dicha representación se puede apreciar que la demanda agregada (DA') para éstos decenios estuvo por encima de su producto potencial lo que llevo a crecientes niveles inflacionarios con crecimiento bajo del producto.



Fuente: Elaboración propia

Es importante precisar que durante estas décadas se aplicaron políticas económicas restrictivas con el objetivo fundamental de combatir a la inflación, estas políticas se centraron en reprimir a la demanda agregada, tales medidas a lo largo del periodo en observación han tenido éxito, por lo que la demanda agregada en los últimos años se ha contraído y retornado su posición de equilibrio. Bajo este escenario se puede extraer una importante conclusión de política económica, la cual implica que los responsables de dichas políticas deben instrumentar medidas de promoción del crecimiento de los determinantes de la oferta agregada y no sustentarse más en aumentos de la demanda agregada, debido a que la efectividad de ésta sólo será en el corto plazo y con impactos

modestos sobre el producto, pero en el largo regresaremos a un ambiente de aceleración inflacionaria. Un ejemplo de lo anterior es una visión alternativa de la tasa de sacrificio, si los responsables de política económica aplicaran políticas expansivas de demanda agregada permitiendo un aumento de la inflación de 1% en un año el desempleo sólo descendería en 0.13%⁴⁰. Por lo tanto, estimular el empleo persistiendo en medidas expansionistas de demanda agregada sólo logrará la escalada de los precios.

Finalmente nuestros resultados los contrastamos con los obtenidos por Rodríguez, Ludlow y Peredo, (2004). No obstante que ambas técnicas de estimación de NAIRU no son parecidas sí encuentran resultados similares dado que Rodríguez, Ludlow y Peredo estiman una NAIRU a mediados de los 80 en un 12.50%, mientras que nosotros por esos mismos años estimamos 12.85% mediante un $\lambda=100$ y un 12.95% para un $\lambda=300$.

Apartir de esos años la NAIRU tiende a decrecer en los periodos siguientes. A mediados de los años 90 la NAIRU estimada por Rodríguez, Ludlow y Peredo es de 8.28%, mientras que nuestra estimación con un $\lambda=100$ en ese mismo periodo fue de 7.84% y con $\lambda=300$ fue de 8.19%. Si bien los resultados no son exactamente idénticos, sí son muy próximos.

⁴⁰La tasa de sacrificio por definición es el porcentaje de producción que se pierde por cada punto en que se reduce la tasa de inflación. Al aplicarle su inverso a la tasa de sacrificio se interpreta como la tasa de producción que se gana por cada punto en que aumenta la inflación. Dicho calculo inverso se obtiene mediante la división de $1/a$. se recuerda que a es parámetro estimado de la brecha de desempleo. Por lo tanto, $(1/-7.6) = -0.13\%$

CAPÍTULO IV.- VARIABLES ASOCIADAS A LOS MOVIMIENTOS DE NAIRU

1. Variable Real: Producción

Siguiendo a Ball y Mankiw (2002), procedemos a relacionar las variables asociadas a los movimientos de NAIRU a largo plazo. Para realizar dicho análisis se toma en cuenta la tendencia de las variables asociadas (producción, productividad total de los factores y formación bruta de capital), respecto a la tendencia de la NAIRU, de esta forma se pretende explicar los movimientos de la NAIRU a través del tiempo y sobre todo explicar de forma satisfactoria el por que la NAIRU ha sido alta a principios de los 80's, su caída a finales de esta década, y su crecimiento en años recientes.

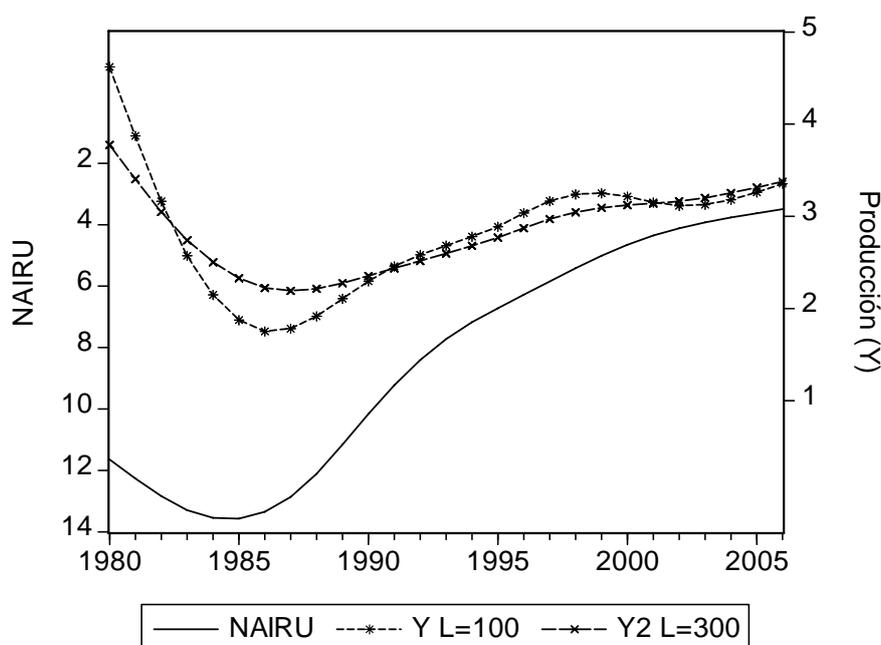
Es importante señalar que Ball y Mankiw (*Ibíd.*), buscan sus determinantes en factores básicamente de oferta, en cambios en la composición de la fuerza de trabajo medida por medio de cambio demográfico, y por la *nueva economía*, la cual ha traído consigo aumentos en la productividad, tecnología y competitividad. En este análisis, además del factor de oferta más representativo que es la productividad total de los factores, buscaremos asociarlo con variables de demanda como la formación bruta de capital, así como de variables reales que puedan relacionarse con la evolución de la NAIRU. Los cambios en la NAIRU no sólo pueden deberse a cambios de oferta, sino también en cambios en la tasa de crecimiento de la economía, el crecimiento económico en los años 80's fue bastante bajo y la NAIRU en esos años tuvo el pico más alto al registrar un 12.85%. De esta manera, es natural pensar que existe un vínculo entre los cambios en el crecimiento económico y la NAIRU.

Al graficar nuestra estimación de NAIRU, representada por la tendencia de la NAIRU, respecto al filtro de la tasa de crecimiento de la producción Y , con un $\lambda=100$ y un $\lambda=300$ respectivamente, se aprecia que la brecha entre las dos series HP representa el impacto de la producción sobre NAIRU. Si la relación es ajustada, se concluye que las fluctuaciones de la producción tienen impactos grandes sobre los movimientos de NAIRU; de no ser ajustada la tendencia, se infiere que las fluctuaciones de la producción no tienen impactos significativos sobre la NAIRU.

Nótese que en la gráfica 1 la NAIRU y el filtro HP de la producción se representan en escala inversa, es decir, La escala de la izquierda mide la tendencia de la NAIRU, mientras que la escala de la derecha mide la tendencia del filtro HP de la producción.

Se puede apreciar que si bien ambas variables siguen una tendencia muy parecida respecto a la NAIRU, existe una brecha amplia a partir de los años 80's, misma que se ha venido cerrando en los años 90's, situación que puede justificarse por las políticas de estabilización y de ajuste económico implementadas para combatir la estanflación de los 80's y el mejoramiento de la balanza de pagos. Para la década siguiente se aprecia que la brecha se ha ido cerrando de manera paulatina, particularmente por la recuperación económica registrada a principios de los 90's, así como de las políticas de apertura comercial y financiera implementada en esos años. Para períodos recientes la NAIRU ha tendido a equilibrarse al producto, esto significa que el crecimiento económico registrado en los últimos años tiene impactos significativos sobre NAIRU; es importante comentar que el filtro HP del producto con un valor $\lambda=100$ es más ajustado a NAIRU que un filtro con un valor de $\lambda=300$.

Gráfica 1. Asociación de la NAIRU y la Tasa de Crecimiento del Producto, $\lambda=100$ y $\lambda=300$



Fuente: Elaboración propia. Los datos de los filtros HP de la producción se ofrecen en el apéndice 4.

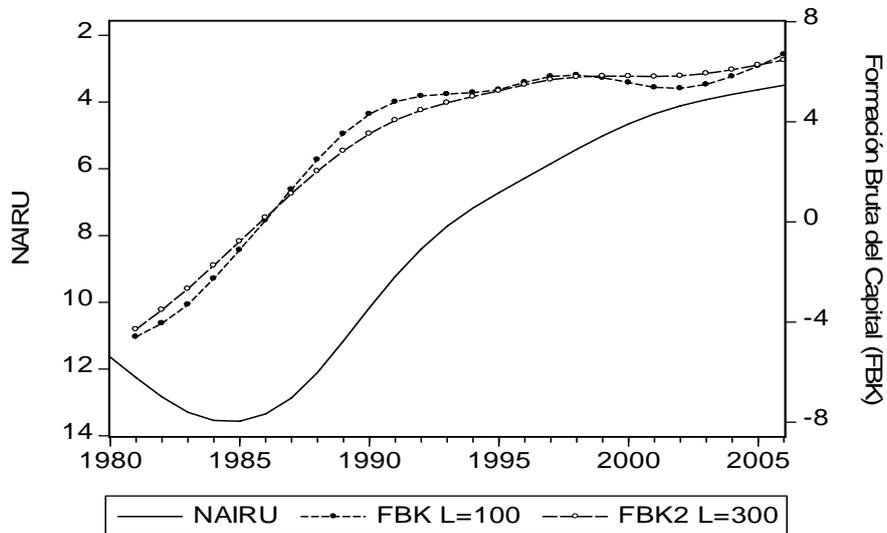
El producto ha crecido por debajo de la NAIRU, lo cual indica que las crisis económicas propiciadas por las macrodevaluaciones registradas a principios de los 80's y mediados de los 90's han tenido un importante impacto contractivo en la producción de largo plazo, proceso que ha sido agravado por las políticas económicas en detrimento del empleo en los años 80's, para los 90's las políticas económicas implementadas afectaron en menor medida al empleo por lo que se nota un mayor ajuste de la producción a la NAIRU. En años recientes el producto y la tasa natural de desempleo de la economía han tendido a equilibrarse siendo en el 2003 y 2004 los años en que la producción y la NAIRU son más cercanos.

2.- Variable de Demanda: Formación Bruta del Capital

En la búsqueda de factores importantes que se relacionen con los movimientos de NAIRU se procede a hacer un análisis de los factores de demanda que impactan en el largo plazo y explican los movimientos de NAIRU, la variable elegida es la formación bruta de capital que puede considerarse como una variable de inversión dentro de la economía, esta variable es elegida por el vínculo teórico existente entre la inversión, la producción y el empleo⁴¹. De esta manera se presenta la gráfica 2, en ella se muestra de la tendencia de la NAIRU, y los filtros HP de la FBK y FBK2 (formación bruta de capital), con un parámetro $\lambda=100$ y $\lambda=300$ respectivamente.

⁴¹La inversión productiva es uno de los determinantes más importantes del crecimiento y el desarrollo económico porque es fuente de capacidad productiva y de demanda efectiva, de progreso técnico, acumulación de capital humano, economías de escala y desarrollo institucional. En último análisis, la inversión es también el eslabón que conecta las relaciones dinámicas entre los ciclos, el crecimiento, los cambios estructurales y el desarrollo. Perrotini, I. (2004:94)

Gráfica 2. Asociación de la NAIRU y la Tasa de crecimiento de la formación bruta de capital, $\lambda=100$ y $\lambda=300$.



Fuente: Elaboración propia, los datos de los filtros de la formación bruta del capital (FBK), con parámetros de $\lambda=100$ y $\lambda=300$ respectivamente se ofrecen en el apéndice 4. La escala de la izquierda mide la tendencia de la NAIRU, mientras que la escala de la derecha mide la tendencia de la formación bruta del capital.

En la gráfica 2 puede apreciarse que existe una brecha no tan ajustada hasta mediados de los años 80's y mediados de los 90's entre la serie NAIRU y la serie de la formación bruta de capital con sus distintos parámetros de suavizamiento. Sin embargo, es notorio que de 1981 a 1985 la tasa de inversión presentó tasas negativas lo que repercutió en las tasas más altas de la NAIRU registradas en el período de estudio. Lo que significa que la inversión tenía una participación importante en la determinación de la tasa natural de desempleo. A finales de los 90's la brecha tiende a cerrarse lo que nos demuestra que las variaciones de NAIRU son explicadas de manera rigurosa por la formación bruta del capital. La serie que es más ajustada a la NAIRU es el filtro HP de formación bruta del capital con un valor de $\lambda=100$ ya que el filtro medido por un $\lambda=300$ es menos ajustado a la tendencia de la NAIRU.

A partir del año de 1997, la formación bruta de capital es una variable que explica los movimientos de la NAIRU dado que dicha variable entró en una fase de crecimiento sostenido medida por su filtro HP, para 1997 fue 5.81% y de 6.68% en 2006, de esta manera la formación bruta de capital ha crecido de manera importante, mientras que la NAIRU sigue su tendencia decreciente y de equilibrio con el desempleo observado. Esta situación puede explicarse mediante el régimen estricto de metas de inflación sostenido

por las autoridades monetarias, lo que ha provocado el descenso de la inflación de largo plazo, además de una recuperación en el ritmo de crecimiento económico con base en el ahorro externo y el aumento de los precios del petróleo, mismos que han financiado el crecimiento económico y ha ayudado a aumentar la formación bruta del capital en los últimos años. Pero una de las principales razones por la cual ha aumentado la inversión es principalmente a que la baja inflación ha contribuido a mantener la certidumbre en los mercados, así como transparentar el sistema de formación de precios y aumenta la eficiencia en el mecanismo de coordinación y comunicación de los mismos. La mencionada credibilidad y transparencia desencadena principalmente en aumentos de la inversión, lo que conlleva aumentos en el empleo y caídas en el desempleo y por tanto de su tasa natural.

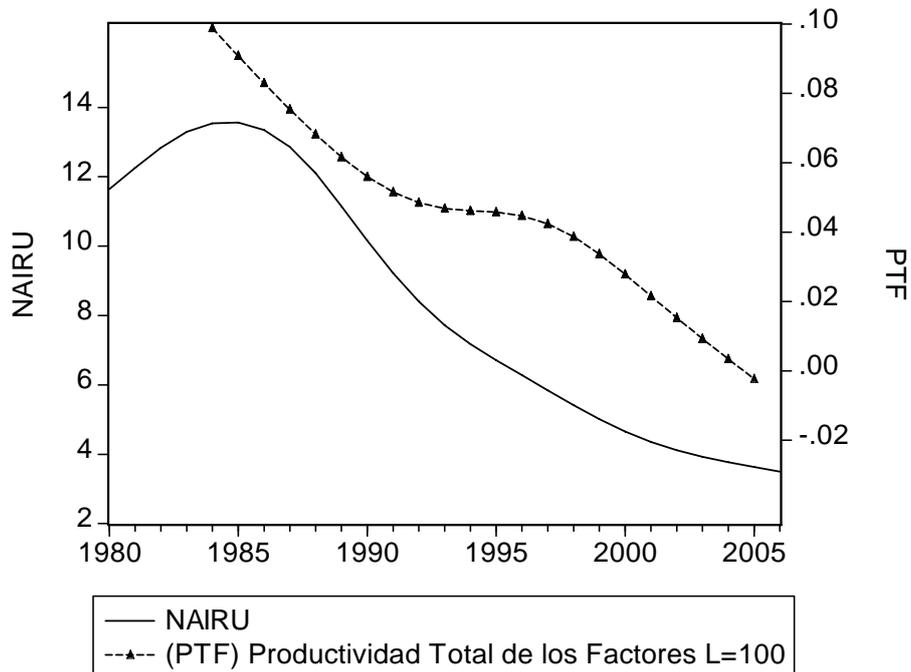
La tasa natural de desempleo no aceleradora de la inflación responde a cambios en la inversión por lo tanto, es necesario mantener un crecimiento sostenido de esta variable, sin embargo, es necesario no confundirse en que se pugna por aumentos crecientes de la oferta monetaria, si no mas bien en gastos sobre factores de oferta como inversión en el capital humano, inversión en la tecnología e incentivos fiscales que puedan favorecer al aumento de la inversión privada.

3.- Variable de oferta: Productividad.

Una vez analizados los factores reales, se procede al análisis de los factores de oferta. Dentro del artículo de Ball y Mankiw el factor de oferta más determinante de los movimientos de la NAIRU es la productividad; siguiendo la metodología anterior se realiza la grafica 3 la cual muestra la tendencia de NAIRU y la tendencia de la productividad total de los factores (PTF) representada por su filtro HP.

Gráfica 3. Asociación de la NAIRU y la Tasa de crecimiento de la Productividad

Total de los Factores, $\lambda=100$



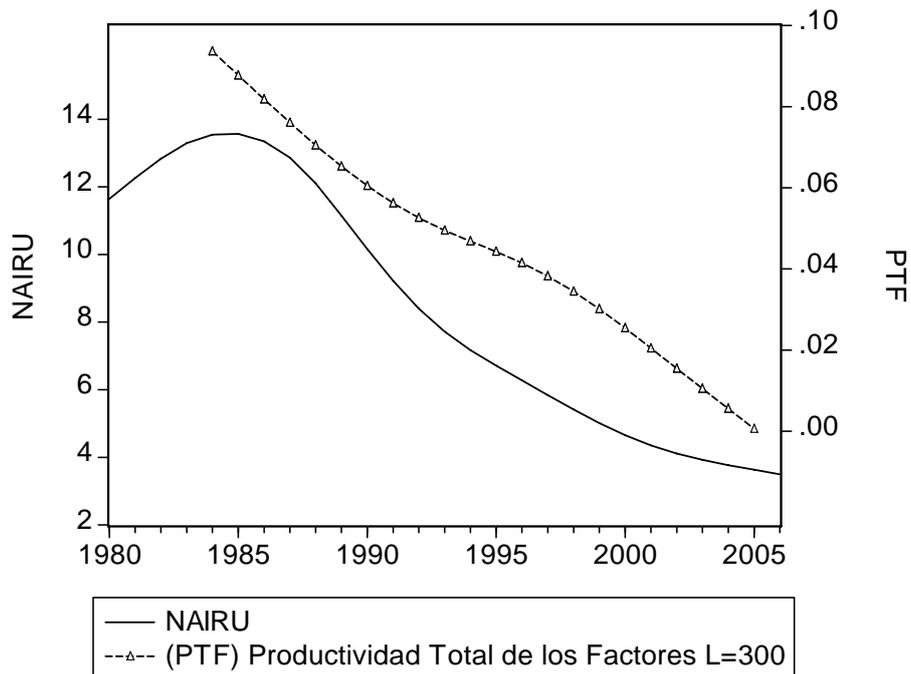
Fuente: Elaboración propia con datos de Loría (2005), los datos se muestran en el apéndice 4

El ajuste no es tan exacto, debido a que por cuestión de datos se tuvo que acortar la muestra de la PTF hasta el año de 1984, así como el último dato de 2006; sin embargo, los datos restantes nos ilustran el ajuste existente entre la tendencia de NAIRU y la PTF. Se aprecia que existe una relación estrecha entre ambas, solo para el año de 1995 existió un aumento de la PTF producto de la macrodevaluación de ese año, pero no obstante regreso a su tendencia ligada a NAIRU, lo cual nos indica que la productividad tiene un vínculo estrecho con la NAIRU y es un factor determinante en sus movimientos tal como lo plantean Ball y Mankiw (2002), Stiglitz (1999) y Blanchard y Katz (1999).

Replicando la misma metodología, pero con un parámetro mayor, $\lambda=300$ que se muestra en la gráfica 4 se obtuvieron resultados similares; no obstante, el aumento en la penalización de la serie ajusta de mejor manera la relación entre la tendencia de NAIRU y la productividad, lo que nos indica que la productividad es una variable relevante en la explicación de los movimientos de NAIRU. Para Ball y Mankiw la tasa de crecimiento de la productividad no explica de manera eficiente los movimientos de NAIRU, sino que la brecha de la tasa de productividad es la que explica mejor sus movimientos, no

obstante, esta brecha para el caso de México no se comporta de la misma manera por las frecuentes crisis económicas y medidas de estabilización, mismas que no han permitido crecer la tasa de productividad, por tales motivos es muy probable que no exista una relación creciente entre la productividad corriente y los movimientos promedios de la productividad pasada para mantener una brecha creciente de productividad.

Gráfica 4. Vínculo de la NAIRU y la Tasa de Crecimiento de la Productividad
Total de los Factores, $\lambda=300$



Fuente: Elaboración propia con datos de Loría (2005), los datos se muestran en el apéndice 4

Conclusión

La estimación de NAIRU para México es importante por ser un indicador útil en el comportamiento del empleo y de la inflación, además de servir como referente en la construcción de la brecha de desempleo y de producto potencial dentro de la economía. De esta manera, el concepto de NAIRU sigue siendo un concepto atractivo desde el punto de vista teórico, ya que la estimación de esta tiene la finalidad última de servir de referente en la política económica.

Dentro de la aplicación práctica de NAIRU, es necesario mencionar que no es observable por sí misma, por lo tanto debe estimarse, pero debido a las divergencias existentes tanto en metodología como en magnitudes, se podría pensar que el concepto no es útil en la práctica y no es importante en el diseño de política económica; aún siendo esto cierto, la estimación de la NAIRU es buen referente en la teoría del ciclo económico por el incuestionable *trade-off* existente en el corto plazo, derivado de las políticas económicas que desplazan en direcciones opuestas a la inflación y al desempleo. Lo anterior es coherente con la existencia de una curva de Phillips en el corto plazo, por lo que la brecha de desempleo puede ser un buen predictor de la inflación.

En México la curva de Phillips no mantiene una relación negativa sino positiva incluso en el corto plazo, tal situación podría llevar a pensar que la estimación de la NAIRU no es posible, sin embargo, esto no es así, la razón principal estriba en que una curva de Phillips positiva sigue siendo compatible con una tasa natural de desempleo en el largo plazo, por lo tanto se demuestra que los agentes económicos son capaces de adaptarse a nuevas condiciones monetarias y lograr que sus expectativas de inflación sean iguales a las variaciones inesperadas de la inflación. Este ajuste puede llevar un tiempo considerable, pero el ajuste podrá llevarse a cabo a largo plazo y de esta forma la economía puede regresar a su tasa natural de desempleo.

Es importante resaltar que NAIRU no es constante a lo largo del tiempo sino que es variable debido a los choques macroeconómicos a los que está expuesta la economía y que afectan a la relación inflación-desempleo, además de relacionarse con factores fundamentalmente de oferta.

El método usado para estimar NAIRU surge de la revisión de la literatura reciente sobre el tema, eligiéndose la propuesta de estimación de Ball y Mankiw (2002) debido a su forma amplia de abordar la estimación. Los resultados obtenidos por esta metodología *time-varying* para el caso de México indican que la NAIRU ha tenido movimientos significantes a lo largo del periodo en estudio, ya que para los años ochenta la NAIRU fue alta, mientras que en la década de los noventa decreció de forma considerable manteniéndose en bajos niveles en los años recientes. Y prácticamente cierra la brecha de desempleo, lo que implica que el desempleo se encuentra prácticamente en su nivel de equilibrio. Al utilizar un parámetro de suavizamiento de $\lambda=100$ se encontró que la tasa natural de desempleo en 1980 era 11.64% y para 2006 es de 3.49%. Estas estimaciones son muy similares a los encontrados por Rodríguez, Ludlow y Peredo, que hacen un estudio hasta 2003 con una NAIRU hasta ese año de prácticamente el 3%.

Al realizar un estudio año con año de la NAIRU respecto a su valor de desempleo observado encontramos que la economía mexicana estuvo en equilibrio en los años de 2004 y 2005. Por lo tanto, podemos decir que el valor de equilibrio de la NAIRU dentro de la economía mexicana se encuentra en un intervalo de 3.60% a 3.80% y nuestra inflación de equilibrio en un rango de 4.00% a 4.7%.

Dentro del trabajo se extrajo una importante conclusión de política económica la cual implica que los responsables de dichas políticas deben instrumentar medidas de promoción del crecimiento de los determinantes de la oferta agregada.

El análisis cualitativo de las variables asociadas a los movimientos de NAIRU en el tiempo, encontramos que las variables asociadas obtuvieron una relación cerrada, pero no lo suficientemente ajustada como para concluir que dichos factores son los determinantes únicos de los movimientos de NAIRU en el tiempo. No obstante, dichos factores nos permitieron explicar las causas por las cuales la NAIRU tuvo picos muy altos en los años 80 y su caída en los 90; En la década de los 80's la economía entra en un proceso de estanflación por lo que cae la formación bruta del capital y por lo tanto la productividad, dicho proceso es revertido gracias a las políticas de contención inflacionaria, apertura comercial y financiera instrumentada en estos años, y sobre todo, por la recuperación en el ritmo de crecimiento que ayudó al crecimiento de la productividad y provocar el descenso de la NAIRU en los años posteriores a la década

de los 80's. Dada la relevancia de los factores que determinan los movimientos de la NAIRU, es necesario avanzar en el conocimiento riguroso, no solo cualitativo, sino cuantitativo de estos factores, lo cual deja una veta importante de investigaciones sobre este tema para el futuro.

Bibliografía.

Alogoskoufis, G y A. Manning. (1988) "On the persistence of Unemployment" *Economic policy*. No 7.

Andrés, J. y J. García. (1990a): "La Restricción de Oferta de Trabajo en la Economía Española", *Revista de Economía*, España, nº 4, pp. 29-34.

Andrés, J. y J. García. (1990b): La Persistencia del Desempleo en España: un Enfoque Agregado, en Velarde, J., García Delgado, J. y Pedreño, A. (eds.) *La industria española. Recuperación, estructura y mercado de trabajo*, Colegio de Economistas, Madrid.

Andrés, J., J.J Dolado, C. Molinas, M. Sebastián y A. Zabalza. (1990): "La influencia de las Restricciones de Demanda y de Capital en el Desempleo en España" en Bentolilla, S. and Toharia, L. (1991), *Ministerio de Trabajo y Seguridad Social*.

Andrés, J. y J. García. (1993): "La Persistencia del Desempleo Agregado: una Panorámica", *Moneda y Crédito*, nº 197, pp. 91-127.

Ball, L y G. Mankiw. (2002) "The NAIRU in Theory and Practice", *Journal of Economic Perspectives* 16(4):115-136.

Blanchard, O y L. Katz. (1997) "What We Know and Do Not Know About the Natural Rate of Unemployment" *Journal of Economic Perspectives* 11(1):51-72.

Calva, José Luís. "La Economía Mexicana en Perspectiva", *ECONOMIAUNAM*, México, Facultad de Economía, UNAM, Núm. 1 enero-abril 2004, pp.63-85.

CEESP. (2001) "Empleo y Desempleo en México, 1994-2000" actividad económica, *centro de estudios económicos del sector privado*, A.C, México.

Charemza, W y D. Deadman (1997) *New Directions in Econometric Practice. General to Specific Modelling, Cointegration and Vector Autoregression*. 2a. Ed. Edward Elgar, Reino Unido.

Dolado, J.J. y J.L. Malo de Molina. (1987): "Un modelo de demanda de trabajo con expectativas de output aplicado a la industria española", *Cuadernos Económicos del ICE*, nº37, pp. 59-69.

Dolado, J. J. y D. López Salido. (1996): "Histéresis y fluctuaciones económicas (España, 1970-1994)", *Moneda y Crédito*, nº 201, pp. 117-155.

Duran, C. (2003), "Conflicto Distributivo y Evolución de la NAIRU: una Estimación mediante el filtro de Kalman", Departament d' Economia, *Universitat Rovira i Virgili*, España, Febrero, pp. 1-23.

Durbin, J. y S.J. Koopman (2000) *Time Series analysis by state space methods*. Oxford University Press, Oxford.

Estrada, A, I. Hernando, y D. López-Salido, (2002) "La Medición de la NAIRU en la Economía Española" Banco de España, *Moneda y Crédito* No 215 pp. 69-107.

Fair, R (1999) "Does the NAIRU Have the Right Dynamics" *American Economic Review*, mayo, 89, pp 58-62.

Friedman, M. (1968) "The role of Monetary Policy." *American Economic Review*. March, 58, pp.1-17.

Gordon, R. (1982) "Inflation, flexible exchange rates and the natural rate of unemployment" en Konig, H editor: *Workers, jobs and inflation*. Washington, DC. Brookings Institution.

Gordon, R. (1997) "The time-varying NAIRU and its implications for economic policy". *Journal of Economic Perspectives* 11(1): 11-32.

Granger, C.W.J. (1981) "Some Properties of time series Data and their use econometric model specification", *Journal of Econometrics*. 16.

Hamilton, J.D. (1994) *Time Series analysis* Princeton University Press.

Harvey, A.C. (1989) "Forecasting Structural Time series Model and the Kalman Filter" *Cambridge University Press*, London.

Hodrick, R. y E. Prescott. (1997) "postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation", *Journal of Money, Credit and Banking*. February, 29(1):1-16.

Labra, A. (2004) "Reformar las reformas: consenso de México a debate" *ECONOMIAUNAM*, México, Facultad de Economía, UNAM, Núm. 1 Enero-Abril 2004,

Layard, R., S. Nickell, y R. Jackman. (1994), *Los Resultados Macroeconómicos y el Mercado de trabajo* edit. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. España, 1994.

Loría, E y M. Ramos. (2006:a) "Producto potencial y ciclos económicos de México, 1980.1-2005.4", *Centro de Modelística y Pronóstico Económico (CEMPE)*, Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM.

----- y M. Ramos. (2006:b) *La ley de Okun: una relectura para México, 1970-2004* *Centro de Modelística y Pronóstico Económico (CEMPE)*, Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM.

Loría, E. (2007:a) "Determinantes del crecimiento económico y el desempleo en México 1985.1-2005.4" *Centro de Modelística y Pronóstico Económico (CEMPE)*, Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM.

Loría, E. (2007:b) *Econometría con aplicaciones*. Ed. Pearson Prentice Hall, 1ª edición, México, 2007

Martín, G. (2002) "Representación en el espacio de los Estados y el Filtro de Kalman en el Contexto de las series temporales Económicas". *Departamento de estadística económica y Econometría*, Universidad de La Laguna.

Murillo, I. Usabiaga. (1998). "Estimaciones de la tasa de paro de equilibrio de la economía española a partir de la ley de Okun" ed. *Instituto de estudios Fiscales*, N.I.P.O-111-03-006-8 pp.1-32.

Okun, A. (1962). "Potential GNP: its Measurement and Significance", reimpresso en J. Pechman (ed.) (1983), *Economics for Policymaking*. MIT Press, Cambridge, MA.

OIT. (2006) Tendencias Mundiales del Empleo 2005. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra.

Parker, S (2001) "Características del Desempleo Urbano". *Demos*. No 11, México.

Perrotini, Ignacio (2004) "Restricciones Estructurales del Crecimiento en México, 1980-2003" *ECONOMIAUNAM*, México, Facultad de Economía, UNAM, Núm. 1 Enero-Abril 2004,

Phelps, E. (1968) "Money- Wage Dynamics and Labor Market Equilibrium." *Journal of Political Economy*. July/August, Part 2, 76, pp.678-711.

Ramos, J.R. (1993) "El problema del Empleo: Enfoques Ortodoxos y estructurales" *Cuadernos de Economía*. Año 30, No 90, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Restrepo, Jorge E. (2006) "Estimaciones de NAIRU para Chile". *Banco Central de Chile*, Documentos de Trabajo No 361 mayo 2006, pp. 1-25.

Rodríguez, P. Ludlow J. y Peredo, F (2004). "la curva de Phillips y la NAIRU en México" *Economía Teoría y Práctica*, UAM, Numero 20 PP.83-103.

Sachs J y Felipe Larraín. (1994), *Macroeconomía en la economía global*. México, 2ª Edición, Prentice-Hall.

Schwartz R. Moisés (1998) "Consideraciones sobre la instrumentación práctica de la política monetaria". *Banco de México*, Serie de documentos de investigación, Núm. 1998-06, Dirección General de Investigación Económica.

Schwartz R. M. y Alberto Torres (2000) "Expectativas de Inflación, Riesgo País y Política Monetaria en México". *Banco de México*, Serie de documentos de investigación, Núm. 2000-06, Dirección General de Investigación Económica.

Solera, Ramírez Á. (2003). "El filtro de Kalman" Banco Central de Costa Rica, *Departamento de Investigaciones Económicas*, DIE- 02-2003-NT, Julio, 2003 pp. 3-31.

Staiger, D., James Stock y Mark Watson. (1997) "NAIRU, unemployment and monetary policy". *Journal of Economic Perspectives* 11(1): 33-49.

----- (1999) "Forecasting inflation" *Journal of Monetary Economics* 44(3): 293-335.

Stein, I.J (1996) "State Space Models in Econometrics: A Field Guide". *Vrije Universiteit*.

Stiglitz, J (1999) "Reflections on the Natural Rate Hypothesis". *Journal of Economic Perspectives* 16(4):3-10.

Torres Gaitán, R. (1989) "Medidas para contrarrestar la Inflación y el desempleo" *Problemas del desarrollo* No 80. IIEC 20 aniversario Julio, 1989.

Apéndice 1. Series Estadísticas.

México: Inflación Anual, 1980 - 2007

(Base segunda quincena de Junio de 2002=100)

AÑO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TASA ANUAL
1980	21.56	22.60	23.45	24.49	24.89	25.97	27.94	28.64	28.49	28.20	28.77	29.85	26.24
1981	27.80	27.98	28.08	28.72	28.57	27.83	26.55	26.54	27.47	28.36	28.60	28.68	27.93
1982	30.86	32.74	34.71	38.88	44.50	49.37	54.35	68.21	73.95	79.00	84.49	98.84	57.49
1983	110.04	112.95	115.39	117.25	114.61	112.50	112.08	98.08	93.83	90.39	91.87	80.78	104.15
1984	73.40	73.25	72.31	69.06	67.41	67.14	64.49	62.84	62.68	62.96	59.20	59.16	66.16
1985	60.75	59.04	58.43	56.53	55.10	53.43	53.73	56.02	57.55	58.02	59.82	63.75	57.68
1986	65.92	66.38	67.62	71.11	76.44	83.17	85.84	92.25	95.96	99.58	103.67	105.75	84.47
1987	104.34	109.76	113.69	120.86	125.00	126.73	133.44	133.88	135.18	141.00	143.65	159.17	128.89
1988	176.83	179.73	175.83	161.44	147.82	135.81	121.79	106.92	95.24	81.59	70.50	51.66	125.43
1989	34.56	25.89	21.05	19.20	18.54	17.58	16.81	16.85	17.30	18.13	18.21	19.70	20.32
1990	22.48	23.57	24.40	24.43	24.89	26.11	27.13	28.08	28.68	28.62	30.21	29.93	26.54
1991	27.11	26.46	26.04	25.45	24.51	23.10	21.97	20.76	20.25	19.92	19.72	18.79	22.84
1992	17.95	17.30	16.82	16.64	16.28	15.85	15.56	15.46	15.32	14.82	12.96	11.94	15.58
1993	11.32	10.91	10.44	10.09	10.00	9.87	9.70	9.62	9.48	9.14	8.72	8.01	9.77
1994	7.50	7.18	7.10	7.01	6.92	6.85	6.81	6.74	6.71	6.83	6.93	7.05	6.97
1995	10.23	14.31	20.43	29.39	34.15	37.72	39.91	41.57	43.48	45.66	48.46	51.97	34.77
1996	51.72	48.95	43.75	36.93	33.83	31.82	31.03	30.60	30.00	28.97	27.77	27.70	35.26
1997	26.44	25.64	24.46	22.33	21.23	20.35	19.70	19.18	18.76	18.24	17.77	15.72	20.82
1998	15.27	15.35	15.27	15.10	14.97	15.31	15.41	15.50	15.92	16.65	17.41	18.61	15.90
1999	19.01	18.54	18.26	18.23	18.01	17.39	17.04	16.58	15.83	14.91	13.92	12.32	16.67
2000	11.02	10.52	10.11	9.73	9.48	9.41	9.12	9.10	8.85	8.91	8.87	8.96	9.51

2001	8.11	7.09	7.17	7.11	6.95	6.57	5.88	5.93	6.14	5.89	5.39	4.40	6.39
2002	4.79	4.79	4.66	4.70	4.68	4.94	5.51	5.29	4.95	4.94	5.39	5.70	5.03
2003	5.16	5.52	5.64	5.25	4.70	4.27	4.13	4.04	4.04	3.96	3.98	3.98	4.56
2004	4.20	4.53	4.23	4.21	4.29	4.37	4.49	4.82	5.06	5.40	5.43	5.19	4.68
2005	4.54	4.27	4.39	4.60	4.60	4.33	4.47	3.95	3.51	3.05	2.91	3.33	4.00
2006	3.94	3.75	3.41	3.20	3.00	3.18	3.06	3.47	4.09	4.29	4.09	4.05	3.63
2007	3.98	4.11	4.21	3.99									4.07

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados, con datos del Banco de México.

Tasa de desocupación abierta en áreas urbanas (1973-1997)

Año	Tasa General	Año	Tasa General
1973	7.5	1986	4.3
1974	7.2	1987	3.9
1975	7.2	1988	3.6
1976	6.7	1989	3.0
1977	8.1	1990	2.8
1978	6.8	1991	2.6
1979	5.8	1992	2.8
1980	4.5	1993	3.4
1981	4.2	1994	3.7
1982	4.2	1995	6.2
1983	6.8	1996	5.5
1984	5.7	1997 p/	3.7
1985	4.4		

NOTA: La información del periodo 1973 a 1983 corresponde a la Encuesta Continua Sobre Ocupación (ECSO), que consideraba únicamente a las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey. La información del periodo 1984 a 1997 corresponde a la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU), que originalmente consideró a 16 ciudades: México, Guadalajara, Monterrey, Chihuahua, León, Mérida, Orizaba, Puebla, San Luis Potosí, Tampico, Torreón, Veracruz, Cd. Juárez, Matamoros, Nuevo Laredo y Tijuana. A partir del 1er. trimestre de 1992 se adicionaron las siguientes: Acapulco, Campeche, Coatzacoalcos, Cuernavaca, Culiacán, Durango, Hermosillo, Morelia, Oaxaca, Saltillo, Tepic, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa, Zacatecas y Aguascalientes. En el 3er. trimestre del mismo año se agregaron Colima y Manzanillo. En el año de 1993 se adicionaron Monclova, Querétaro y Celaya. En 1994 se incluyen Irapuato y Tlaxcala, y en 1996 Cancún, La Paz y Cd. del Carmen.

p/ Cifra preliminar.

FUENTE: INEGI, Encuesta Nacional de Empleo Urbano.

Tasa de desocupación abierta en áreas urbanas (1997-2006)

Año	Tasa General
1997	3.7
1998	3.2
1999	2.5
2000	2.2
2001	2.4
2002	2.7
2003	3.3
2004	3.8
2005	3.6
2006	3.6

A partir de 2003 se consideran 32 áreas urbanas en sustitución de las 48 áreas urbanas que se consideraban anteriormente.

A partir de 2005 se considera la tasa de desocupación, serie unificada, ENOE

Fuente: INEGI.

Años	Tasa de Crecimiento de la Formación bruta del Capital.
1981	15.91
1982	-16.79
1983	-27.78
1984	6.58
1985	8.22
1986	-11.6
1987	0.39
1988	5.82
1989	5.75
1990	13.12
1991	10.99
1992	10.84
1993	-2.53
1994	8.39
1995	-29
1996	16.39
1997	21.04
1998	10.28
1999	7.71
2000	11.36
2001	-5.64
2002	-0.64
2003	0.37
2004	7.5
2005	7.63
2006	10

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados, con datos del INEGI. "México oferta y demanda agregada 1981-2006/III, tasa de crecimiento de la formación bruta del capital.

años	TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB
1980	8.3
1981	8.5
1982	-0.5
1983	-3.5
1984	3.4
1985	2.2
1986	-3.1
1987	1.7
1988	1.3
1989	4.1
1990	5.2
1991	4.2
1992	3.5
1993	1.9
1994	4.5
1995	-6.2
1996	5.1
1997	6.8
1998	4.9
1999	3.9
2000	6.6
2001	-0.2
2002	0.8
2003	1.4
2004	4.2
2005	2.8
2006	4.8

Fuente: INEGI, Tasa de crecimiento de la producción.

Años	TASA DE CRECIMIENTO DE LA PTFa/
1980	NA
1981	NA
1982	NA
1983	NA
1984	0.11189877
1985	0.09560843
1986	0.07430803
1987	0.08547925
1988	0.0833225
1989	0.053698
1990	0.04922532
1991	0.02504423
1992	0.02157599
1993	0.00576697
1994	0.02925991
1995	0.07408665
1996	0.09377247
1997	0.07385736
1998	0.05547038
1999	0.04124956
2000	0.03469319
2001	-0.00461396
2002	-0.01105665
2003	-0.00614643
2004	0.01845805
2005	0.00120913
2006	NA

PTFa/ Productividad total de los factores, expresada en tasa de crecimiento

Fuente: base de datos de Loria (2005)

Datos Inflación 1985:1 2005:4 // $p = ((pc/pc(-1)) - 1) * 100$

ptf: Productividad total de los factores

Apéndice 2. Estimación de la NAIRU y el desempleo observado anual 1980-2006.

Años	NAIRU $\lambda=100$
1980	11.64
1981	12.25
1982	12.83
1983	13.29
1984	13.54
1985	13.56
1986	13.34
1987	12.86
1988	12.10
1989	11.15
1990	10.15
1991	9.22
1992	8.40
1993	7.72
1994	7.17
1995	6.71
1996	6.28
1997	5.84
1998	5.41
1999	5.01
2000	4.65
2001	4.35
2002	4.11
2003	3.92
2004	3.77
2005	3.63
2006	3.49

Años	(U) Desempleo Observado
1980	4.5
1981	4.2
1982	4.2
1983	6.8
1984	5.7
1985	4.4
1986	4.3
1987	3.9
1988	3.6
1989	3
1990	2.8
1991	2.6
1992	2.8
1993	3.4
1994	3.7
1995	6.2
1996	5.5
1997	3.7
1998	3.2
1999	2.5
2000	2.2
2001	2.4
2002	2.7
2003	3.3
2004	3.8
2005	3.6
2006	3.6

Todas las mediciones son expresadas en tasas de crecimiento %.

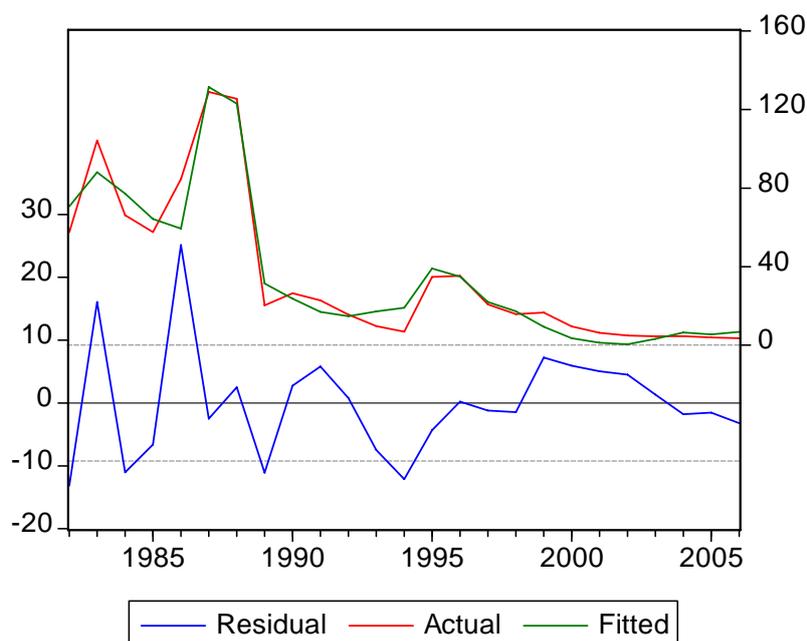
Apéndice 3. Pruebas de Correcta Especificación.

Estimación de NAIRU para México.

Dependent Variable: I
Method: Least Squares
Date: 06/13/07 Time: 19:57
Sample(adjusted): 1982 2006
Included observations: 25 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-129.7193	13.30590	-9.749009	0.0000
BD	-7.685123	1.994525	-3.853109	0.0009
D88	80.53744	7.068544	11.39378	0.0000
HPDES(-2)	41.28896	3.475824	11.87890	0.0000
R-squared	0.949852	Mean dependent var	35.50040	
Adjusted R-squared	0.942688	S.D. dependent var	38.46023	
S.E. of regression	9.207347	Akaike info criterion	7.423527	
Sum squared resid	1780.280	Schwarz criterion	7.618547	
Log likelihood	-88.79409	F-statistic	132.5869	
Durbin-Watson stat	2.294737	Prob(F-statistic)	0.000000	

Prueba de ajuste de residuales.



Pruebas de Heterocedasticidad (No cross terms)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.490377	Probability	0.067699
Obs*R-squared	9.897565	Probability	0.078190

Pruebas de Heterocedasticidad (cross terms)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.629674	Probability	0.193852
Obs*R-squared	10.03928	Probability	0.186359

Pruebas de Autocorrelación (Serial correlation LM test)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.349332	Probability	0.283169
Obs*R-squared	3.109251	Probability	0.211268

Pruebas de Autocorrelación (ARCH test)

ARCH Test:

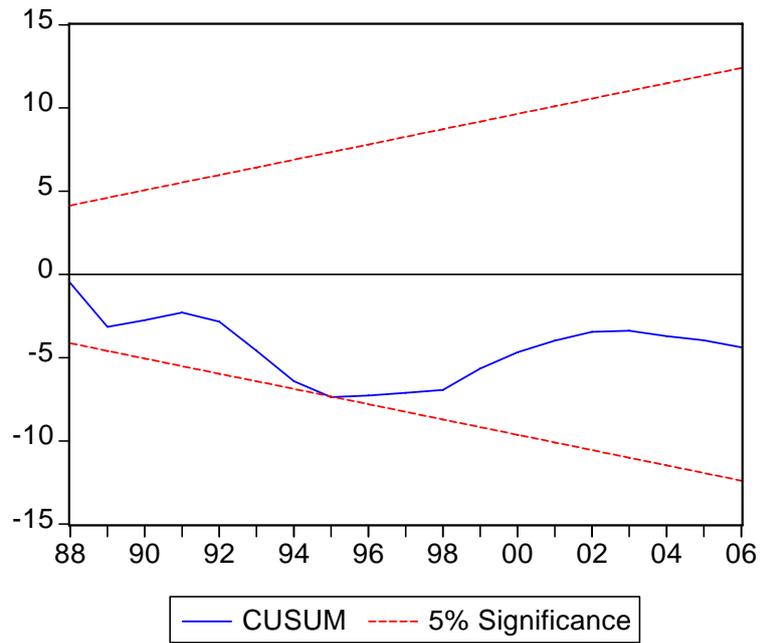
F-statistic	0.013589	Probability	0.908257
Obs*R-squared	0.014815	Probability	0.903123

Pruebas de estabilidad (Ramsey reset test)

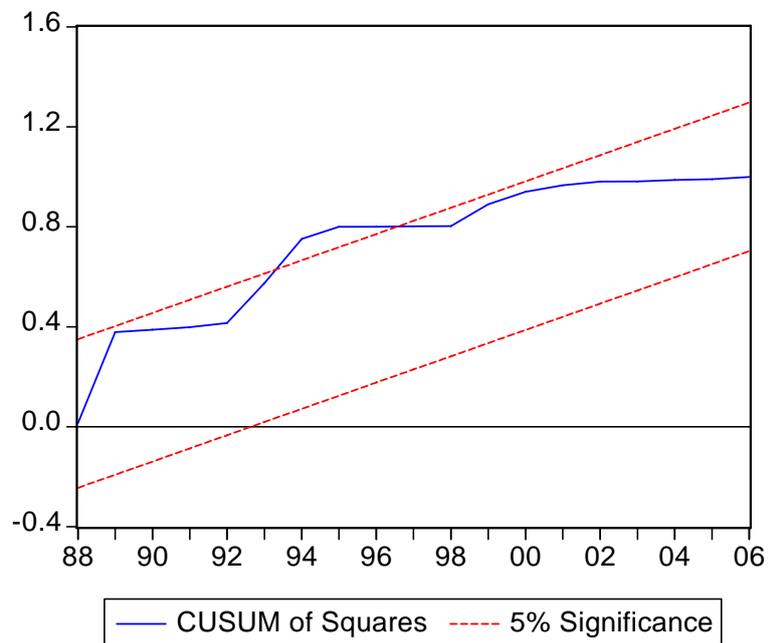
Ramsey RESET Test:

F-statistic	1.104589	Probability	0.305795
Log likelihood ratio	1.343956	Probability	0.246338

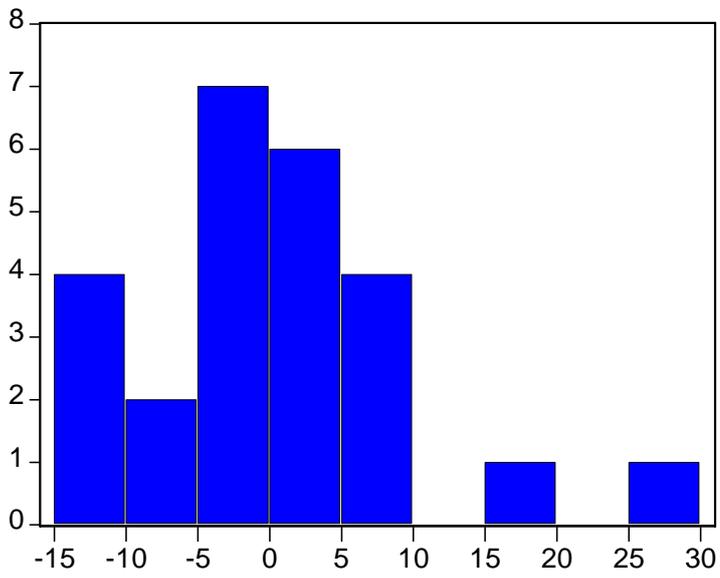
Pruebas de cambio estructural (Cusum test)



Pruebas de cambio estructural (Cusum of squares test)



Prueba de Normalidad (Histograma)



Series: Residuals	
Sample 1982 2006	
Observations 25	
Mean	-5.65E-15
Median	-1.190379
Maximum	25.13135
Minimum	-13.15236
Std. Dev.	8.612685
Skewness	0.896511
Kurtosis	4.404538
Jarque-Bera	5.403807
Probability	0.067078

APÉNDICE 4

Filtros HP de la Producción, Formación Bruta del Capital y Productividad.

AÑOS	NAIRU	(Y) PRODUCCIÓN $\lambda=100$	(Y) PRODUCCIÓN $\lambda=300$
1980	11.64454029	4.621572224	3.773825174
1981	12.2576593	3.874179324	3.404009686
1982	12.83385923	3.163570702	3.049281447
1983	13.29239439	2.572788842	2.741714342
1984	13.54182524	2.148240522	2.501551316
1985	13.56282779	1.875604631	2.3282296
1986	13.3447124	1.753077653	2.224181254
1987	12.86105591	1.782100025	2.191410906
1988	12.10613276	1.915581408	2.214175914
1989	11.15419894	2.105610464	2.275095598
1990	10.1594886	2.298120038	2.353742027
1991	9.221430711	2.458986873	2.435770282
1992	8.400780443	2.583106511	2.516322974
1993	7.722131273	2.682784624	2.596423476
1994	7.174568878	2.77949582	2.680374087
1995	6.716812885	2.886886861	2.770155694
1996	6.282008285	3.03580955	2.873814603
1997	5.843881941	3.166246823	2.969496602
1998	5.414735368	3.238823517	3.042768096
1999	5.012826	3.250502005	3.091963835
2000	4.65518497	3.214856423	3.121609342
2001	4.35564936	3.151955885	3.138923594
2002	4.116017562	3.115720944	3.162720203
2003	3.926939369	3.126552593	3.200683037
2004	3.771522818	3.181694614	3.25262023
2005	3.632606553	3.261125266	3.312337636
2006	3.499471885	3.355005859	3.376799045

Fuente: A los datos de tasa de crecimiento de la producción mostrados en el apéndice 1 se aplicó un filtro HP con un parámetro de $\lambda=100$ y $\lambda=300$,

AÑOS	NAIRU	(FBK) FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL $\lambda=100$	(FBK) FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL $\lambda=300$
1980	11.6445403	N.A	N.A
1981	12.2576593	-4.596463547	-4.285050773
1982	12.8338592	-4.052195485	-3.512998486
1983	13.2923944	-3.302862788	-2.673629363
1984	13.5418252	-2.270778865	-1.74388324
1985	13.5628278	-1.123028498	-0.784387855
1986	13.3447124	0.061811319	0.171975332
1987	12.8610559	1.29859388	1.122339487
1988	12.1061328	2.485554362	2.024597856
1989	11.1541989	3.511842005	2.834202558
1990	10.1594886	4.299950505	3.519257048
1991	9.22143071	4.794755139	4.057584108
1992	8.40078044	5.029331678	4.459008996
1993	7.72213127	5.098708341	4.756465024
1994	7.17456888	5.156020032	5.004155472
1995	6.71681288	5.27811457	5.231995404
1996	6.28200828	5.574179574	5.481186035
1997	5.84388194	5.810621518	5.678821924
1998	5.41473537	5.862005079	5.788360347
1999	5.012826	5.755188721	5.824462505
2000	4.65518497	5.561210854	5.816761733
2001	4.35564936	5.370658004	5.801176488
2002	4.11601756	5.332104587	5.83210269
2003	3.92693937	5.484018438	5.925799005
2004	3.77152282	5.805146349	6.07695042
2005	3.63260655	6.223094924	6.261722596
2006	3.49947188	6.682419306	6.461024689

Fuente: A los datos de la tasa de crecimiento de la formación bruta del capital mostrados en el apéndice 1 se aplico un filtro HP con un parámetro de $\lambda=100$ y $\lambda=300$ respectivamente.
N.A. indica que es un dato no disponible.

AÑOS	HPNAIRU	(PTF) PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES $\lambda=100$	(PTF)PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES $\lambda=300$
1980	11.6445403	N.A	N.A
1981	12.2576593	N.A	N.A
1982	12.8338592	N.A	N.A
1983	13.2923944	N.A	N.A
1984	13.5418252	0.09883028	0.093610689
1985	13.5628278	0.090807654	0.087649596
1986	13.3447124	0.082915713	0.081749464
1987	12.8610559	0.075333149	0.075997782
1988	12.1061328	0.068152579	0.070457235
1989	11.1541989	0.06156808	0.065222112
1990	10.1594886	0.055925426	0.060429588
1991	9.22143071	0.051491694	0.056178424
1992	8.40078044	0.048466958	0.052530031
1993	7.72213127	0.046786818	0.049442042
1994	7.17456888	0.046117962	0.04676891
1995	6.71681288	0.045716883	0.044219501
1996	6.28200828	0.044671491	0.041444323
1997	5.84388194	0.042353395	0.038193436
1998	5.41473537	0.038625214	0.03439133
1999	5.012826	0.033664605	0.030081375
2000	4.65518497	0.027817678	0.025377203
2001	4.35564936	0.021506391	0.020429673
2002	4.11601756	0.015221461	0.0154207
2003	3.92693937	0.009192396	0.010448718
2004	3.77152282	0.003385927	0.005523903
2005	3.63260655	-0.002384604	0.000601114
2006	3.49947188	N.A	N.A

Fuente: A los datos de la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores mostrados en el apéndice 1 se aplicó un filtro HP con un parámetro de $\lambda=100$ y $\lambda=300$ respectivamente.

N.A. indica que es un dato no disponible.