



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ECONOMÍA

**ESTIMACIÓN DE LA NAIRU VARIANTE PARA
MÉXICO, 2002T1-2018T2**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A:

GUSTAVO JAVIER VALDEZ BONECCHI



**DIRECTOR DE TESIS:
DR. EDUARDO LORÍA DÍAZ DE GUZMÁN**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX
DICIEMBRE, 2019**



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.

Investigación realizada gracias al Programa UNAM-PAPIIT <IN300218 “Política monetaria y precarización del mercado laboral en México, una explicación alternativa al lento crecimiento, 2000-2020”>.

AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Nacional Autónoma de México** por darme la oportunidad de estudiar en la mejor Universidad del país, por darme la formación académica y profesional que me acompañará durante el resto de mi vida y por ser la sede de un sinnúmero de invaluable experiencias y en donde conocí a extraordinarias personas.

Al **Centro de Modelística y Pronósticos Económicos** por todo lo que aprendí, por todas las oportunidades, porque pude conocer un poco de lo que hace un economista, por ser un espacio de constante crítica y mejoramiento profesional, por ser mi primera experiencia profesional. Lo que aprendí me lo llevo a todos los pasos siguientes.

A mi papá, **Gustavo Valdez**, por tu constante apoyo y tus enseñanzas diarias. Gracias por enseñarme que sí puedo lograr lo que me propongo, por enseñarme que la vida es un constante reto que hay que enfrentar con mucho trabajo y esfuerzo. Por enseñarme que hay opciones de vida y que hay decisiones difíciles que hay que tomar y enfrentar. Por darnos una familia y un hogar. Por siempre estar y por todo tu esfuerzo y sacrificio. Este logro es más tuyo que mío. Gracias por darme la oportunidad de ser quien hoy soy.

A mi hermana, **Claudia Valdez**, por ser más que mi mejor amiga, por ser mi mejor ejemplo a seguir, por siempre estar dispuesta a escucharme y a darme los mejores consejos. Por regañarme, pero no acusarme. Por incluirme en tu vida y por incluirte en la mía. Por enseñarme con mucha frustración y desesperación matemáticas y sobre todo por los descansitos sin los cuales seguramente no habría seguido la carrera. También a **José Luis** porque ya es parte de nuestra familia y no creo que pudiera tener mejor cuñado.

A mi mamá, **Claudia Bonecchi**, por los primeros pasos y el gran esfuerzo que sé que hiciste. Por darme ánimos y por los valores que nos inculcaste.

A mis abuelos, **Gustavo Valdez**, que me enseñaste la importancia de confiar en mí mismo para lograr lo que quería y porque con tu ejemplo nos enseñaste a todos que hay que luchar por la familia y trabajar por los sueños; **Aurora Michael**, que juntos nos dieron el mejor ejemplo de amor y a la mejor familia que se puede pedir; y **Martha Rodríguez**, que no conoces el “no puedo”, que nos enseñas con tu ejemplo que no hay pretextos para no llegar

a donde quieres, que no importa de dónde vengas sino a dónde quieres llegar y sobre todo que no importa la distancia cuando el amor es fuerte.

A **Eduardo Loría**, por enseñarnos que “nuestro trabajo debe ser de primer mundo, aunque estemos en el quinto” y que el trabajo intenso tiene recompensas inimaginables. Gracias por la presión, los retos, las oportunidades, las enseñanzas, los viajes, los consejos, la inspiración. Sin duda lo que me ha enseñado es la base de lo que haré el resto de mi vida profesional.

A **Emmanuel Salas**, por la confianza, la paciencia, las enseñanzas y las interminables pláticas de cosas que al principio —y en más de un caso todavía— no termino de entender, pero me inspiran dudas e ideas que seguramente desembocarán en futuras investigaciones.

A mis amigos del Madrid, **Lucero** y **Regalado**; de la prepa, **Claudia, Roberto, Meyali, Loreta, Noé, Ale, Oscar, Meli**; de la carrera, **Diana, Héctor, Carlos, Diego, Yair, Alan, Vicky, Ximena, Lucero, Miriam, Amira, Denisse, Kati, Montse, Pao, Kevin, Daniel, Valdivia**; del CEMPE, **Fanny, Mario, Arely, Caro, Lalito, Coco** y **Raúl**, y de la vida, **Mickey, Xime, Jetza, Oscar, Hugo, Deivid**. Como dicen, los amigos son la familia que elegimos. Gracias por estar en los momentos importantes y en los no tan importantes, por escuchar y apoyar, por los viajes, las experiencias, las ideas, las risas, los enojos y las enseñanzas.

Al sínodo de este último examen, **Eduardo Loría, Emmanuel Salas, Benjamín García, Isabel Osorio** y **Alejandro Montoya**, por su guía, su valiosa crítica, sus consejos y sus preguntas que me motivaron a mejorar este trabajo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO I. MOTIVACIÓN Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y ESTUDIOS PREVIOS	13
2.1. El costo económico de la inflación.....	13
2.2. Antecedentes de la Tasa de Desempleo que no Acelera la Inflación	15
2.3. Tasa Natural de Desempleo y el <i>rol</i> de las expectativas	17
2.4. Determinantes de la Tasa Natural de Desempleo.....	21
2.5. Tasa de Desempleo no Aceleradora de la Inflación	23
2.6. La Tasa de Desempleo no Aceleradora de la Inflación, la brecha de desempleo y la Curva de Phillips Aceleracionista.....	25
2.7. Algunas críticas a la Tasa de Desempleo no Aceleradora de la Inflación.....	26
2.8. Estudios previos.....	28
1.7.1. Estados Unidos y Europa.....	28
1.7.2. México.....	30
CAPÍTULO III. HECHOS ESTILIZADOS.....	32
3.1. Inflación.....	32
3.2. Tasa de desempleo.....	34
3.3. Relación entre las variables	35
CAPÍTULO IV. ESTIMACIÓN ECONOMETRICA.....	36
4.1. Estimación de la Tasa de Desempleo no Aceleradora de la Inflación con la metodología de Ball y Mankiw (2002).....	36
4.2. Estimación de la Tasa de Desempleo no Aceleradora de la Inflación con filtro Hodrick-Prescott.....	41
4.3. Brechas de desempleo	43
4.4. Curva de Phillips Aceleracionista con brecha de desempleo	44
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	46
CONCLUSIONES.....	52
REFERENCIAS	54
ANEXO ESTADÍSTICO	58

INTRODUCCIÓN

Conocer el valor de NAIRU es fundamental porque corresponde al equilibrio dinámico de mediano plazo del mercado laboral e indica el nivel de desempleo compatible con el producto potencial (de equilibrio) que debe perseguir la autoridad económica. Además, es un insumo esencial para calcular la brecha de desempleo que funciona para aproximarse a la fase del ciclo económico y que se requiere para la estimación de la Curva de Phillips moderna.

La NAIRU y la brecha de desempleo —que es la diferencia entre la tasa de desempleo y la NAIRU— funcionan como una herramienta de pronóstico sobre la inflación y, por consiguiente, de las decisiones de política monetaria. De esta manera permiten reducir la incertidumbre del modelo con que opera la economía. Stock y Watson (1999: 293-294) apuntan a la Curva de Phillips como “una herramienta considerada fuertemente estable, confiable y adecuada para predecir la inflación”.

Al ser una variable no observable hay varias metodologías para su cálculo. Entre ellas la que más se utiliza consiste en la aplicación de un filtro estadístico a la tasa de desempleo que no contiene la teoría que da origen a la NAIRU. Otras metodologías resultan en estimaciones de NAIRU que no permiten su variación en el tiempo, lo que contradice la propuesta original de Friedman (1968 y 1977) y de Phelps (1968) sobre la dinámica de esta variable. Por otro lado, en México no existe una publicación oficial del valor de NAIRU y, como se verá en la revisión de literatura, los estudios de su estimación son muy pocos y no son recientes.

Por lo anterior, resulta imprescindible hacer un cálculo eficiente y que parta de la teoría *mainstream* de esta variable esencial para la elaboración y aplicación de la política monetaria. Por ello, en este trabajo se estima la NAIRU variante en el tiempo de acuerdo con la metodología de Ball y Mankiw (2002) utilizando el Método Generalizado de Momentos (GMM) para México en el periodo 2002T1-2018T2. La razón para elegir ese periodo responde a que sólo a partir de 2002 se encuentra una relación significativa y consistente con la teoría económica *mainstream* entre la tasa de desempleo y la variación de la inflación y a que se asocia con la estabilización de la inflación y al inicio de la aplicación de la política de objetivos de inflación del Banco de México (Banco de México, 2001).

Los resultados son consistentes con lo que anticipa la teoría utilizada y coherentes con lo ocurrido en la economía mexicana en el periodo de estudio. Con esto se prueba la existencia

de NAIRU es una herramienta confiable para aproximarse al ciclo económico y para explicar la dinámica inflacionaria de la economía mexicana y, en particular, se muestra que creció sistemáticamente desde 2002 y hasta el final regresó a los niveles previos a la *Gran Recesión*. Esto sugiere que la crisis *Punto Com*¹ y la *Gran Recesión*² generaron efectos reales y duraderos en los mercados laborales, cuya resiliencia es lenta porque ante choques recesivos de demanda tardan en retomar su trayectoria de equilibrio. Se encontró también que NAIRU disminuyó sistemáticamente a partir de 2012 debido a la Reforma Laboral de ese mismo año, a la recuperación económica y a la precarización laboral que ha tenido lugar en México desde entonces. Asimismo, se muestra que la relación entre el desempleo y la inflación se ha fortalecido en los últimos años.

Por otro lado, se demuestra que la brecha de desempleo calculada con la NAIRU estimada con esta metodología permite explicar los dos episodios inflacionarios que ocurrieron en el periodo de estudio, a diferencia de la que se calcula con la NAIRU obtenida con la metodología típicamente utilizada que resulta de la aplicación del Filtro Hodrick-Prescott (1997) a la tasa de desempleo que únicamente pudo explicar uno de ellos. Aún así, ambas estimaciones convergen dinámicamente, por lo que en estudios *ex-ante* se recomienda utilizar el cálculo que se propone y en análisis *ex-post* es eficiente utilizar cualquiera de las dos. Utilizar una metodología equivocada para el cálculo de esta variable podría resultar en la implementación de política económica desestabilizadora, que es la preocupación principal de la autoridad económica desde los trabajos de Kydland y Prescott (1977).

También se estima la versión aceleracionista de la Curva de Phillips, con la que se muestra que el rezago con que la brecha de desempleo incide en la inflación es de un semestre. Adicionalmente, se prueba que durante el periodo de estudio la inflación tuvo un alto grado

¹ La *Crisis Punto Com* fue la quiebra de muchas empresas de internet que cotizaban en la bolsa de valores después de que entre 1997 y 2001 se registrara una importante especulación en este tipo de empresas que se reflejó en que el índice Nasdaq disminuyó de los 5 mil 48 puntos en medio de la burbuja a los mil 114 puntos en octubre de 2002 (El País, 2010). Este evento provocó una recesión en México entre 2001 y 2003 que fue leve en intensidad, pero muy larga, y se transmitió a México por la caída en las importaciones de Estados Unidos.

² La *Gran Recesión* (2008-2010) fue una reducción dramática de la demanda agregada en la mayor parte del mundo que inició en Estados Unidos por la explosión de la burbuja hipotecaria y financiera que inició con la quiebra de Lehman Brothers en 2008 (Loría, 2018 y Díez, 2018).

de persistencia, por lo que es válido modelar la formación de expectativas como adaptativas. La aceleración inflacionaria, por otro lado, no presente un componente sistemático.

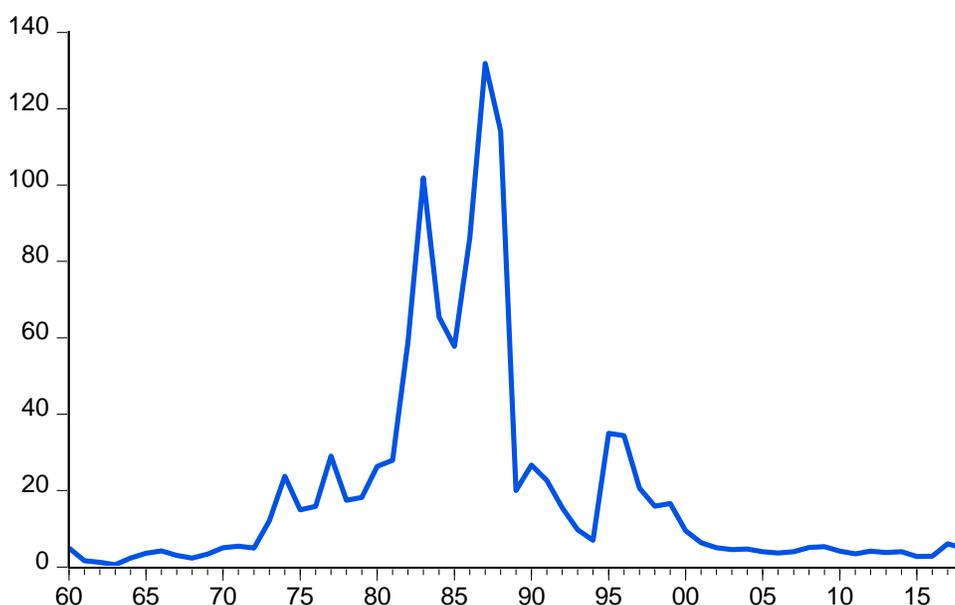
Además de la introducción, en el primer capítulo se expone la motivación y el planteamiento del problema que da origen a esta investigación. En el segundo se describe el modelo teórico del que parten la TND, la NAIRU y la Curva de Phillips, y se hace una revisión de la literatura que hay sobre las estimaciones de la NAIRU; En el capítulo III se expone la metodología de Ball y Mankiw (2002) para el cálculo de la NAIRU y se presentan dos estimaciones que después se comparan, se construye la brecha de desempleo y se estima la versión aceleracionista de la Curva de Phillips. Posteriormente se analizan los resultados y finalmente se presentan las conclusiones que dan respuesta a los objetivos del trabajo.

Agradezco a mi director de tesis, Eduardo Loría; mis sinodales, Emmanuel Salas, Benjamín García, Isabel Osorio y Alejandro Montoya; así como Raúl Tirado, por su lectura e invaluable críticas y comentarios a este trabajo. El contenido de este trabajo y las conclusiones que se presentan son responsabilidad exclusivamente del autor.

CAPÍTULO I. MOTIVACIÓN Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

México es una economía con una muy interesante historia inflacionaria. De acuerdo con datos de Federal Reserve Bank of St. Louis (2019), la inflación en México registró una trayectoria fuertemente creciente desde 1972 cuando era de 4.94% y que alcanzó su máximo de 131.82% en 1987. A partir de entonces comenzó a disminuir con el ajuste macroeconómico que se implementó en el sexenio de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) y en 1994 era de 6.96%. A partir de que el Banco de México adoptó formalmente el Esquema de Objetivos de Inflación (Banco de México, 2001), esta se estabilizó sobre todo a partir de 2002 dentro del rango operacional del instituto central ($3\% \pm 1\%$). Ver gráfica 1.

Gráfica 1
Inflación en México, 1960-2018



Fuente: Federal Reserve Bank of St. Louis (2019).

De acuerdo con el consenso macroeconómico más actual que dio lugar a la Nueva Escuela Keynesiana cuyo desarrollo teórico se sintetiza en los trabajos de Blanchard (2008), Blanchard *et al.* (2010) y Carlin y Soskice (2015), los brotes inflacionarios son señal de inestabilidad en el sistema macroeconómico que puede derivarse, entre otras cosas, de la aplicación de políticas expansivas de demanda agregada (monetaria o fiscal), de la incorrecta

intervención gubernamental que impide al sistema de precios asignar los recursos con eficiencia o a choques provenientes del exterior. En otras palabras, la inflación repunta cuando la actividad económica y la utilización de los recursos está fuera de su nivel de equilibrio y por ello su control por parte de los bancos centrales es fundamental en la política económica que deriva de este enfoque teórico. De hecho, desde los trabajos de Kydland y Prescott (1997) la política fiscal quedó supeditada a la monetaria, que es instrumentada por los bancos centrales y que tomó el papel central en la conducción de la política económica porque es la encargada de estabilizar la economía ubicando al producto y al desempleo en sus niveles de equilibrio.

En este sentido, los bancos centrales necesitan conocer la fase del ciclo en el que se encuentra la economía para conocer qué tipo de política deben instrumentar para lograr estabilizar el sistema. En otras palabras, necesitan conocer el equilibrio en el que la economía debe estar para aplicar las políticas necesarias para lograr ubicar ahí al sistema económico. Para ello se utilizan el producto potencial y la tasa de desempleo que no acelera la inflación (NAIRU, por las siglas en inglés de *Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment*).

Como se explica con detalle más adelante, la NAIRU surgió como una crítica a la Curva de Phillips original que establecía una relación estable y negativa entre la tasa de desempleo y la inflación. Friedman (1968) y Phelps (1968) encontraron que, al incorporar las expectativas adaptativas, los agentes anulan el efecto de las políticas expansivas de demanda agregada ubicando su oferta laboral en un nivel que ellos denominaron Tasa Natural de Desempleo (TND), que consideraron variante en el tiempo y determinada por factores estructurales del mercado laboral.

Con esta innovación conceptual, la economía de la oferta se reubicó al centro del análisis económico relegando a la demanda agregada —que era central en la teoría keynesiana— a segundo término porque se demostró que las variables macroeconómicas no pueden estar mucho tiempo alejadas de sus niveles de equilibrio que son determinados por la toma de decisiones de los agentes que parten de procesos de optimización intertemporal. Es decir, en este enfoque se retomó la idea de que el equilibrio de mediano plazo de la economía se determina por factores de oferta y comenzó a considerarse nuevamente la importancia de la

microfundamentación de la conducta de los agentes en la determinación de las variables macroeconómicas.

En ese sentido, la NAIRU es una variable no observada que funciona para aproximarse al equilibrio dinámico de mediano plazo del mercado laboral y conocer su valor es fundamental para la instrumentación y la evaluación de la política macroeconómica.

Al ser una variable no observable hay varias metodologías para aproximarse probabilísticamente a su valor. Típicamente se utiliza el Filtro Hodrick-Prescott (1997) que permite conocer la trayectoria tendencial de largo plazo de una variable. Sin embargo, este es un método puramente estadístico y la NAIRU estimada, es extremadamente sensible a las variaciones de la tasa de desempleo.

Ball y Mankiw (2002) proponen una metodología para la estimación de una NAIRU variante en el tiempo que parte de una Curva de Phillips Aceleracionista con brecha de desempleo, por lo que la NAIRU que permite calcular proviene de la teoría y por lo tanto contiene mucha información tanto del mercado laboral como de la dinámica inflacionaria.

La hipótesis que conduce a esta investigación es que la NAIRU estimada de esta forma tiene más capacidad para explicar la dinámica inflacionaria en México que la que proviene puramente de la aplicación de un método estadístico.

Otra contribución importante de la metodología de Ball y Mankiw (2002) es que permite la estimación de una NAIRU que varía en el tiempo. Existen otras metodologías con las que se estima una NAIRU constante, pero desde la década de los 60, Friedman (1968) y Phelps (1968) explicaban que el equilibrio del mercado laboral es dinámico, aunque sus variaciones son seculares.

En otras palabras, la economía es capaz de absorber una cierta cantidad de trabajadores sin generar inestabilidad económica que, como ya se explicó, se expresa en el aumento de la inflación; pero esa cantidad puede variar dependiendo de factores de oferta agregada como pueden ser la productividad factorial, los arreglos institucionales de la economía, la inversión, la incertidumbre, el estado de derecho, la certeza jurídica, entre muchos factores más.

Finalmente, a pesar de la importancia de esta variable para la política macroeconómica, en México no hay publicaciones sistemáticas oficiales ni académicas al respecto y, de acuerdo

con la revisión de literatura, la metodología que aquí se utiliza no ha sido empleada en otros estudios desde 2009.³ A partir de entonces, y sobre todo como efecto de la *Gran Recesión*, las economías mundial y nacional han tenido importantes cambios que se han reflejado en las condiciones de los mercados laborales y por lo tanto es muy probable que la NAIRU en México haya tenido importantes cambios. En ese sentido, una contribución adicional de este trabajo es presentar un análisis actualizado del equilibrio del mercado laboral desde entonces.

³ Solo se encontraron dos artículos en donde se aplica la metodología de Ball y Mankiw (2002) para México y fueron publicados en 2008 y 2009, véanse Loría *et al.* (2008) y Varela y Torres (2009).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y ESTUDIOS PREVIOS

2.1. El costo económico de la inflación

De acuerdo con Dornbusch *et al.* (2009), el costo que genera la inflación en la economía depende de si esta es perfecta o imperfectamente anticipada.

Si se cumple el primer caso, el costo es bajo porque todos los agentes anticipan el valor futuro de la inflación e incorporan esa información en sus contratos. En este caso, los únicos costos relacionados son: a) los derivados de conservar dinero en efectivo, que ocurren porque este tipo de activos no paga interés, y b) costos de menú, que aparecen cuando se deben destinar recursos al re-etiquetamiento de precios, ajuste de máquinas vendedoras, etc.

Si la inflación es imperfectamente anticipada,⁴ los costos económicos asociados son elevados y ocurren por:

- a) **Una toma ineficiente de decisiones:** surge porque la mayor parte de los contratos se establecen en términos nominales, de modo que, en un escenario de elevada inflación, el dinero que se paga por un activo pierde valor y en términos reales el vendedor recibe menos de lo pactado.
- b) **Efectos redistributivos en la riqueza:**
 - a. **Entre deudores y acreedores:** Con la inflación se modifica el valor real de los activos fijados en términos monetarios. Por ejemplo, “Entre 1975 y 2005, el nivel de precios de Estados Unidos aumentó casi cuatro veces, lo que redujo a un cuarto de su valor el poder de compra de todos los derechos y activos fijados en términos monetarios” (Dornbusch *et al.*, 2009: 167 y 168). Estos activos pueden ser, entre otros, bonos gubernamentales de largo plazo, cuentas de ahorro o pensiones.⁵
 - b. **Entre capitalistas y asalariados:** La inflación hace aumentar más rápido las ganancias de los activos que poseen los capitalistas que los sueldos, por lo que

⁴ De acuerdo con Dornbusch *et al.* (2009: 167), este es el caso que prevalece en la mayor parte de las economías, lo que justifica la “intensa aversión a la inflación que se manifiesta en la política y las medidas públicas”.

⁵ De este modo, en el contexto de la *Hipótesis del Ciclo Vital y la Renta Permanente*, la inflación puede formar parte de la decisión intertemporal de los agentes, modificando sus conductas de consumo y ahorro y en la determinación de su vida laboral, véase el capítulo 13 de Dornbusch *et al.* (2009).

se produce un efecto redistributivo en donde los capitalistas se ven beneficiados.

c. **Entre contribuyentes fiscales:**

- i. Con la inflación aumentan, en términos nominales, las remuneraciones de los contribuyentes, por lo que, si la estructura fiscal no está indizada, la inflación puede trasladar a los contribuyentes a categorías fiscales más elevadas, obligándolos a pagar más impuestos. Blanchard *et al.* (2012) explican que este efecto es conocido como deslizamiento de los tramos impositivos.
- ii. Asimismo, el efecto Olivera-Tanzi, que ocurre cuando en un entorno inflacionario, el aumento de precios reduce la carga fiscal real porque los impuestos son efectivamente cobrados con un rezago respecto al momento en que son establecidos. Este efecto es regresivamente distributivo porque por lo general los impuestos directos tienen un mayor rezago que los indirectos y estos últimos son los que en mayor proporción pagan las personas de bajos ingresos, por lo que el efecto actúa más tiempo beneficiando a los agentes de ingresos altos (Ahumada *et al.*, 1993).

- c) **Bajo crecimiento económico:** de acuerdo con Fischer (1993), “la tasa de inflación es un indicador de la capacidad general del gobierno de manejar la economía [...] un gobierno que genera inflación es un gobierno que ha perdido el control” (citado en Dornbusch *et al.*, 2009).

Asimismo, Blanchard *et al.* (2012) reconocen, otros tres costos económicos asociados a la inflación:

- a) **Los costos en suela de zapatos**, que ocurren porque con inflación el dinero en efectivo pierde valor, por lo que los agentes prefieren mantener sus activos en cuentas bancarias de ahorro o activos financieros que mantengan el valor real del dinero, destinando tiempo y recursos a este fin, provocando un considerable costo de oportunidad.

- b) **La ilusión monetaria**, que sucede cuando los agentes no son capaces de diferenciar y calcular correctamente los valores nominales y reales, provocando que tomen decisiones erróneas e ineficientes.
- c) **La variabilidad de la inflación**, que surge porque se ha observado que normalmente a los aumentos de inflación le siguen periodos de alta volatilidad en el nivel de precios, de modo que aumenta el riesgo asociado al valor futuro de los activos financieros.

2.2. Antecedentes de la Tasa de Desempleo que no Acelera la Inflación

Alban W. Phillips (1958) encontró una relación empírica, negativa y estable entre la tasa de desempleo y la inflación de los salarios en Inglaterra (1861-1957). De acuerdo con Blanchard *et al.* (2012), después de Phillips, Paul Samuelson y Robert Solow encontraron la misma relación para Estados Unidos (1900-1960) y le dieron el nombre que ahora la identifica: Curva de Phillips.

En términos generales, este hallazgo implicaba que existía un *trade-off* estable entre inflación y desempleo que se explica, de acuerdo con Blanchard *et al.* (2012), porque al reducirse el desempleo aumentan los salarios nominales y, en consecuencia, aumenta el nivel de precios por el mecanismo conocido como espiral de salarios y precios,⁶ por lo que el gobierno podía elegir entre reducir el desempleo asumiendo el costo implícito que generaba el aumento de la inflación o, por el contrario, reducir la inflación asumiendo el costo en desempleo. La Curva de Phillips original se especifica como en la ecuación (1), véase gráfica 2.

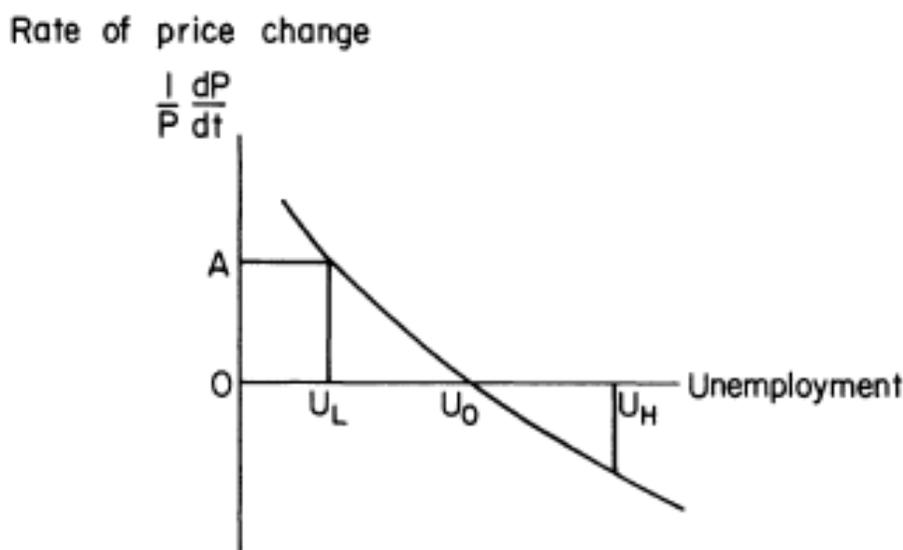
$$(1) \quad \pi_t = \beta_0 - \beta_1 U_t + \varepsilon_t$$

En donde π_t es la inflación en el periodo t ; β_0 es la constante de regresión y describe el nivel de la inflación cuando la tasa de desempleo es nula; $-\beta_1$ indica la magnitud del cambio en

⁶ Al subir el salario nominal, las empresas suben sus precios y aumenta el nivel general de precios (inflación). En consecuencia, los trabajadores exigen aumentos salariales, con lo que vuelve a subir el nivel salarial, las empresas aumentan sus precios de nuevo y aumenta nuevamente el nivel de precios. El proceso se repite varias veces (Blanchard *et al.*, 2012: 210). Friedman (1977: 454) explica que el efecto traspaso de la inflación salarial a la inflación general ocurre por 1) el aumento secular de la productividad y 2) existencia de estructuras de mercado que permiten mantener un margen de ganancia constante a pesar del aumento del costo de producción (salarios) incrementando el precio del producto.

la inflación ante cambios en la tasa de desempleo; U_t es la tasa de desempleo en el periodo t ; y ε_t es el término de error.

Gráfica 2
Curva de Phillips original (modelo 58)



Fuente: Friedman (1977: 455).

Esta idea predominó en el desarrollo macroeconómico y en la conducción de la política económica hasta la década de 1970, cuando en la mayor parte de las economías comenzó a registrarse el fenómeno conocido como *estanflación*: alta inflación acompañada de elevadas tasas de desempleo, lo que contradecía la teoría detrás de la Curva de Phillips.

A partir de entonces, los economistas desarrollaron otras especificaciones de la Curva cuya validez lograron constatar en la realidad y a la versión original se le denominó Curva de Phillips simple. Algunas de esas nuevas especificaciones, y en particular la versión aceleracionista de la que surge NAIRU, se describen en los siguientes apartados.

A decir de Johnson (2002), la revolución keynesiana fue exitosa en explicar y combatir el problema que asechaba a la mayoría de las economías capitalistas en los años 30: el desempleo. Sin embargo, no podía explicar —y por lo tanto tampoco proponer políticas públicas para combatir— la inflación, que surgió durante las décadas de 1960 y 1970 como la principal preocupación del público y la autoridad económica. Esto dio cabida al surgimiento de la *contrarrevolución monetarista* y a partir de ese momento toda la teoría macroeconómica se desarrolló tomando como base la preocupación por el estudio y control

de los determinantes de la inflación. Así, la Curva de Phillips y sus diversas especificaciones asumieron el papel protagónico en el estudio de la ciencia económica.

2.3. Tasa Natural de Desempleo y el *rol* de las expectativas

Milton Friedman (1968) y Edmund Phelps (1968) aseguraron, desde los últimos años de la década de 1960, que la Curva de Phillips, al menos en su versión original, era incorrecta porque a) no consideraba la formación de expectativas inflacionarias de los agentes, y b) el *trade-off* desempleo-inflación parecía observarse sólo en el corto plazo, pero en el largo plazo el desempleo era constante e independiente del nivel que asumiera la inflación.⁷

Friedman (1968) definía la Tasa Natural de Desempleo como aquella compatible con el equilibrio en el proceso de fijación del salario real. De acuerdo con el autor, si la tasa de desempleo observada se ubicaba al nivel natural, los salarios reales crecerían a una velocidad estable y moderada siempre que la acumulación de capital, el proceso de innovación tecnológica y otros factores determinantes se mantuvieran en su nivel tendencial de largo plazo. Un desempleo por debajo de la tasa natural implicaba un exceso de demanda en el mercado laboral que haría aumentar los salarios nominales y la inflación; por el contrario, un desempleo mayor al natural implicaría exceso de oferta laboral que presionaría los salarios y la inflación a la baja.

De acuerdo con Friedman (1977), era un error asumir que los agentes pensarán que en todos los periodos la inflación dependía únicamente de la tasa de desempleo. Por el contrario, observaba que la aceleración del nivel de precios presentaba persistencia que se explicaba porque los agentes, después de un periodo con aumento de precios, esperaban que éstos continuaran incrementando al menos en la misma cantidad. Es decir, las expectativas eran adaptativas: $\pi_t^E = \pi_{t-1}$. De acuerdo con Blanchard *et al.* (2012), esta noción da origen a la versión aceleracionista de la Curva de Phillips con tasa de desempleo que se especifica como sigue, gráfica 3:

⁷ Friedman (1977) defiende que existen tres etapas en el desarrollo de la Curva de Phillips: a) la fase 1 corresponde a la Curva de Phillips simple que se explicó en la sección 2.2 con pendiente negativa; b) la fase 2 corresponde a la versión aceleracionista de la Curva de Phillips que es vertical y asume expectativas adaptativas; y c) la fase 3, en donde tiene pendiente positiva. Además, afirmaba que lo que trabajadores y empresarios toman en cuenta para su proceso de toma de decisiones es el salario real —los bienes y servicios que pueden obtenerse con el salario— y no el nominal.

$$(2) \quad \pi_t = \pi_t^E - \beta_1 U_t + \varepsilon_t$$

Pero como se asumen expectativas adaptativas,

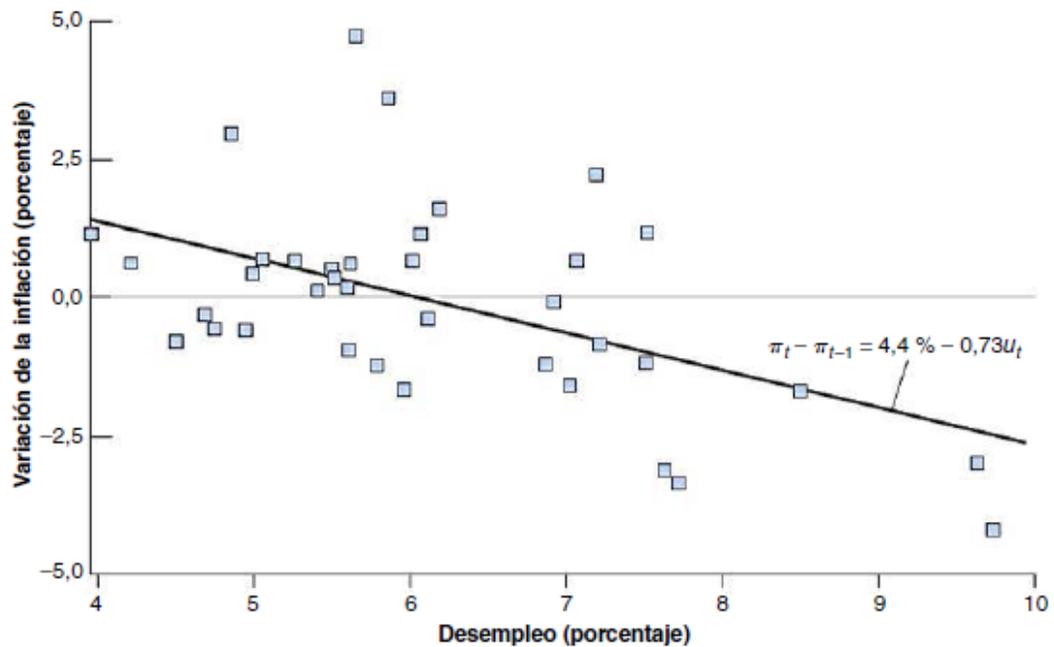
$$(3) \quad \pi_t = \pi_{t-1} - \beta_1 U_t + \varepsilon_t$$

Y como $\pi_t - \pi_{t-1} = \Delta\pi_t$,

$$(4) \quad \Delta\pi_t = -\beta_1 U_t + \varepsilon_t$$

Gráfica 3

EUA: Curva de Phillips Aceleracionista con tasa de desempleo, 1970-2006



Fuente: Blanchard *et al.* (2012: 213).

En donde π_t es la inflación en el periodo t ; π_t^E es la inflación esperada en el periodo t ; π_{t-1} es la inflación registrada un periodo anterior; β_1 indica la magnitud del cambio en la inflación ante cambios en la tasa de desempleo; U_t es la tasa de desempleo en el periodo t ; y ε_t es el término de error.

Asimismo, Friedman (1977) negaba que el *trade-off* que describe la Curva de Phillips simple se mantuviera en el largo plazo. Por el contrario, sólo era válido en el corto. De acuerdo con este autor, partiendo de un nivel de desempleo e inflación (punto E, gráfica 4), ante una

reducción de la tasa de desempleo como efecto de alguna política expansiva monetaria y/o fiscal, se cumplía el siguiente proceso:

- i. Incrementa la demanda agregada, pero los empresarios creen que el aumento de la demanda se dio únicamente en el bien que producen.
- ii. Para satisfacer el aumento en la demanda, incrementan su demanda laboral, a lo que corresponde un aumento en el salario nominal.
- iii. Los trabajadores incrementan su oferta laboral reduciéndose el desempleo.
- iv. Como el aumento en la demanda fue general, este proceso es seguido por todos los empresarios, de modo que aumentan los costos de producción y, dado el poder de mercado de los empresarios, aumenta el nivel general de precios (inflación). Hasta este punto se cumple la Curva de Phillips simple (punto F, gráfica 4).
- v. Con la inflación, se reduce el poder adquisitivo de los trabajadores: disminuye su salario real hasta el punto en el que se encontraba antes del choque expansivo. Como se asumen expectativas adaptativas, incrementa la inflación esperada, de modo que se genera una nueva Curva de Phillips más alta que la inicial, con lo que ahora el *trade-off* inflación-desempleo se da partiendo de una inflación mayor (Curva de Phillips B, gráfica 4).
- vi. Los trabajadores, al ver que su poder adquisitivo no es mayor, disminuyen su oferta laboral hasta el punto en el que se encontraba antes del choque expansivo (punto G, gráfica 4).
- vii. Cuando la autoridad económica observa que la tasa de desempleo no disminuyó, vuelve a aplicar una política expansiva, haciendo repetirse el proceso, pero sobre una Curva de Phillips más alta.

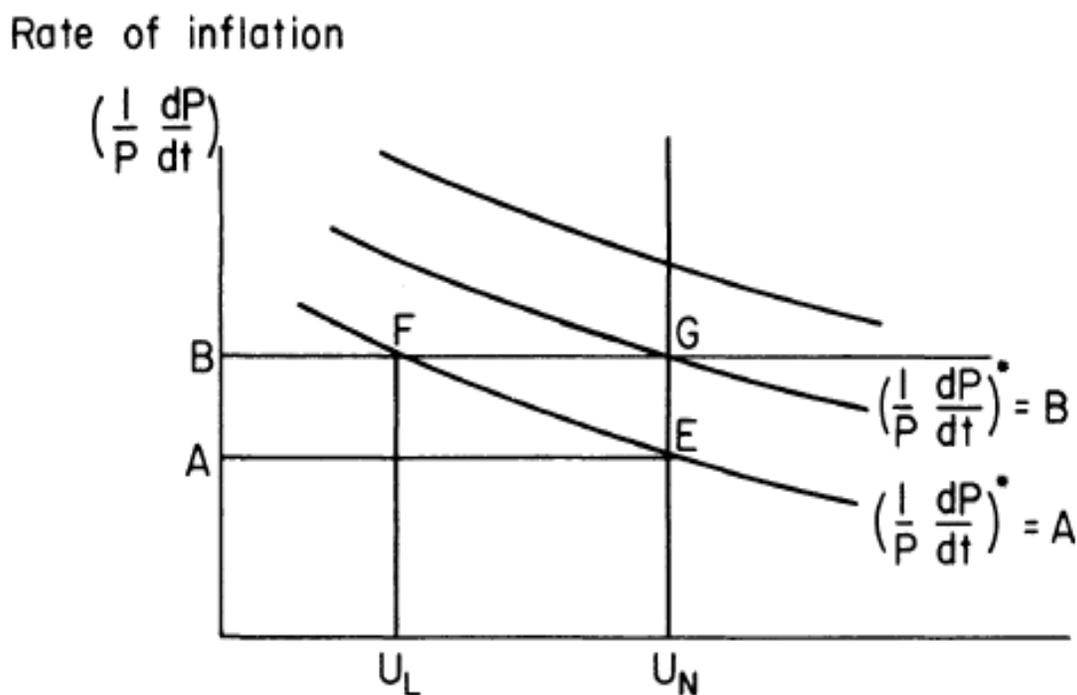
Como resultado, en todo momento la tasa de desempleo regresa, en el largo plazo, al punto inicial; pero la inflación permanece en un nivel superior al registrado antes del choque expansivo de demanda agregada. A ese nivel de desempleo sostenible en el largo plazo, Friedman (1968) le denominó Tasa Natural de Desempleo (U_t^N) y advirtió que no es fija; por el contrario, varía en el tiempo, pero las variaciones son lentas y determinadas por variables reales (estructurales) de la economía.

Como U_t^N es el nivel de desempleo al que la economía siempre regresará (nivel tendencial de largo plazo), se reconoce como la Curva de Phillips vertical y significa que, en el largo plazo, el *trade-off* inflación-desempleo no existe. Su existencia dura lo mismo que el engaño a los agentes de la economía. Cuando se dan cuenta de que el salario real no incrementa, ajustan sus expectativas y su toma de decisión *ocio-consumo* y hacen desaparecer el efecto reductor de desempleo, pero no así el que hace incrementar los precios.

Así, la Tasa Natural de Desempleo surgió como una crítica al *trade-off* keynesiano —que prevaleció hasta principios de los 70— entre desempleo e inflación, y que fue utilizado en la elaboración y aplicación de la política económica como recomendaban los modelos macroeconómicos de esa orientación teórica y desde entonces el *mainstream* ha criticado que el enfoque keynesiano no tomaba en cuenta las expectativas de los agentes.

Gráfica 4

Curva de Phillips con expectativas adaptativas y Tasa Natural de Desempleo



Fuente: Friedman (1977: 457).

A decir de Blanchard *et al.* (2012), Friedman (1968) y Phelps (1968) se adelantaron en predecir que la versión simple de la Curva de Phillips dejaría de funcionar; sin embargo, mientras ellos escribían sus críticas aún funcionaba y era la base de la política económica. En la década de 1970 todo cambió: la mayor parte de las economías desarrolladas sufrieron

el fenómeno conocido como *estanflación*: alta inflación con alto desempleo. Este evento hizo desaparecer la credibilidad de la Curva simple de Phillips y permitió que los economistas aceptaran la hipótesis de la Tasa Natural de Desempleo.

En algunos periodos se presentó una Curva de Phillips con pendiente positiva que, a decir de Friedman (1977), se explicaba por la presencia de fenómenos que contemporáneamente generaban recesión (alto desempleo) e inflación; por ejemplo, el *shock* petrolero de 1973, que, por la escasez del energético, hizo incrementar los costos de producción —y con ello los precios finales— y al mismo tiempo generó una recesión por la disminución de exportaciones de petróleo y por la inexistencia del recurso suficiente para mantener los otrora niveles de producción.

2.4. Determinantes de la Tasa Natural de Desempleo

Desde el surgimiento del concepto de la Tasa Natural de Desempleo, Friedman (1968 y 1977) y Phelps (1968) consideraron que no era constante. Por el contrario, aseguraban que era variable, pero que sus variaciones eran muy lentas (seculares), por lo que podía considerarse constante en algunos periodos.

“Para evitar mal entendidos, permítanme enfatizar que al utilizar el término tasa “natural” de desempleo, no pretendo sugerir que sea inmutable o invariante. Por el contrario, muchas de las características de los mercados que determinan su magnitud son generadas por el hombre o por la política.” (Friedman, 1968: 9)

“La “tasa natural de desempleo”, un término que introduje como análogo a la “tasa natural de interés” de Knut Wicksell, no es una constante numérica, sino que depende de aspectos reales y no monetarios de la economía”. (Friedman, 1977: 458)

Para Friedman (1968 y 1977), los determinantes de la Tasa Natural de Desempleo son, entre otros, el establecimiento de políticas de salario mínimo, jornada laboral máxima y/o de estándares de salud y seguridad; la fuerza de los sindicatos (*labor unión*); la eficiencia del mercado laboral; la existencia de estructuras de mercado competitivas o monopólicas; y/o las limitaciones para tener varios trabajos.

Ball y Mankiw (2002) sugieren que las variaciones temporales de NAIRU —como se denominó después a la TND— se deben esencialmente a aspectos demográficos, políticas gubernamentales, cambios en la productividad del trabajo, la estructura de la fuerza de trabajo

(edad, sexo, preparación, etc.), la apertura comercial de las economías y la capacidad del mercado laboral para vincular oferentes y demandantes; y sugieren que el desempleo puede generar histéresis que incrementa la tasa natural.⁸

Blanchard *et al.* (2012: 219), consideran que la tasa natural de desempleo está esencialmente determinada por la productividad y el margen de ganancia de los empresarios, de modo que finalmente los determinantes de estos son determinantes de la TND. Así, sugieren que el grado de poder de monopolio de las empresas, la estructura de la negociación salarial, y el sistema de prestaciones por desempleo, entre otros, determinan las variaciones de esa variable.

Dornbusch *et al.* (2009: 156) consideran que los determinantes de la tasa natural de desempleo pueden dividirse en términos de:

- a) Duración del desempleo, que se refiere al tiempo que una persona permanece desempleada mientras se encuentra en busca de empleo. Es determinado por:
 - a. Factores cíclicos.
 - b. Organización del mercado laboral.
 - c. Composición demográfica de la fuerza de trabajo.
 - d. Capacidad y deseo de buscar un mejor empleo.
 - e. Beneficios de desempleo (desempleo de búsqueda).
- b) Frecuencia del desempleo, que se refiere al promedio de veces durante un periodo que los trabajadores se quedan sin empleo, y es determinado por:
 - a. Variabilidad de la demanda de mano de obra entre las empresas.⁹
 - b. Tasa de nuevos ingresos a la fuerza laboral, que corresponde a los jóvenes que comienzan a buscar trabajo.

⁸ El fenómeno de la histéresis, de acuerdo con Blanchard y Summers, 1968 (citado en Ball y Mankiw, 2002), aparece cuando, como efecto de una recesión, las personas desempleadas pierden capacidad o cualificación para trabajar, convirtiéndose en *outliers* que dejan de formar parte del mercado laboral, pero están desempleados, haciendo incrementar la tasa natural de desempleo.

⁹ Que, como explican Dornbusch *et al.* (2009: 156), ocurre porque aunque la demanda agregada es constante la demanda individual de las empresas no lo es. Algunas crecen contemporáneamente con procesos de reducción de otras.

Es importante notar que los determinantes de la TND —y de la NAIRU— son factores de oferta y no de demanda. Por lo tanto, solo las políticas de oferta pueden influir en su nivel y las de demanda agregada son capaces de mover solo la tasa de desempleo provocando desviaciones entre esta y su nivel tendencial de largo plazo (TND y NAIRU).

2.5. Tasa de Desempleo no Aceleradora de la Inflación

Como explican Restrepo (2006) y Loría *et al.* (2008), el concepto de la Tasa Natural de Desempleo fue retomado por Modigliani y Papademos (1975) y Tobin (1980), pero con el nombre de Tasa de Desempleo no Aceleradora de la Inflación (*Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment*, NAIRU). Aunque los conceptos son típicamente considerados sinónimos, guardan algunas diferencias teóricas y conceptuales difíciles de rastrear en la literatura. De la lectura de los autores antes mencionados se puede deducir que la principal diferencia entre ambos conceptos es que la TND, de acuerdo con los trabajos de Friedman (1968) y Phelps (1968), se determina por aspectos puramente estructurales del mercado laboral mientras que en la determinación de la NAIRU intervienen también factores institucionales y de capacidad negociadora de los agentes como pueden ser las presiones al alza de precios y salarios generados por la utilización de recursos y la estrechez de mercados. En otras palabras, la TND se asocia al estado *natural* del mercado laboral, mientras que la NAIRU —y su posición relativa frente a la tasa de desempleo— funciona más como una medida de utilización de factores y de aproximación a la fase del ciclo económico. En cualquier caso, ambas medidas corresponden al equilibrio dinámico de mediano plazo del mercado laboral y, por lo tanto, de la economía.

De cualquier forma, NAIRU dominó la macroeconomía y la conducción de la política monetaria hasta mediados de la década de 1990, cuando, de acuerdo con Galbraith (1997), varios economistas coincidieron en que el concepto no correspondía con la realidad toda vez que desde 1984 la tasa de desempleo era menor que NAIRU y eso, lejos de corresponderse con aumentos en la inflación, se presentaba en escenarios de inflación estable e incluso deflación. Como explican Loría *et al.* (2008), a finales de la década de 1990, el debate parecía inclinarse hacia la invalidez de NAIRU: en 1997, *Journal of Economic Perspectives* publicó una serie de ensayos que se proponían abordar la pertinencia del estudio de NAIRU. Dentro de ellos, Galbraith (1997) criticó fuertemente la teoría detrás de NAIRU y propuso dejar de

estudiarla porque utilizarla como herramienta de toma de decisiones de política económica generaba, según él, más costos que los beneficios que proveía.

Ball y Mankiw (2002), defendieron la NAIRU y plantearon que el error estaba en las mediciones de la variable. Propusieron una metodología que rehabilitó el concepto cuando se descubrió que la razón por la que la inflación no crecía era porque NAIRU también había descendido y lo ha hecho más rápido que la tasa de desempleo, por lo que esta seguía siendo superior y por ello la inflación decrecía, como predecía la teoría. A partir de entonces, el concepto fue nuevamente aceptado y hoy en día se incluye en los libros modernos de macroeconomía. Además, es una herramienta frecuentemente utilizada para la conducción de la política económica —especialmente la monetaria— y para construir otras herramientas de análisis como la brecha de desempleo —medida de exceso de oferta o demanda de trabajo—, la versión aceleracionista de la Curva de Phillips y la tasa de sacrificio.¹⁰ De acuerdo con Blanchard *et al.* (2012) y Dornbusch *et al.* (2009), NAIRU —y la TND que utilizan como sinónimo— se asocian con el producto potencial, de modo que si el desempleo se encuentra en su nivel natural, se esperaría que el producto sea igual a su potencial, por lo que corresponde al objetivo de los bancos centrales y, de acuerdo con Banco de México (2016), funciona para aproximarse a la fase del ciclo en que se encuentra la economía.

Igual que la TND, la NAIRU no es constante. Por el contrario, es variante en el tiempo y su evolución depende de los mismos factores de oferta que en la sección anterior se refirieron como determinantes de la TND.

Con el cambio de siglo, el concepto fue nuevamente aceptado e incorporado al análisis macroeconómico de la Nueva Escuela Keynesiana.¹¹ Desde entonces, los banqueros centrales aceptan su utilidad como una forma de aproximarse a la fase del ciclo económico y como un *proxy* del producto potencial, por lo que también la utilizan para la elaboración de la política monetaria, específicamente para la fijación de la tasa de interés de referencia.

¹⁰ Véase Loría *et al.* (2020).

¹¹ La versión moderna estándar de esta escuela, que prevalece en la visión de los bancos centrales actuales, puede verse en Blanchard (2008), Blanchard *et al.* (2010) y en Carlin y Soskice (2015).

2.6. La Tasa de Desempleo no Aceleradora de la Inflación, la brecha de desempleo y la Curva de Phillips Aceleracionista

Con la NAIRU es posible construir la brecha de desempleo (ecuación 5), que mide la diferencia entre la tasa de desempleo observada y la natural o NAIRU, por lo que es considerada una medida de exceso de oferta o demanda de trabajo.

$$(5) \quad U_t^B = U_t - NAIRU_t$$

En donde U_t^B es la brecha de desempleo en el periodo t ; U_t es la tasa de desempleo observada en el periodo t ; y $NAIRU_t$ es la NAIRU en el periodo t .

Entonces, si U_t es menor que $NAIRU_t$, U_t^B es negativa y se considera que existe un exceso de demanda en el mercado laboral, que por el proceso explicado en la sección 2.3, generará inflación. Por el contrario, si U_t es mayor que $NAIRU_t$, U_t^B es positiva, existe un exceso de oferta en el mercado laboral y se reduce la inflación. Únicamente cuando $U_t = NAIRU_t$, $U_t^B = 0$ y la inflación permanece constante. Por ello, de acuerdo con Blanchard *et al.* (2012), NAIRU es la tasa de desempleo a la cual la inflación permanece constante si es que las expectativas de inflación se confirman.

Con la brecha de desempleo es posible construir otra especificación de la Curva de Phillips: con expectativas adaptativas y brecha de desempleo, ecuaciones 6 y 7.

$$(6) \quad \pi_t = \pi_t^E - \beta_1 * (U_t - NAIRU_t) + \varepsilon_t$$

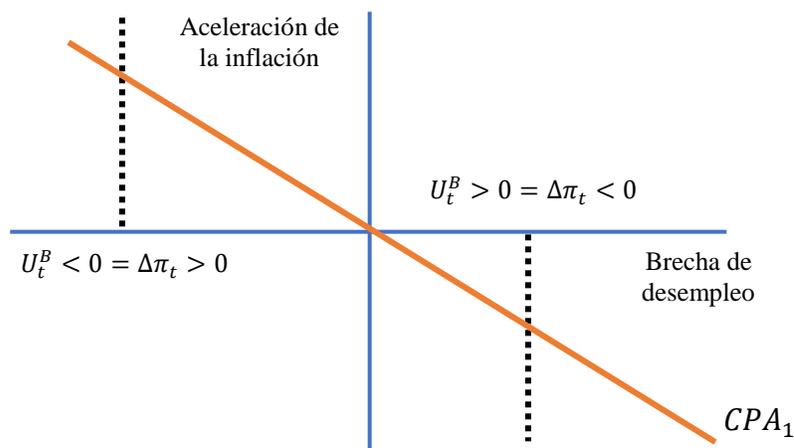
Como $\pi_t^E = \pi_{t-1}$; $U_t^B = U_t - NAIRU_t$; y $\Delta\pi_t = \pi_t - \pi_{t-1}$,

$$(7) \quad \Delta\pi_t = -\beta_1 * U_t^B + \varepsilon_t$$

En donde β_1 refleja qué tanto varía la inflación cuando la brecha de desempleo aumenta en un punto.

La gráfica 5 muestra esta versión de la Curva de Phillips. Como se aprecia, cuando la brecha de desempleo es nula, la inflación permanece constante. Por el contrario, si es distinta de cero, la inflación aumentará o disminuirá. El objetivo de la política monetaria, entonces, es establecer la tasa de desempleo en su nivel natural para mantener estable la inflación acorde con su objetivo.

Gráfica 5
Curva de Phillips aceleracionista con brecha de desempleo



Fuente: Elaboración propia.

Desde una perspectiva de series de tiempo, como NAIRU es el componente secular de la tasa de desempleo, el componente restante es la brecha de desempleo, por lo que corresponde al componente cíclico de U_t y por lo tanto funciona también como una medida de aproximación al ciclo económico.

2.7. Algunas críticas a la Tasa de Desempleo no Aceleradora de la Inflación

La existencia de NAIRU no está libre de debate. Muchos economistas niegan la existencia de esta hipótesis e incluso Stockhammer (2008) se pregunta si la NAIRU es un concepto monetarista, neokeynesiano, post-keynesiano o marxista. En esta sección se explica en qué consisten algunas de las críticas que se centran principalmente en la amplitud de los intervalos de confianza y en la existencia de una relación de largo plazo entre la inflación y la tasa de desempleo.

Respecto al primer punto, Staiger *et al.* (1997) critican que las estimaciones de NAIRU elaboradas hasta la fecha de su artículo son poco precisas toda vez que, considerando un intervalo de confianza de 95%, el valor de NAIRU podría estar entre 4.3 y 7.3 por ciento. Además, muestran que el desempleo es un buen indicador para pronosticar la inflación del año siguiente, pero que otros modelos resultan más eficientes porque permiten realizar pronósticos de mayor horizonte. Estiman NAIRU para Estados Unidos en el periodo 1961-1995 mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) utilizando una Curva de Phillips

similar a la que utiliza Gordon (1997), pero utilizan como regresor la brecha de desempleo rezagada uno y dos periodos y un vector de choques de oferta.

Por otro lado, Karanassou *et al.* (2003) explican que la veracidad de la hipótesis NAIRU depende de que los agentes tomen sus decisiones oferta y demanda con base en los salarios reales y no nominales —es decir, de la no existencia del velo inflacionario— y que, por lo tanto, ante cambios en la oferta de dinero, el equilibrio de mediano plazo del mercado laboral no cambia, modificándose únicamente y de forma proporcional las variables nominales. Con la estimación de un modelo panel dinámico estructural con la información de distintas ciudades de Estados Unidos (1972-2001) niegan la existencia de la hipótesis NAIRU en ese país porque con las funciones de impulso-respuesta encuentran que un aumento permanente de 10% en la oferta monetaria que produce un incremento permanente de 10% en la inflación genera una reducción en la tasa de desempleo que converge en el largo plazo a un nivel 3.18% inferior al observado antes del choque.

En el mismo sentido, Schreiber y Wolters (2007), con un VAR Cointegrado para la economía alemana (1977Q2-2002Q3) encuentran una relación negativa y de largo plazo (de cointegración) entre la inflación y la tasa de desempleo y argumentan que estimar la NAIRU variante en el tiempo con algún filtro estadístico equivale a obviar información crucial de la relación entre las variables de interés.

Particularmente para México solo se encontró la crítica de Liquitaya (2011) que niega la efectividad de las metodologías con que se estima NAIRU debido a que: 1) utilizar MCO es ineficiente porque el término de error de la Curva de Phillips debe estar correlacionado con la tasa de desempleo, por lo que podría utilizarse el Método de Variables Instrumentales, pero considera complicado encontrar instrumentos pertinentes; 2) casi nadie ha computado los errores estándar de la serie estimada, por lo que la medición es poco precisa; 3) el uso de filtros genera que la NAIRU siempre siga a la tasa de desempleo observada; 4) NAIRU podría ser negativa si la curva de Phillips es positiva como, según el autor, ocurre en la economía mexicana, y 5) utilizando dos subperiodos (1987-2004 y 2000-2010) obtiene coeficientes de desempleo como regresor de la inflación no significativos y valores de R2 demasiado bajos.

2.8. Estudios previos

Las estimaciones de NAIRU son bastas para Estados Unidos y Europa, pero muy reducidas para México.

De acuerdo con el nuevo consenso neokeynesiano posterior a la *Gran Recesión*, conocer el valor de la NAIRU en el tiempo es fundamental para la correcta elaboración de la política monetaria; es decir, no perturbadora. Además, es un insumo elemental para construir las funciones de reacción y de pérdida del banco central.

Gianella *et al.* (2008) mencionan que existen tres métodos para estimar NAIRU: 1) estructural, que se realiza por medio de la estimación de una curva de precios y salarios que refleja su comportamiento en el tiempo; 2) puramente estadístico, que se calcula obteniendo el componente de largo plazo de la serie de desempleo observado mediante la aplicación del filtro Hodrick-Prescott (1997), y 3) semi-estructural, que resulta de la combinación de las dos anteriores.¹²

1.7.1. Estados Unidos y Europa

Arnold (2008) defiende que la Tasa Natural de Desempleo es distinta a la NAIRU toda vez que la primera corresponde al equilibrio del mercado laboral mientras la segunda refiere a lo que ocurre con la economía cuando se encuentra en desequilibrio, por lo que funciona como una medida de utilización de factores productivos. Estima NAIRU y una Curva de Phillips para Estados Unidos y plantea que la Tasa Natural de Desempleo puede ser calculada de distintas formas: 1) como un promedio de largo plazo de la tasa de desempleo, 2) interpolando (conectando) los puntos medios de los picos de los ciclos económicos, o 3) mediante la aplicación de un filtro estadístico (Hodrick-Prescott o media móvil). Sin embargo, advierte que estos métodos tienen desventajas porque asumen que el desempleo de equilibrio no es variable, en el primer caso, o que carecen de soporte económico, en el caso de los métodos iterativo y estadístico, por lo que imposibilitan la predicción de cambios en la tasa. Para corregirlo, utiliza una metodología que utiliza la Curva de Phillips —que estima utilizando distintas medidas de desempleo e inflación y agregando distintas variables de control— y obtiene la NAIRU constante. Estima esta variable para varios subperiodos y

¹² De acuerdo con esta clasificación, la metodología empleada en este trabajo es de este último tipo.

muestra que el desempleo de equilibrio varía en el tiempo. Además, encuentra que en Estados Unidos la Curva de Phillips fue perdiendo poder explicativo del comportamiento de la inflación desde la década de los 80, por lo que concluye que ha dejado de ser la poderosa herramienta de pronóstico de la inflación. Calcula una NAIRU constante para 2017 de 5.32%.

Ball y Mankiw (2002) critican este enfoque porque afirman que NAIRU varía en el tiempo, y el Reserve Bank of Australia (2017) menciona que los modelos que permiten a la NAIRU variar en el tiempo tienen mayor poder predictivo sobre la evolución de la inflación y el producto. Friedman (1968: 9) planteó que la Tasa Natural de Desempleo era variante debido a que “muchas de las características de los mercados que determinan su valor son modificables por el hombre y por la política”, y agregaba que el salario mínimo y la fortaleza de los sindicatos podían incrementarla, mientras que mejoras en las bolsas de trabajo y en la información disponible sobre vacantes laborales y oferentes de trabajo podían reducirla.

Once años después, al recibir el Nobel, Friedman (1977: 458) agregó la eficiencia del mercado laboral, el grado de concentración de la economía y la limitación para que una persona tenga más de un trabajo como aspectos determinantes de NAIRU. En cualquier caso, aseguraba que “no es una constante numérica, sino que depende de aspectos reales y no monetarios”.

Ball y Mankiw (2002) argumentan que NAIRU varía por cambios demográficos, políticas gubernamentales, fluctuaciones de productividad, aspectos institucionales del mercado de trabajo, el capital humano, el régimen monetario y la composición de la fuerza laboral.

La metodología de Ball y Mankiw (2002) que utilizamos en este trabajo permite la estimación de NAIRU variante en el tiempo partiendo de una versión aceleracionista de la Curva de Phillips. Encuentran para Estados Unidos (1960-2000) que NAIRU variante fue creciente desde el inicio del periodo hasta la década de los 80 cuando se vuelve decreciente.¹³

Gordon (1997) calcula NAIRU utilizando el Modelo Triangular de la Inflación, donde el incremento del nivel de precios es determinada por tres componentes: 1) inercial, medido con la tasa de inflación rezagada varios periodos; 2) de demanda, medida con las brechas de

¹³ El cambio en la tendencia responde a un cambio estructural en la fuerza laboral debido a que 1) los *baby boomers* crecieron y engrosaron la fuerza de trabajo, 2) existe mejor sistema de vinculación entre los oferentes y demandantes de trabajo, 3) hay mayor apertura económica y 4) hubo incrementos en la productividad laboral.

producto o desempleo, y 3) de oferta, en donde utiliza un vector de choques de oferta. Para estimar NAIRU variante asume que se comporta como caminata aleatoria, generando así un modelo estocástico de regresión paramétrica de series de tiempo que estima mediante el Filtro de Kalman. La estimación se realiza para el periodo 1955T2-1996T4 y encuentra varias series de NAIRU variante (una por cada desviación estándar elegida para el Filtro de Kalman).

Turner *et al.* (2001) estiman NAIRU para 21 países de la OCDE en el periodo 1980-1999 utilizando la versión aceleracionista de la Curva de Phillips con el Filtro de Kalman.

Gechert *et al.* (2015) explican que en 2014 la Comisión Europea cambió la metodología con la que calculan la Tasa de Desempleo que no Acelera los Salarios (Non-Accelerating Wage Rate of Unemployment, NAWRU), optando por utilizar la Curva de Phillips Moderna en lugar de la tradicional, lo que la hizo disminuir de 26.6% a 20.7% en 2015. Prueban que, para España, Alemania y Francia, la nueva estimación de NAWRU depende más de la tasa de desempleo observada que de factores como el costo real laboral unitario.

1.7.2. México

Para México, la literatura sobre el tema es muy escasa. Rodríguez *et al.* (2004) calculan NAIRU para México (1987-2003) utilizando una Curva de Phillips tradicional con expectativas adaptativas modelando la tasa de desempleo como una función escalonada expresada como una combinación lineal de variables dicotómicas. Encuentran NAIRUs constantes por periodos de 12.50% en 1987M1-1988M4, 4.01% entre 1988M5 y 1994M12, 8.28% de 1995M1 a 1996M12, 4.58% entre 1997M1 y 1999M3, y 2.97% de 1999M4 a 2003M6.

Loría *et al.* (2008) utilizan la misma metodología empleada en este trabajo para estimar NAIRU anual para México (1980-2007) con MCO. Encuentran una NAIRU constante de 3.25% y una variante decreciente desde el inicio del periodo hasta el final de la década de los 80, y creciente a partir de esa fecha hasta 1995, que se comporta de forma constante hasta 2003. A partir de esa fecha vuelve a ser ligeramente creciente.

Varela y Torres (2009) hacen tres estimaciones de NAIRU: la primera es contante y utilizan la metodología propuesta por Staiger *et al.* (1997), la segunda es variante y emplean la propuesta de Ball y Mankiw (2002) y la última es también variable y es estimada mediante

un SVAR. Con estas estimaciones, los autores encuentran una NAIRU constante cercana al 4% y una variable que fluctúa entre el 2 y el 13%.

Banco de México (2016) estima NAIRU para México (2003-2017) empleando cuatro metodologías: a) de forma recursiva utilizando la Curva de Phillips aceleracionista con brecha de desempleo, b) asumiendo que NAIRU se comporta como caminata aleatoria, c) modelando la brecha de desempleo como un proceso AR(1), y d) incorporando la Ley de Okun. Posteriormente, promedia los resultados obtenidos y obtiene una NAIRU con tendencia creciente desde el inicio del periodo hasta el final, con un pico pronunciado en 2009 que se disipa tras un trimestre y regresa a su trayectoria tendencial.

CAPÍTULO III. HECHOS ESTILIZADOS

3.1. Inflación

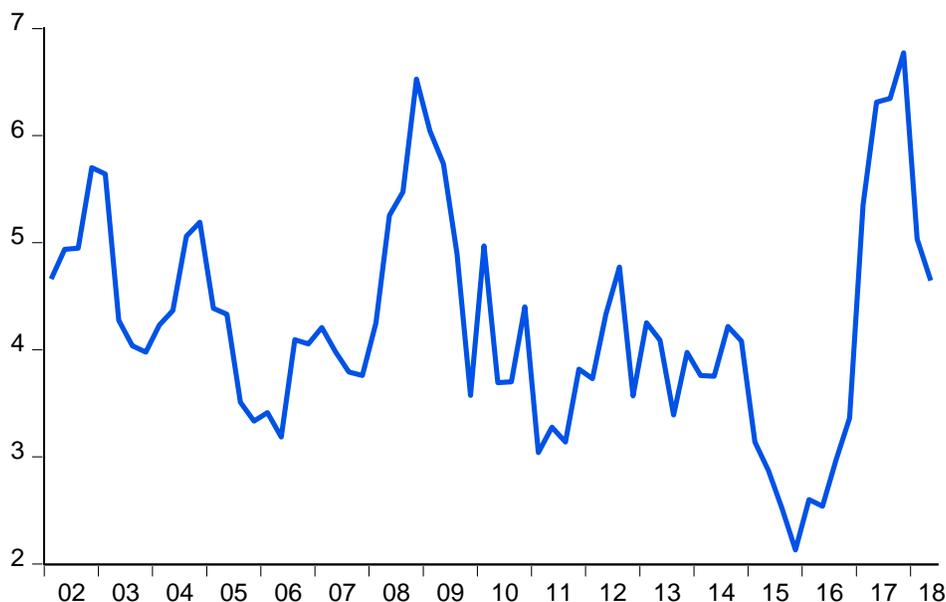
En la gráfica 6 se muestra la inflación observada (variación porcentual anualizada del INPC) en México en el periodo de estudio.

Desde 2002T1 a 2008T4 la tendencia es creciente, y después, se vuelve decreciente hasta 2015T4, cuando alcanza su punto más bajo en el periodo (2.1 por ciento). El Banco de México (2009) reportó en su Informe Anual que la rápida caída en la inflación se debió principalmente a cuatro factores: a) la holgura que existía en la actividad económica; b) la reducción del costo de los materiales para construcción; c) el brote de influenza A(H1N1) que obligó a la suspensión nacional de clases, actividades de conglomeración y en general de muchas actividades productivas en el país reduciendo el nivel de actividad y la demanda agregada; y d) la caída en los precios internacionales de los granos. Banco de México (2015), menciona que la desinflación de 2014 fue provocada por la holgura que existía en el mercado laboral, combinada con una caída de los precios de energéticos y de servicios de telecomunicaciones.

Asimismo, durante el periodo 2009T1-2015T3 la economía mexicana se encontraba recuperándose de los efectos que la *Gran Recesión* tuvo en el país. En particular, la desaceleración económica que se transmitió desde los Estados Unidos a nuestro país por la reducción del comercio bilateral provocó que se redujera la demanda agregada doméstica y, consecuentemente, la desutilización de parte de la oferta productiva y el incremento en el desempleo reduciendo la estrechez del mercado laboral y disminuyendo la capacidad de negociación de los trabajadores. En consecuencia, se fueron reduciendo las presiones inflacionarias y las expectativas de inflación.

A partir de 2015T4, la tendencia de la inflación fue fuertemente creciente hasta 2017T4, cuando alcanza su punto máximo (6.8 por ciento) y posteriormente disminuye a 4.6 por ciento (2018T2). De acuerdo con Banco de México (2016), a partir del cuarto trimestre de 2016 la inflación comenzó a ubicarse por encima del objetivo de 3 por ciento debido principalmente a la depreciación del tipo de cambio y al aumento generalizado en las tasas de interés de los mercados financieros, todo esto provocado por la incertidumbre que generaron la normalización de la política monetaria y el resultado del proceso electoral de Estados Unidos.

Gráfica 6
Inflación, 2002T1, 2018T2



Fuente: INEGI (2018).

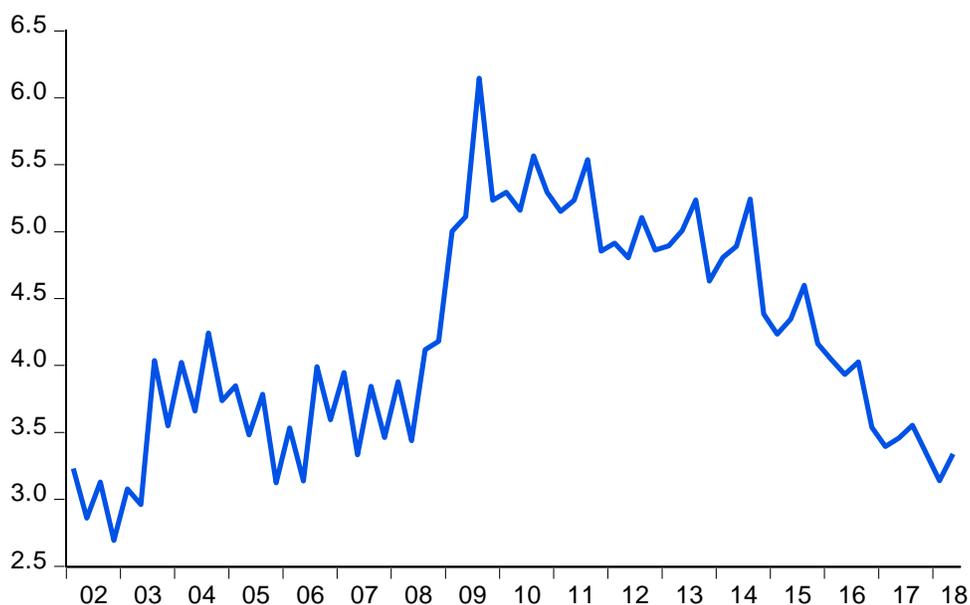
Asimismo, de acuerdo con Banco de México (2018a), la fuerte alza que registraron los precios durante este año se debió principalmente al aumento del salario mínimo que tuvo lugar a inicios del año; al incremento generalizado del precio de los energéticos, el transporte público y algunos productos agropecuarios; la incertidumbre generada por la evolución del proceso de renegociación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN); la liberalización del precio de la gasolina en México; y, por último, al estrechamiento de las condiciones cíclicas de la economía que refleja la recuperación económica después de la larga fase de recuperación antes descrita.

Además, también de acuerdo con el banco central, la desaceleración que la inflación registró durante 2018T1 se debió principalmente a las acciones de política monetaria que puso en acción, entre las que destacó el aumento en la tasa de interés de referencia que, en febrero de 2018, la Junta de Gobierno del Banco de México decidió incrementar 25 puntos base, ubicándola en 7.50 por ciento. Adicionalmente, el instituto central reporta que otro factor que explica la disminución de la inflación en el primer trimestre de 2018 es el desvanecimiento de los efectos inflacionarios que ocasionó el aumento en el precio de los energéticos ocurrido un año atrás (Banco de México, 2018b).

3.2. Tasa de desempleo

La gráfica 7 muestra la tasa de desempleo en el periodo de estudio. Como se observa, tuvo una fuerte trayectoria creciente de 2002T1 a 2008T2, cuando comenzó a crecer hasta alcanzar su valor más alto durante el periodo de estudio en 2009T3 (6.15 por ciento). Ordaz y Ruiz (2011) argumentan que entre 2004 y 2008 el crecimiento del empleo se debió al crecimiento en términos reales del Producto Interno Bruto que registró la economía mexicana, y advierten que en México la tasa de desempleo es especialmente baja (en comparación con las economías de América Latina y el Caribe) debido a la fuerte migración hacia los Estados Unidos que funciona como una válvula de escape para el desempleo nacional y a la medición que considera a una persona como ocupada si trabajó al menos una hora durante la semana en que se aplicó la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

Gráfica 7
Tasa de desempleo, 2002T1-2018T2



Fuente: Federal Reserve Bank of St. Louis (2018).

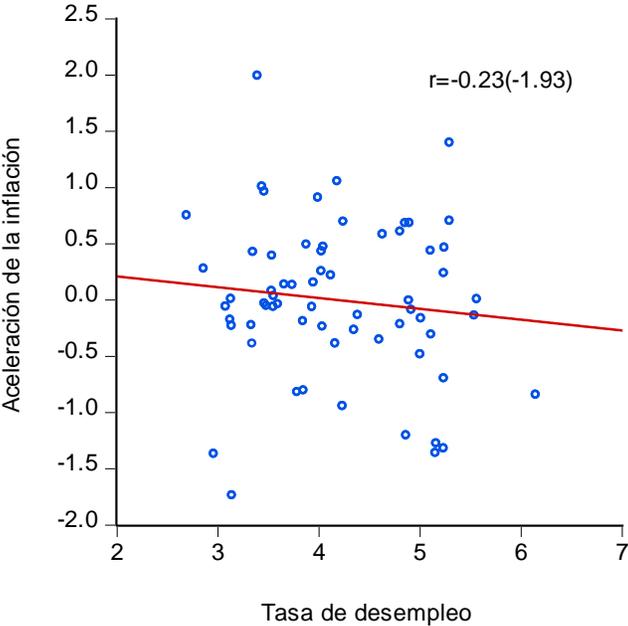
El dramático aumento en el desempleo que se registró entre 2008T2 y 2009T3, en donde la tasa de desempleo pasó de 3.44 a 6.15 por ciento, responde a los efectos en México de la crisis de 2008 en donde la economía mexicana se desaceleró como consecuencia de la contracción de la demanda externa y el deterioro en la confianza a nivel internacional que provocó la reducción en el consumo y la inversión. (Calderón, 2009)

Después de 2009T3, la tasa de desempleo recuperó su tendencia marcadamente decreciente como consecuencia de la lenta recuperación económica posterior a la crisis financiera. En 2018T1 registró su valor más bajo desde 2006T2, ubicándose en 3.14 por ciento. Además de la recuperación económica, la reducción del desempleo puede explicarse por los efectos de la Reforma Laboral que entró en vigor en 2012 (Diario Oficial de la Federación, 2012) y que fue exitosa en reducir la informalidad laboral y flexibilizar los mercados laborales, lo que contribuye a disminuir el desempleo en sus componentes cíclico y tendencial.

La disminución del desempleo contrasta con el incremento del empleo precario medido a través de la tasa de condiciones críticas de ocupación que de 2009T1 a 2018T1 registró una tasa de crecimiento promedio de 25.57 por ciento (INEGI, 2018). En síntesis, el desempleo se ha combatido mediante la generación de empleos esencialmente precarios.

3.3. Relación entre las variables

Gráfica 8
Diagrama de dispersión: tasa de desempleo y aceleración de la inflación,
2002T1-2018T2



Fuente: Federal Reserve Bank of St. Louis (2018) e INEGI (2018)

En la gráfica 8 se muestra la relación negativa entre la tasa de desempleo y la aceleración de la inflación que de acuerdo con el coeficiente de correlación entre las variables es estadísticamente significativa al 10% de significancia. Solo se encontró una relación

significativa entre estas variables a partir de 2002T1, probablemente debido a que a partir de ese momento la economía mexicana entró en una fase de inflación baja y estable cuando el Banco de México estableció formalmente en 2001 la adopción del enfoque de objetivos de inflación con una meta de mediano plazo de convergencia de inflación de 3%, aceptando así la aplicación del régimen de metas de inflación como principio rector de la política monetaria del país (Banco de México, 2001). Por esta razón, se seleccionó ese periodo de estudio.

CAPÍTULO IV. ESTIMACIÓN ECONOMÉTRICA

4.1. Estimación de la Tasa de Desempleo no Aceleradora de la Inflación con la metodología de Ball y Mankiw (2002).

Ball y Mankiw (2002) estiman NAIRU variante en el tiempo para Estados Unidos, para el periodo 1960-2000, utilizando datos trimestrales del desempleo y del índice de precios al consumidor y aplicando la metodología que se describe a continuación que, de acuerdo con la clasificación de Gianella *et al.* (2008), es semi-estructural porque combina aspectos teóricos con el uso de un filtro de series de tiempo.

Se parte de la Curva de Phillips Aceleracionista con brecha de desempleo:

$$(8) \quad \pi_t = \pi_t^e - \alpha(U_t - U_t^N) + v_t$$

π_t es la inflación; π_t^e es la inflación esperada; $(U_t - U_t^N)$ es la brecha de desempleo; U_t es la tasa de desempleo observada; U_t^N es la tasa natural de desempleo o NAIRU, que es una variable no observada; α es la pendiente de esta versión de la Curva de Phillips y refleja la magnitud del efecto negativo que tienen las variaciones de la brecha de desempleo en la inflación, y v_t es un vector de variables que captura choques inflacionarios y tiene distribución *gaussiana*.

Como se asumen expectativas adaptativas:

$$(9) \quad \pi_t^e = \pi_{t-1}$$

De modo que (8) se especifica como:

$$(10) \quad \pi_t = \pi_{t-1} - \alpha(U_t - U_t^N) + v_t$$

Dado que $\Delta\pi_t = \pi_t - \pi_{t-1}$, entonces:

$$(11) \quad \Delta\pi_t = -\alpha(U_t - U_t^N) + v_t$$

Que puede reordenarse y reescribirse de la siguiente forma:¹⁴

$$(12) \quad \Delta\pi_t = \alpha U_t^N - \alpha U_t + v_t$$

Para obtener el coeficiente α que se utilizará más adelante, se hace la regresión auxiliar (12) de la aceleración inflacionaria en una constante y la tasa de desempleo. La constante corresponde al término αU_t^N . Después se reordena:

$$(13) \quad -\alpha U_t^N - v_t = -\alpha U_t - \Delta\pi_t$$

Y, por último, dividiendo entre $-\alpha$, obtenemos:

$$(14) \quad U_t^N + \frac{v_t}{\alpha} = U_t + \frac{\Delta\pi_t}{\alpha}$$

Dado que (14) es una igualdad, podemos conocer el componente izquierdo mediante el cálculo aritmético del derecho. Para obtenerlo, utilizamos la tasa de desempleo y la aceleración de la inflación, que son datos observados; y el coeficiente α que estimamos en (12).

Finalmente, aplicamos el filtro Hodrick-Prescott al lado izquierdo de (14) para separar sus componentes tendencial y cíclico, que corresponden a NAIRU variante en el tiempo y a los choques inflacionarios de corto plazo, respectivamente. En (14), U_t^N corresponde al componente tendencial y $\frac{v_t}{\alpha}$ se refiere a los choques inflacionarios de corto plazo que por teoría deben ser gaussianos.¹⁵

Como $\Delta\pi_t = \pi_t - \pi_{t-1}$, es posible especificar la Curva de Phillips como en (12). Para ello es necesario demostrar que el coeficiente de las expectativas de inflación π_{t-1} es igual a uno, lo que puede constatarse en (15), que es la regresión de la inflación en su autorregresivo.

$$(15) \quad \pi_t = 0.987\pi_{t-1} + \varepsilon_t$$

$t \quad (50.012)$

¹⁴ Que corresponde a una versión modificada de la Curva de Phillips Aceleracionista con brecha de desempleo.

¹⁵ En efecto, por definición, los choques inflacionarios de corto plazo son eventos estocásticos que generan presiones inflacionarias, pero, al ser de corto plazo, no hacen variar a NAIRU.

Como se puede ver, el coeficiente de π_{t-1} es estadísticamente significativo y muy cercano a uno. De hecho, la prueba Wald no puede rechazar que 0.987 sea igual a uno toda vez que *F-Stat*: 0.407(0.525), por lo que es posible aceptar que, en México, en el periodo de estudio, la inflación presenta un alto grado de persistencia y por lo tanto las expectativas fueron adaptativas. Por lo tanto, es posible proceder con la estimación de (12).

La estimación con Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) presenta autocorrelación y heteroscedasticidad, por lo que los estimadores son ineficientes. De acuerdo con Cermeño *et al.* (2012), este problema proviene de la incorporación de las expectativas de inflación. En este caso, $\pi_{t+1}^E = E[\pi_{t-1}] + \varepsilon_{t+1}$ en donde π_{t+1}^E está correlacionado con el término de error ε_{t+1} , dando lugar a endogeneidad y simultaneidad.

Como por la consistencia teórica no es posible cambiar la especificación, se trata de un problema de autocorrelación pura y para corregirlo se utilizó el Método Generalizado de Momentos (GMM) y la matriz de ponderación consistente con heteroscedasticidad y autocorrelación (HAC) como lo hacen Cermeño *et al.* (2012), Galí *et al.* (2001) y Ramos-Francia y Torres (2006) con base en Hansen (1982), Hansen y Singleton (1982) y Wooldridge (2001).

De acuerdo con Ramos-Francia y Torres (2006), para asegurar que los parámetros estimados generen errores de pronóstico de promedio cero, el GMM requiere de la selección de un conjunto z_t de variables instrumentales cada una de las cuales impone una restricción de ortogonalidad que en este caso, como se desea estimar la ecuación 12, se define como:

$$(16) \quad E[(\Delta\pi_t - \alpha U_t^N - \alpha U_t + v_t)z_t] = 0$$

De acuerdo con esos autores, z_t debe estar formado por variables con información útil para pronosticar la variable a explicar; en este caso, la aceleración de la inflación.

Como se aprecia en (16), la condición de ortogonalidad significa que exista una correlación no distinta de cero entre la diferencia entre los valores estimados y los observados —es decir, el error de la regresión— y el conjunto z_t de variables instrumentales elegidas.

También es necesario que se cumpla que las variables instrumentales tengan: a) validez conjunta, lo que implica que las condiciones de sobre identificación están correctamente

establecidas y que, en conjunto, los instrumentos explican a los regresores, y b) fortaleza, lo que implica que tienen validez individual para explicar a los regresores (IHS Markit, 2017).

En general, si se cumplen los supuestos de correcta especificación antes mencionados, los parámetros estimados son consistentes, eficientes e insesgados y el conjunto z_t es capaz de explicar a los regresores del modelo, pero no tiene relación con su término de error.

La estimación de (12) para el periodo 2002T1-2018T2 arroja los siguientes resultados:¹⁶

$$(17) \quad \Delta\pi_t = 0.800 - 0.191 * U_t + 1.774 * D1 + v_t$$

$$t \quad (2.322) \quad (-2.267) \quad (22.356)$$

$R^2 = 0.394$; **J-Stat** = 2.896(0.894).

El coeficiente α (-0.191) representa la pendiente de esta versión de la Curva de Phillips e indica que por cada punto porcentual de disminución (aumento) en la tasa de desempleo la inflación se acelera (desacelera) en 0.191 puntos porcentuales.

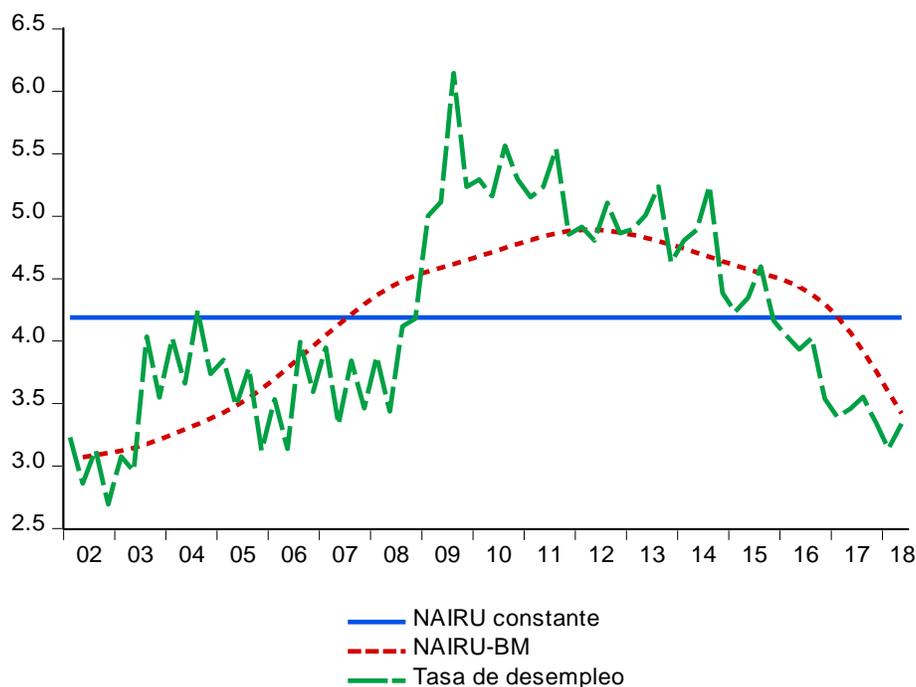
La variable dicotómica (D1) captura episodios inflacionarios (2010T1 y 2017T1) y desinflacionarios (2003T2 y 2018T1) puntuales que se explican por factores distintos al comportamiento del desempleo. Esta variable se utilizó como regresor y como instrumento permitiendo un mejor ajuste del modelo.

Es importante notar que si el análisis de la estimación de (17) se realiza sin tomar en cuenta D1, NAIRU constante es de 4.188, y al considerarla asciende a 13.476. Esto implica que, hipotéticamente, si los choques inflacionarios fueran permanentes, la tasa de desempleo debería incrementar de forma importante.

¹⁶ **Instrumentos:** Tipo de cambio real general efectivo de México (q), Tasa de desempleo de Estados Unidos en nivel y rezagada un periodo (U_{US} , $U_{US,t-1}$), Tasa de crecimiento real del PIB real de Estados Unidos (TC(GDP)), Tasa de inflación de Estados Unidos (π_{US}), Índice de Producción Industrial de Estados Unidos (IPI_{US}), Tasa de desempleo de México rezagada uno y dos periodos (U_{t-1} , U_{t-2}) y la variable dicotómica (D1). Para la inflación utilizamos INEGI (2018) y para el resto de las variables Federal Reserve Bank of St. Louis (2018). Todas las variables fueron empleadas sin ajuste estacional. En el cuadro 1A del Anexo Estadístico se presentan las pruebas de correcta especificación de los instrumentos. En todos los casos se obtienen instrumentos ortogonales pertinentes y no débiles, por lo que la estimación es robusta.

Con los resultados de (17) se calculó NAIRU constante y variante de acuerdo con la metodología presentada en la sección anterior. A esta última se le llamará NAIRU-BM.¹⁷ (Gráfica 9)

Gráfica 9
NAIRU constante y variante y desempleo observado, 2002T1-2018T2



Fuente: Elaboración propia.

Se probó recursivamente que hay cambio estructural a partir de 2010T2 porque desde entonces comenzaron a reflejarse los efectos de la *Gran Recesión* en el mercado laboral mexicano, ver cuadro 2A en el Anexo Estadístico. Sin embargo, se eligió 2014T3 como la observación crítica porque fue donde más se evidenció el inicio de la reducción de NAIRU y quizá cuando la Reforma Laboral comenzó a dar frutos.

En consecuencia, se realizó la estimación de (16) para los subperiodos 2002T1-2014T2 y 2014T3-2018T2 y los resultados se muestran en el cuadro 1.

¹⁷ En la gráfica 1A se muestran los choques estocásticos calculados como se explica en la ecuación (14). Estos, consistentemente con la teoría, son *gaussianos*.

Cuadro 1
Estimación de (12) para dos subperiodos

<i>Variable</i>	2002T1-2018T2	2002T1-2014T2	2014T3-2018T2
<i>C</i>	0.800	0.533	0.691
<i>(t)</i>	(2.322)	(1.462)*	(3.228)
<i>U</i>	-0.191	-0.126	-0.157
<i>(t)</i>	(-2.267)	(-1.446)*	(-2.448)
<i>DMI</i>	1.774	1.527	1.901
<i>(t)</i>	(22.356)	(14.862)	(76.414)
<i>R2</i>	0.394	0.237	0.694
<i>J-Stat.</i>	2.896(0.894)	3.568(0.827)	4.669 (0.700)

Ho: los instrumentos tienen validez conjunta. Entre paréntesis se muestra la probabilidad de aprobación. *Indica que no se puede rechazar que la variable no sea estadísticamente significativa.

4.2. Estimación de la Tasa de Desempleo no Aceleradora de la Inflación con filtro Hodrick-Prescott

Como se mencionó en la sección 2.8, de acuerdo con Gianella *et al.* (2008), existen varias formas de estimar NAIRU. Una de ellas, la puramente estadística, por su sencillez y parsimonia, es probablemente la más utilizada para el cálculo de esta variable. Hodrick y Prescott (1997) explican que el método que proponen permite descomponer una variable agregada —como las que se utilizan en macroeconomía— en sus componentes cíclico y tendencial. Por eso, adquirió gran popularidad y aunque frecuentemente ha sido criticado,¹⁸ su uso es extendido y generalmente aceptado por la autoridad económica y la academia para el estudio de ciclos económicos. Carlin y Soskice (2015: 599) explican que esta metodología es central en los modelos originales de la escuela de los Ciclos Económicos Reales.

Como se explicó en la sección 2.6, desde la perspectiva de series tiempo se puede considerar a NAIRU como el componente tendencial de la tasa de desempleo, por lo que, al restarle su valor a la tasa observada, el resultado es su componente cíclico que corresponde a la brecha de desempleo. Desde este punto de vista, las desviaciones de la tasa de desempleo respecto a su nivel natural corresponden a —y por tanto son una medida *proxy* de— los ciclos económicos, pero medidos utilizando el desempleo en lugar del producto.

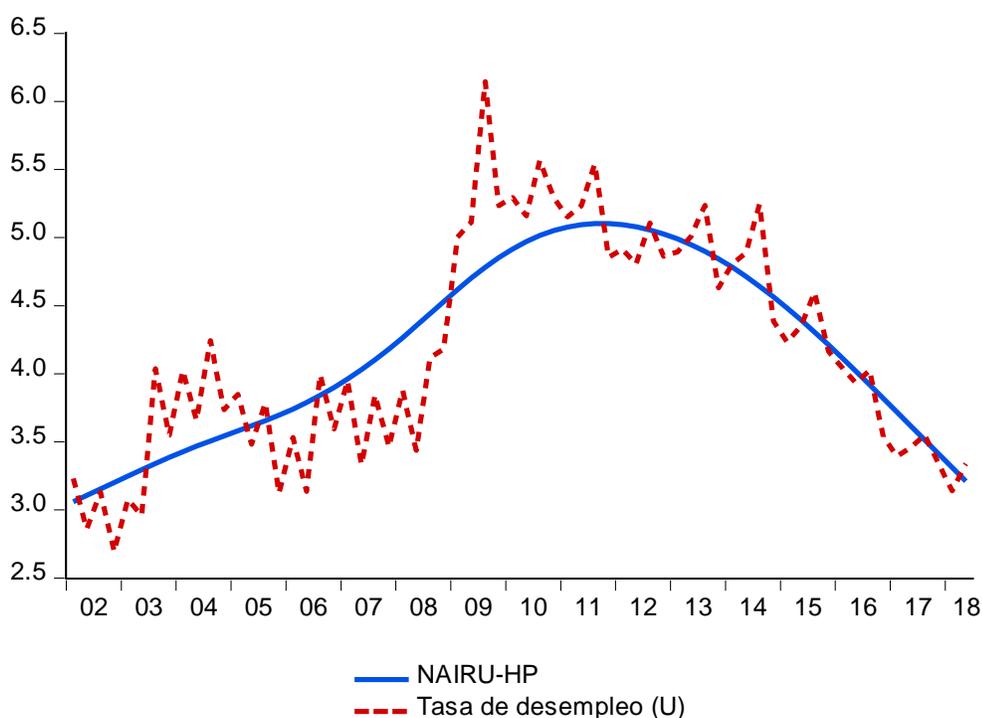
El cálculo de NAIRU con esta metodología puramente estadística, consiste en aplicar el Filtro HP a la tasa de desempleo. El filtro es un algoritmo matemático y estadístico que, de acuerdo

¹⁸ Principalmente por la pérdida de información al final de la serie.

con Ball y Mankiw (2002), es una generalización de una tendencia lineal que permite a la pendiente variar gradualmente en el tiempo porque minimiza la suma al cuadrado de la diferencia entre la tendencia y la variable observada penalizando la curvatura para generar una serie suave. La tendencia generada por el Filtro HP es considerada estocástica, de acuerdo con el enfoque moderno de series de tiempo.

De esta forma, al aplicar el Filtro HP a la tasa de desempleo se obtienen sus componentes tendencial (NAIRU) y cíclico (brecha de desempleo). De acuerdo con IHS Markit (2017), el valor óptimo de λ para variables con periodicidad trimestral es 1,600, por lo que se estimó NAIRU con ese valor. El resultado se aprecia en la gráfica 10 y se le llamó NAIRU-HP para diferenciarla de la estimada en la sección 4.1.

Gráfica 10
NAIRU-HP y tasa de desempleo, 2002T1-2018T2



Nota: Estimada con Filtro HP ($\lambda=1600$).

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Brechas de desempleo

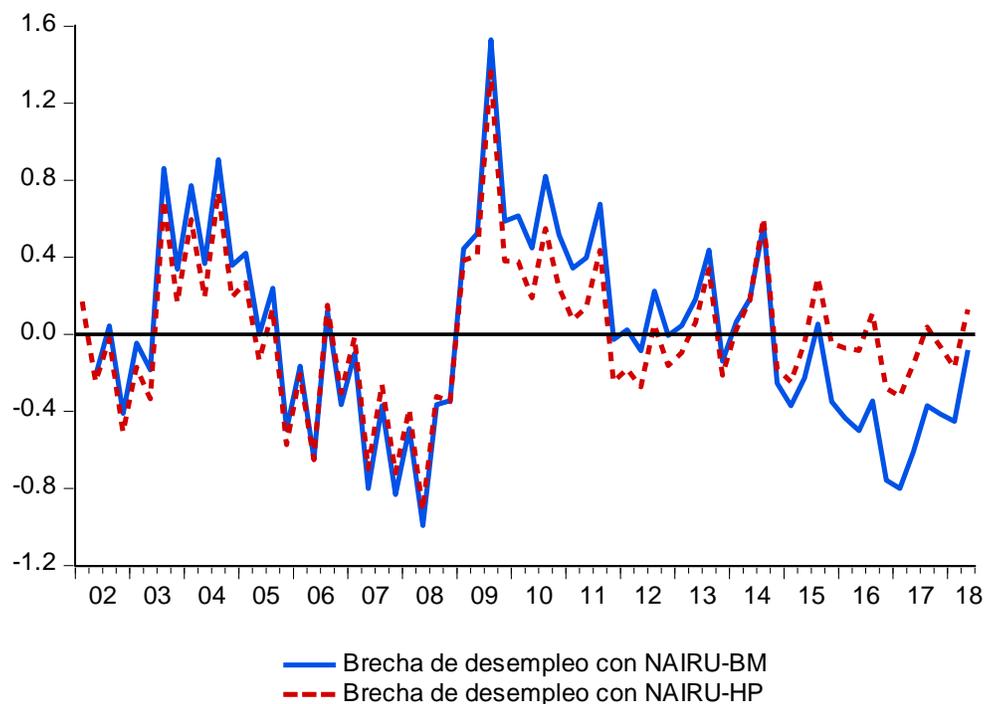
A continuación, construimos sendas brechas de desempleo: una con NAIRU-BM (18) y otra con NAIRU-HP (19) para analizar su comportamiento frente a la aceleración inflacionaria y probar y comparar su capacidad explicativa y por tanto la validez de su uso para la construcción de la Curva de Phillips y otras herramientas analíticas, así como para la elaboración de política económica.

$$(18) \quad U_{BM}^B = U_t - NAIRU_t^{BM}$$

$$(19) \quad U_{HP}^B = U_t - NAIRU_t^{HP}$$

Ambas brechas de desempleo se muestran en la gráfica 11 y con ellas es posible estimar la versión aceleracionista de la Curva de Phillips con brecha de desempleo para la economía mexicana como se hace en la sección siguiente.

Gráfica 11
Brechas de desempleo con NAIRU-BM y NAIRU-HP, 2002T1-2018T2



Fuente: Elaboración propia.

En los periodos en los que la brecha de desempleo es negativa se acelera la inflación, pero no de forma inmediata, sino con un rezago que parece ser de al menos seis meses (ver gráfica 14 del Análisis de Resultados). En la siguiente sección también se estima económicamente ese rezago.

4.4. Curva de Phillips Aceleracionista con brecha de desempleo

Por último, se estimó la Curva de Phillips Aceleracionista con brecha de desempleo calculada con NAIRU-BM (19) para la economía mexicana. Del mismo modo que en (16), utilizamos GMM para resolver los problemas de autocorrelación que surgieron con la estimación por MCO.

Como se mencionó en la siguiente sección, las dos veces que la brecha de desempleo (calculada con NAIRU-BM) es negativa anteceden a la aceleración inflacionaria por lo menos seis meses. Para conocer el orden exacto de rezagos con que la brecha de desempleo incide en la inflación, se realizaron distintas estimaciones de la Curva de Phillips considerando distintos rezagos (desde 0 hasta 8) para cada una. Al final, se seleccionó la especificación que considera 2 rezagos —que al ser datos trimestrales se traduce en un rezago de seis meses— utilizando como criterios de selección la bondad de ajuste (R^2) y la significancia estadística de los regresores. Ver cuadro 3A del Anexo Estadístico.

La estimación presenta los siguientes resultados:¹⁹

$$(20) \quad \Delta\pi_t = -0.391 * U_{t-2}^B + 1.819 * D2 + v_t$$

$$t \quad (-3.205) \quad (17.373)$$

$R^2 = 0.426$; $J\text{-stat} = 2.320(0.969)$.

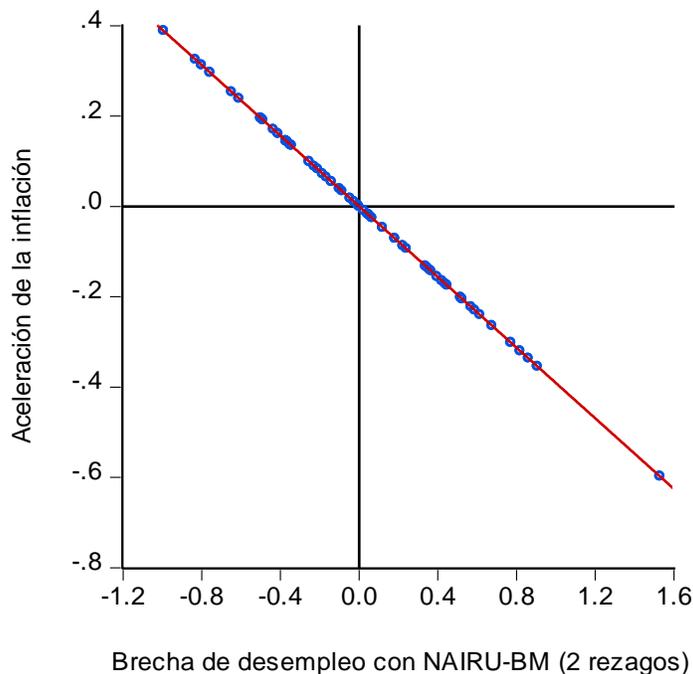
De acuerdo con esta especificación de la Curva de Phillips²⁰, se sugiere que, en México, en el periodo de estudio, por cada punto que la brecha de desempleo fue negativa (positiva) la

¹⁹ **Instrumentos:** q , U_{US} , $U_{US,t-1}$, $TC(GDP)$, π_{US} , IPI_{US} , U_{t-1} , U_{t-2} y $D2$, *dummy* que captura episodios inflacionarios caracterizados por crecimientos (2010T1 y 2017T1) y decrecimientos (2003T2, 2018T1) abruptos de la inflación que se explican por factores distintos al comportamiento del desempleo. En el cuadro 4A del Anexo Estadístico se muestran las pruebas de correcta especificación.

²⁰ En esta versión de la Curva de Phillips se omite la constante de regresión para hacerla consistente con la teoría, ya que, de acuerdo con Friedman (1977), si se cumple la hipótesis de NAIRU, la aceleración inflacionaria debe ser nula cuando $U_t^B = 0$. Estadísticamente, esto se comprueba si no es posible rechazar que el parámetro asociado a la constante de regresión es igual a cero; es decir, si la constante no tiene significancia estadística, como se muestra a continuación:

inflación aumentó (disminuyó) en 0.391 puntos porcentuales. Además, se sugiere que el rezago con que U_t^B actúa sobre $\Delta\pi_t$ es de dos trimestres.²¹ Este resultado es importante porque muestra que la inflación se acelera (desacelera) 0.39 puntos porcentuales después de medio año de registrarse una brecha de desempleo negativa (positiva).

Gráfica 12
Curva de Phillips Aceleracionista, 2002T1-2018T2



Fuente: Elaboración propia

Este cálculo confirma la existencia de esta curva en la economía mexicana —en el periodo analizado— y la validez de este enfoque. Además, la relación estimada cruza el origen (gráfica 12), lo que le da robustez al cálculo de la NAIRU-BM porque cuando $U_t^B = 0$, $\Delta\pi_t = 0$, lo cual es un resultado consistente con la teoría e indica que el origen es un punto atractor.

$$t \quad (-0.474) \quad (-3.205) \quad (17.373)$$

Además, la prueba Wald no permite rechazar que $0.026 = 0$ dado que $F\text{-Stat} = 0.225(0.636)$.

²¹ En un reporte del *Bank of England* (1999) se menciona que el rezago completo de la política monetaria -entre que se aumenta la tasa de interés y se presenta la reducción del producto, el incremento en el desempleo y la desaceleración inflacionaria- es, para economías industriales, de en promedio un año. Para conocer el rezago completo con que opera la política monetaria es necesario estimar el rezago con el que las variaciones en la tasa de interés generan un cambio en la brecha de desempleo; sin embargo, ese objetivo supera el alcance de este trabajo.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La evolución de NAIRU-BM puede dividirse principalmente en dos etapas: en la primera (2002T1-2012T1) es creciente y pasó de 3.07% a 4.89%; y, en la segunda (2012T3-2018T2), es esencialmente decreciente y pasó de 4.88% a 3.42%.

El crecimiento en la primera etapa podría explicarse por los efectos reales que la crisis *Punto Com* y la *Gran Recesión* generaron en el mercado laboral que, si bien no fueron permanentes, sí fueron duraderos. La tendencia decreciente de la segunda etapa podría ser explicada por la lenta recuperación que ha vivido la economía mexicana (Calderón, 2011) y por la Reforma Laboral que entró en vigor en 2012 (Diario Oficial de la Federación, 2012) que aumentó sensiblemente la ocupación, pero a partir de la flexibilización de los mercados laborales y del aumento en la precarización laboral.²² En este tipo de empleos típicamente los sueldos son bajos respecto a los que se reciben en empleos formales, por lo que los trabajadores reducen su consumo y pierden capacidad de negociar aumentos salariales. En consecuencia, NAIRU disminuye.

A pesar de la reducción de NAIRU en la segunda etapa, no regresó a los niveles registrados previos a la *Gran Recesión* hasta 2016T1 y hasta 2018T2 no había regresado a los niveles previos a la crisis *Punto Com*. Este es un hallazgo importante porque significa que los mercados laborales en México tienen poca resiliencia ante choques recesivos de demanda agregada.

Hasta el último dato (2018T2), NAIRU-BM se mantenía en un nivel de 3.42% y desde 2015 se ha ubicado por encima de la tasa de desempleo, lo que estaría explicando las recientes presiones inflacionarias. Sin embargo, muy probablemente debido a la política monetaria contractiva aplicada desde 2017, en 2018T2 el desempleo ha comenzado a aumentar aproximándose a NAIRU, lo cual sugeriría que las presiones inflacionarias deberían disminuir.

²² De acuerdo con Loría y Salas (2019), es altamente probable que la Reforma Laboral que entró en vigor a finales de 2012 haya rendido frutos en los años subsiguientes en virtud de que el promedio de creación de empleos en el periodo 2013-2017 fue de 669,494.2 contra 620,669.8 en el periodo 2010-2012. Por otra parte, de 2012T3 a 2018T2, la Tasa de Condiciones Críticas de Ocupación pasó de 12.04% a 15.58% (INEGI, 2018). A pesar de su gran importancia, el análisis específico de esta hipótesis rebasa por completo el objetivo de este trabajo.

Los resultados de la estimación por submuestras indican que, si bien para todo el periodo de análisis la estimación es robusta, en el primer subperiodo tanto la constante de estimación como la tasa de desempleo no son estadísticamente significativas, lo que sugiere que en ese periodo las variaciones de la tasa de desempleo no logran explicar las de la aceleración inflacionaria. Conviene recordar que en esta especificación la aceleración inflacionaria no se explica por la brecha de desempleo sino por su tasa y de acuerdo con Friedman (1977), esta variable no es estable porque no es capaz de explicar a la inflación en todos los periodos como sí lo hace la brecha de desempleo.

En el segundo subperiodo (2014T3-2018T2) los regresores son estadísticamente significativos y crecen notablemente los valores de los parámetros y la bondad de ajuste. Este es un resultado crucial porque indica que durante el último cuarto del periodo de estudio la relación desempleo-aceleración inflacionaria se fortaleció notablemente.

Por otro lado, se observa que NAIRU-HP, por provenir de un filtro estadístico, sistemáticamente sigue a la tasa de desempleo, reduciendo la brecha de desempleo. Más adelante se compara con NAIRU-BM y se prueba cuál tiene más capacidad para explicar la aceleración inflacionaria.

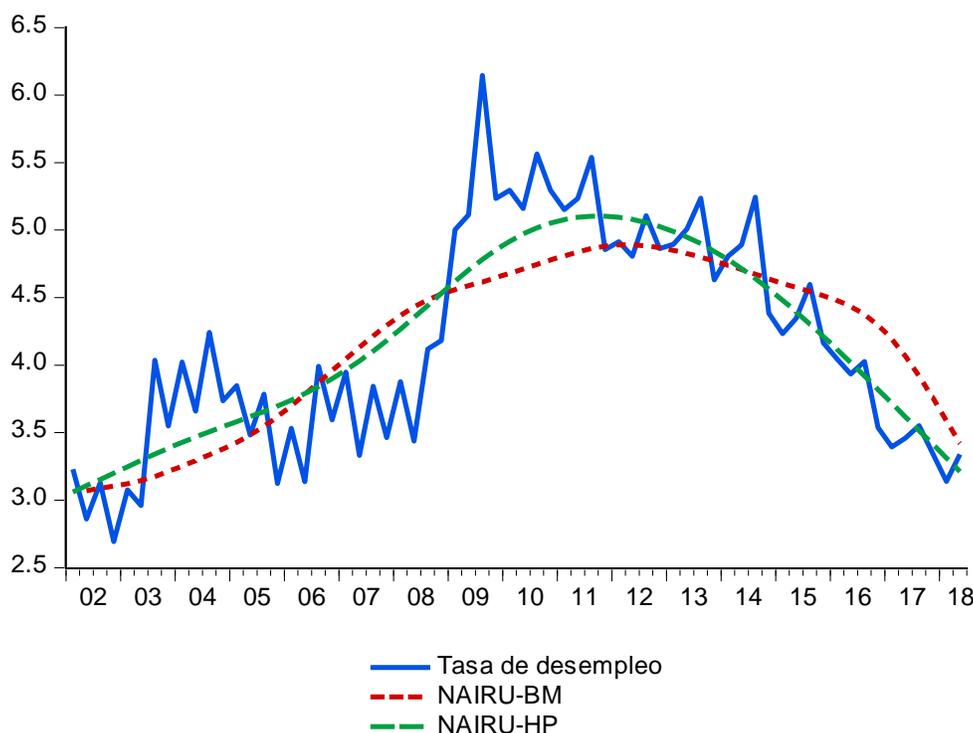
Con esta medición, NAIRU-HP muestra una tendencia creciente hasta 2011T4 cuando alcanza su punto más alto (5.10) y después decrece hasta ubicarse en 2018T2 en 3.21. Se observan desviaciones amplias entre la tasa de desempleo y su nivel natural entre 2002T1 y 2012T3. A partir de entonces, las desviaciones son estrechas.

Contrastando los cálculos de NAIRU con las dos metodologías expuestas (NAIRU-BM y NAIRU-HP) [gráfica 13] se encuentra que ambas estimaciones siguen, en general, la misma tendencia, pero la primera es mucho más suave y marcadamente distinta a partir de 2014T3. También se aprecia que, a partir de 2012, NAIRU-HP y la tasa de desempleo, aunque con notables desviaciones, tienden a converger, con lo que la brecha de desempleo tiende a ser cero si se considera esta estimación de NAIRU.²³ Por otro lado, NAIRU-BM es notablemente distinta a la tasa de desempleo en varios periodos, incluyendo el antes descrito. Si esto es así,

²³ Este resultado es consistente con el hecho de que el cálculo de la tendencia de largo plazo de una variable con un filtro estadístico es, por construcción, más sensible a los movimientos de la variable analizada —la tasa de desempleo en este caso— que un cálculo proveniente de una metodología teórica como el que aquí se presenta.

podemos decir que la brecha de desempleo calculada con NAIRU-HP podría estar subestimada desde 2014.²⁴

Gráfica 13
NAIRUs BM y HP; y tasa de desempleo, 2002T1-2018T2



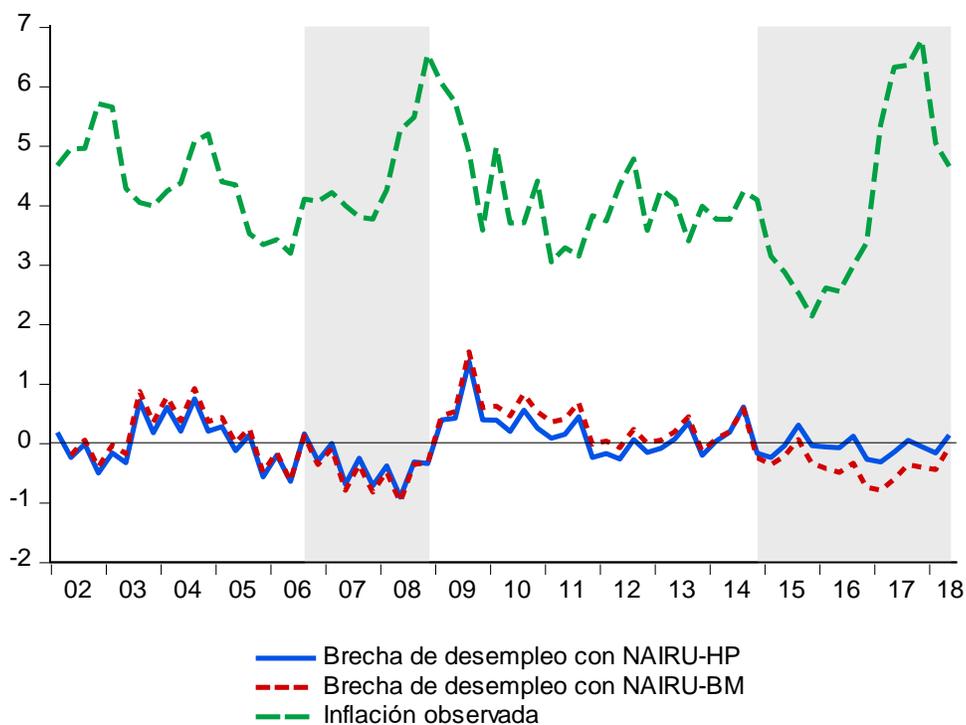
Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las brechas de desempleo construidas con ambas metodologías de estimación de NAIRU, se observa que ambas presentan esencialmente el mismo comportamiento hasta 2014T4 cuando se separan de forma notable (gráfica 14). Se observan dos episodios inflacionarios importantes: 2006T3-2008T4 y 2014T4-2018T2. U_{BM}^B fue sostenidamente negativa en ambos casos, a diferencia de U_{HP}^B , que lo fue únicamente en el primero. Esto prueba la mayor capacidad explicativa de NAIRU-BM y de U_{BM}^B , toda vez que son capaces de explicar mejor la aceleración inflacionaria observada desde 2016. En consecuencia, la

²⁴ Se ha documentado ampliamente que el Filtro HP es muy sensible a la variable a la que se le aplica sobre todo al inicio y al final de la muestra, lo que puede explicar la diferencia entre ambos cálculos en el último episodio inflacionario que precisamente se encuentra al final de la muestra. Aplicar algún método de corrección de colas podría mejorar la precisión de NAIRU-HP. Sin embargo, ello está fuera de los alcances y del objetivo de esta investigación. Véase St. Aman y Van Norden (1997).

estimación de NAIRU mediante un método estrictamente estadístico puede generar errores de detección, diagnóstico y pronóstico de la inflación que pueden conducir a la aplicación de política desestabilizadora.

Gráfica 14
Brechas de desempleo con NAIRU-BM y NAIRU-HP e inflación observada (INPC),
2002T1-2018T2

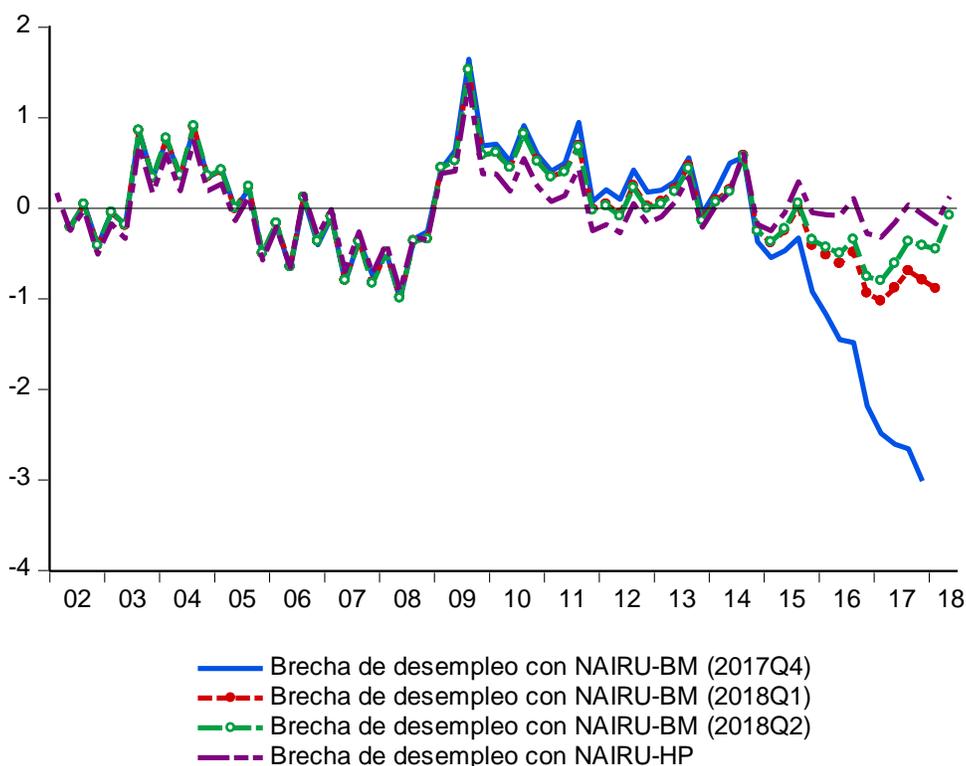


Fuente: Elaboración propia.

La gráfica 15 muestra cómo fue cambiando la brecha de desempleo a medida que se agregaron observaciones. Como está calculada con la misma tasa de desempleo en cada periodo, la diferencia se debe al cambio en NAIRU-BM en cada estimación. Es interesante que hasta 2017T4, la brecha de desempleo calculada con NAIRU-BM presentaba un valor muy por debajo de NAIRU-HP y que al agregar observaciones la diferencia fue desapareciendo porque NAIRU-BM se acercó a NAIRU-HP. Esto implica que: 1) NAIRU-BM converge dinámicamente a NAIRU-HP, pero son notablemente distintas en algunos

momentos;²⁵ 2) de forma *ex post*,²⁶ ambas estimaciones son iguales, por lo que es indistinto cuál utilizar; y 3) en análisis *ex ante* —como cuando el banco central analiza la fase del ciclo de la economía para fijar su postura de política monetaria— utilizar NAIRU-HP genera una brecha de desempleo subestimada que puede conducir a la implementación de política desestabilizadora.

Gráfica 15
Convergencia temporal de NAIRU-BM y NAIRU-HP, 2002T1-2018T2



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, a partir de la estimación de la Curva de Phillips Aceleracionista con la brecha de desempleo estimada con NAIRU-BM se muestra que la inflación tarda medio año en responder a cambios en la brecha de desempleo y el punto de origen es un punto atractor prueba que la política monetaria en México ha sido eficiente en su objetivo de estabilizar la

²⁵ Lo cual es consistente con la teoría porque la tasa de desempleo no puede estar sistemáticamente alejada de su nivel natural. Es decir, por teoría, en el mediano plazo, la brecha de desempleo estimada con cualquier metodología debe converger a cero, como se observa en la gráfica 15.

²⁶ Un ejemplo de análisis *ex-post* es el uso de la Curva de Phillips para estimar la tasa de sacrificio. Véanse Tirado (2019) y Loría *et al.* (2020).

economía ubicándola en donde la aceleración inflacionaria es nula. Además, este punto corresponde al equilibrio macroeconómico de mediano plazo del modelo *neokeynesiano* básico de tres ecuaciones de Carlin y Soskice (2015: 109).²⁷

Loría *et al.* (2020) demuestran que es correcto asumir que la Curva de Phillips *Neokeynesiana* en México es lineal como la que aquí presentamos. Esto implica que la política monetaria tiene rendimientos marginales constantes y que es igual de eficiente aplicar política gradualista o de choque.

²⁷ (1) Curva IS: $y_t = A - ar_{t-1}$; (2) Curva de Phillips: $\pi_t = \pi_{t-1} + \alpha(y_t - y_e)$; (3) Regla Monetaria: $(y_t - y_e) = -\alpha\beta(\pi_t - \pi^T)$.

CONCLUSIONES

La NAIRU es central en el estudio de la macroeconomía moderna porque corresponde al equilibrio dinámico de mediano plazo del mercado laboral y, por lo tanto, funciona como *proxy* del producto potencial y para aproximarse a la fase del ciclo económico.

Al ser una variable no observable hay distintas metodologías para su cálculo. En este trabajo se estima con una metodología que parte de la Curva de Phillips Aceleracionista, por lo que contiene importante información que proviene de la teoría y que permite su variación en el tiempo, por lo que es consistente con los descubrimientos originales de Friedman (1968 y 1977) y de Phelps (1977).

Se calculó NAIRU variante para México (2002T1-2018T2) de acuerdo con la metodología de Ball y Mankiw (2002) que es consistente con el enfoque del nuevo consenso nekeynesiano post *Gran Recesión* planteado por Blanchard (2008), Blanchard *et al.* (2010) y Carlin y Soskice (2015) y comprobamos que es un método eficiente y válido y que la estimación es consistente con la teoría.

Se encontraron tres resultados fundamentales: a) NAIRU existe en la economía mexicana y corresponde al nivel de desempleo de equilibrio de mediano plazo; b) NAIRU estimada con esta metodología que parte de la Curva de Phillips Aceleracionista (NAIRU-BM) tiene mayor capacidad para explicar la aceleración inflacionaria que la calculada con el Filtro Hodrick-Prescott, particularmente durante la fase inflacionaria que inició en 2016, por lo que ésta última puede subestimar la brecha de desempleo y dar lugar a la aplicación de política económica desestabilizadora; aun así, c) NAIRU-BM converge dinámicamente hacia NAIRU-HP, por lo que en un análisis *ex-post* es igual de eficiente utilizar cualquiera de los dos, pero en uno *ex-ante* debe utilizarse NAIRU-BM.

Se encontró que NAIRU-BM incrementó de forma importante con la *Gran Recesión* y aun cuando volvió a mostrar una tendencia decreciente, no ha regresado a los niveles observados antes de la crisis *Punto Com* y tardó siete años en regresar a los registrados previo a la *Gran Recesión*. Esto implica que los mercados laborales en México son poco resilientes ante choques recesivos de demanda que generan efectos reales de larga duración y lenta recuperación. Asimismo, se sugiere que NAIRU-BM disminuyó a partir de 2012 por los

efectos que generó la Reforma Laboral en México, por la precarización del trabajo y por la recuperación económica.

También se muestra que el rezago con que la brecha de desempleo incide en la aceleración inflacionaria es de un semestre. Además, se prueba que existe la versión aceleracionista de la Curva de Phillips en la economía mexicana, al menos en el periodo de estudio, y que la política monetaria en México ha sido eficiente en virtud de que la Curva de Phillips pasa por el origen, siendo éste un punto atractor en donde la aceleración inflacionaria es nula porque la tasa de desempleo ha sido sistemáticamente ubicada en su nivel natural.

Otros resultados importantes son que la inflación, en México, presenta un alto grado de persistencia, por lo que es posible modelar las expectativas inflacionarias como adaptativas, tal como propone Friedman (1977); y que la aceleración inflacionaria, por otro lado, no presenta aceleración constante porque cuando la brecha de desempleo es nula, la inflación permanece constante.

Respecto a los resultados obtenidos en otros estudios, se destacan las siguientes observaciones: 1) los resultados presentados son contrarios a los que obtuvo Arnold (2008) para la economía de Estados Unidos toda vez que en México la relación entre la tasa de desempleo y la variación de la inflación se ha ido fortaleciendo conforme ha pasado el tiempo; 2) se rechaza que NAIRU no sea válida para la economía mexicana, así como la dificultad de estimarla como indica Liquitaya (2011) ,toda vez que la estimación de NAIRU que aquí se presenta es confiable para explicar la dinámica inflacionaria en México y se propone un conjunto instrumental válido y cuyas variables están disponibles al público y son fáciles de obtener y 3) la NAIRU constante que se estimó es 0.94 puntos porcentuales mayor a la que calcularon Loría *et al.* (2008),²⁸ por lo que se observa que incrementó de forma importante justo después de la *Gran Recesión*; y 4) la estimación que se presenta difiere radicalmente de la de Banco de México (2016) toda vez que la suya es creciente durante todo el periodo mientras que ésta es creciente al inicio y decreciente desde 2012.

²⁸ Su cálculo es de 3.25 y la que aquí se presenta de 4.18.

REFERENCIAS

- Ahumada, H., Canavese, A., Sanguinetti, P. y Escudero, W. S. (1993). Efectos distributivos del impuesto inflacionario: una estimación del caso argentino. *Economía Mexicana*, 2(2), 329-383.
- Andrews, D. & Fair, R. (1988). Inference in Nonlinear Econometric Models with Structural Change. *Review of Economic Studies*, 55(4), 615-639.
- Arnold, R. (2008). *Reestimating the Phillips Curve and the NAIRU*. Washington, D. C.: Congressional Budget Office. Obtenido de <https://www.cbo.gov/publication/20009>
- Ball, L. & Mankiw, G. (2002). The NAIRU in Theory and Practice. *Journal of Economic Perspectives*, 16(4), 115 - 136.
- Banco de México. (2001). *Informe sobre la Inflación Octubre - Diciembre 2000 y Programa Monetario para 2001*. Ciudad de México: Banco de México.
- . (2009). *Informe anual*. Ciudad de México: Banco de México.
- . (2015). *Informe anual*. Ciudad de México: Banco de México.
- . (2016). *Informe Trimestral Octubre - Diciembre 2016*. Ciudad de México: Banco de México.
- . (2018a). *Compilación de Informes Trimestrales Correspondientes al Año 2017*. Ciudad de México: Banco de México.
- . (2018b). *Informe Trimestral Enero – Marzo 2018*. Ciudad de México: Banco de México.
- Bank of England. (1999). *The transmission mechanism of monetary policy*. Obtenido de <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/quarterly-bulletin/1999/the-transmission-mechanism-of-monetary-policy>
- Blanchard, O. (2008). The State of Macro. *NBER Working Papers Series*, 1-31. Obtenido de <https://www.nber.org/papers/w14259>
- Blanchard, O., Amighini, A., & Giavazzi, F. (2012). *Macroeconomía* (5ta ed.). Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Blanchard, O., Dell'Ariccia, G., & Mauro, P. (2010). Repensar la política macroeconómica. *Revista de Economía Institucional*, 12(22), 61-82.
- Calderón, F. (2009). *Tercer Informe de Gobierno*. Ciudad de México.
- Carlin, W., & Soskice, D. (2015). *Macroeconomics: Institutions, Instability, and the Financial System*. Oxford: Oxford University Press.
- Cermeño, R., Villagómez, A. & Orellana, J. (2012). Monetary Policy in a small open economy: an application to Mexico. *Journal of Applied Economics*, 15(2), 259-286.
- Diario Oficial de la Federación. (2012, Noviembre 30). Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal del Trabajo. México.

Obtenido de
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5280815&fecha=30/11/2012

- Díez, J. C. (2018). Gran Recesión [en línea]. *El País*. Septiembre 14. Disponible en: https://elpais.com/economia/2018/09/14/actualidad/1536957831_710089.html
- Dornbusch, R., Fischer, S. y Startz, R. (2009). *Macroeconomía* (10ª edición). Ciudad de México: McGraw Hill.
- El País. (2010). El día que la burbuja ‘punto.com’ pinchó [en línea]. El País. Disponible en: https://elpais.com/economia/2010/03/10/actualidad/1268209975_850215.html
- Federal Reserve Bank of St. Louis. (2018). *FRED Economic Data*. Obtenido de Federal Reserve Economic Data (FRED): <https://fred.stlouisfed.org/series/LRUNTTTTMXQ156N>
- Friedman, M. (1968). The Role of Monetary Policy. *The American Economic Review*, 58(1), 1-17.
- . (1977). Nobel Lecture: Inflation and Unemployment. *The Journal of Political Economy*, 85(3), 451-472.
- Galbraith, J. K. (1997). Time to Ditch the NAIRU. *Journal of Economic Perspectives*, 11(1), 93-108.
- Galí, J., Gertler, M. & López-Salido, J. D. (2001). European Inflation Dynamics. *NBER Working Papers*, 1-39. Obtenido de <https://www.nber.org/papers/w8218>
- Gechert, S., Rietzler, K. & Tober. (2015). The European Commission’s New NAIRU: Does it Deliver? *Macroeconomic Policy Institute Working Paper 142*. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13504851.2015.1044641?needAccess=true>
- Gianella, C., Koske, I., Rusticelli, E. & Chatal, O. (2008). What drives the NAIRU? Evidence from a panel of OECD countries. *OECD Economics Department Working Papers No. 649*. Obtenido de <https://doi.org/10.1787/231764364351>.
- Gordon, R. (1997). The Time-Varying NAIRU and its Implications for Monetary Policy. *Journal of Economic Perspectives*, 11(1), 11-32.
- Hall, A. & Sen, A. (1999). Structural Stability Testing in Models Estimated by Generalized Method of Moments. *Journal of Business & Economic Statistics*, 17(3), 335-348.
- Hansen, L. P. (1982). Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50(4), 1029-1054.
- Hansen, L. P. & Singleton, K. J. (1982). Generalized Instrumental Variables Estimation of Nonlinear Rational Expectations Models. *Econometrica*, 50(5), 1269-1286.
- Hodrick, R. & Prescott, E. (1997). Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, credit and Banking*, 1-16.

- IHS Markit Inc. (2017). *EViews User's Guide*. Obtenido de <http://www.eviews.com/help/helpintro.html>
- INEGI. (2018). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de Banco de Información Económica: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Johnson, H. G. (2002). Revolución y contrarrevolución en economía. De Lord Keynes a Milton Friedman. *Ciencia Ergo Sum*, 9(2), 151-161.
- Karanassou, M., Sala, H. & Snower, D. J. (2003). The European Phillips Curve: Does the NAIRU Exist? *IZA Discussion Paper Series*. 1-29. Disponible en: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=446400
- Kydland, F. & Prescott, E. (1977). Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans. *Journal of Political Economy*, 85(3), 473-490.
- Liquitaya, J. (2011). De la Curva de Phillips a la NAIRU: un Análisis Empírico. *Análisis Económico*, 26(62), 6-30.
- Loría, E., Márquez, J. y Ramírez, J. (2008). Cálculo de la NAIRU en México, 1980-2007. *Comercio Exterior*, 58(8-9), 630-639.
- Loría, E. (2018). *Efectos Macroeconómicos de la Gran Recesión*. CEMPE-UNAM. LXI Reunión Trimestral. Ponencia Facultad de Economía, UNAM, Ciudad de México. Recuperado de: http://www.economia.unam.mx/ceampe/index_htm_files/Presentaciones%20-%20LXI%20Reunion%20Trimestral%20del%20CEMPE.pdf
- Loría, E. y Salas, E. (2019). México: Reforma Laboral (2012): una formalización empobrecedora. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, en edición.
- Loría, E., Tirado, R. A. y Valdez, G. J. (2020). Estimación de la Tasa de Sacrificio para México, 1998Q1-2018Q2. *EconoQuantum: Revista de Economía y Negocios*, en edición.
- Modigliani, F. & Papademos, L. (1975). Targets for Monetary Policy in the Coming Year. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1975(1), 141-165.
- Ordaz, J. L. y Ruiz, P. (2011). Evolución reciente del empleo y el desempleo en México. *ECONOMÍAunam*, 8(23), 91-105.
- Phelps, E. (1968). Money-Wage Dynamics and Labor-Market Equilibrium. *Journal of Political Economy*, 679-711.
- Phillips, A. W. (1958). The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957. *Economica*, 25(100), 283-299.
- Ramos-Francia, M. y Torres, A. (2006). Dinámica de la Inflación en México: Una Caracterización Utilizando la Nueva Curva de Phillips [Banco de México Working Papers No. 2006-15]. Disponible a través de: Banco de México, <<http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/documentos-de-investigacion->

del-banco-de-mexico/%7B77EDEC48-1181-728A-FE50-8C88EC174A56%7D.pdf>

- Reserve Bank of Australia. (2017). *Estimating the NAIRU and the Unemployment Gap*.
Obtenido de RBA Bulletin:
<https://www.rba.gov.au/publications/bulletin/2017/jun/pdf/bu-0617-2-estimating-the-nairu-and-the-unemployment-gap.pdf>
- Restrepo, J. E. (2006). Estimaciones de NAIRU para Chile. *Banco Central de Chile: Documentos de Trabajo*, 1-24.
- Rodríguez, P., Ludlow, J. y Paredo, F. (2004). La curva de Phillips y la NAIRU en México. *Economía Teórica y Práctica*(20), 83-103.
- Schreiber, S. & Wolters, J. (2007). The long-run Phillips curve revisited: Is the NAIRU framework data-consistent? *Journal of Macroeconomics*, 29(2), 355-367.
- St. Amant, P. & Van Norden, S. (1997). Measurement of the Output Gap: a Discussion of Recent Research at the Bank of Canada. Technical Report num. 79, Banco de Canada.
- Staiger, D., Stock, J. & Watson, M. (1997). The Nairu, Unemployment and Monetary Policy. *Journal of Economic Perspectives*, 11(1), 33-49.
- Stock, J. H. & Watson, M. W. (1999). Forecasting Inflation. *Journal of Monetary Economics*, 44(2), 293-335.
- Tirado, R.A. (2019). *Estimación de la tasa de sacrificio para México (1998-2018)* [tesis de licenciatura]. Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de TESIUNAM:
http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/IQQTG8RCAT7PELFD84A8TVASX225JE64URGJ1RGU8TADB9C46-05955?func=full-set-set&set_number=008237&set_entry=000001&format=999
- Tobin, J. (1980). Stabilization Policy Ten Years After. *Brooking Papers in Economic Activity*, 1980(1), 19-85.
- Turner, D., Boone, L., Giorno, C., Meacci, M., Rae, D. & Richardson, P. (2001). Estimating the structural rate of unemployment for the OECD countries. *OECD Economic Studies*, 2001(2), 171-216.
- Varela, R. y Torres, V. (2009). Estimación de la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación en México. *Análisis Económico*, 24(57), 277-295.
- Wooldridge, J. M. (2001). Applications of Generalized Method of Moments Estimation. *Journal of Economic Perspectives*, 15(4), 87-100.

ANEXO ESTADÍSTICO

Cuadro 1A
Pruebas de correcta especificación de (16)

Prueba de ortogonalidad de los instrumentos		
Instrumento	Difference in J-stats	Probabilidad
q	0.122	0.726
U_{US}	0.001	0.967
$U_{US,t-1}$	0.141	0.707
TC(GDP)	0.402	0.525
π_{US}	0.103	0.748
IPI_{US}	1.183	0.276
U_{t-1}	0.142	0.705
U_{t-2}	0.019	0.887
D1	0.027	0.869

Ho: X_i es ortogonal.

Prueba de debilidad de los instrumentos

Cragg-Donald F Stat	Valor crítico al 10% de significancia
47.276	33.84

Se rechaza la hipótesis de debilidad de los instrumentos.

Cuadro 2A
Pruebas de cambio estructural de la Ecuación (16)

	2010T2	2011T2	2012T2	2013T2	2014T2
Andrews-Fair Wald (1988)	16.441 (0.000)*	27.436 (0.000)*	14.710 (0.002)*	10.636 (0.013)*	45.144 (0.000)*
Andrews-Fair LR-type D (1988)	36.138 (0.000)*	96.518 (0.000)*	132.846 (0.000)*	1252.942 (0.000)*	2021.226 (0.000)*
Hall and Sen O (1999)	6.496 (0.952)	9.012 (0.830)	7.873 (0.895)	7.481 (0.914)	8.228 (0.877)

Nota: Ho (de las primeras dos pruebas): no existe cambio estructural, mientras que la de la tercera es que las restricciones de sobre identificación son estables en la muestra (IHS Markit Inc., 2017). * Indica rechazo de Ho al 95% de confianza. Se omitieron las observaciones en que la prueba arroja matriz singular. Entre paréntesis se muestra la probabilidad de aprobación de Ho asociada a la distribución χ^2 .

Cuadro 3A
Estimaciones de la Curva de Phillips Aceleracionista con distintos rezagos de la brecha de desempleo, 2002Q1-2018Q2

Rezago	U_t^B	DM2	R^2
0	-0.393(-2.925)*	1.739(21.806)*	0.407
1	-0.304(-2.291)**	1.684(19.030)*	0.412
2	-0.391(-3.205)*	1.819(17.373)*	0.426
3	-0.308(-2.108)**	1.648(15.020)*	0.398
4	-0.338(-2.094)**	1.734(14.967)*	0.344
5	-0.222(-1.268)	1.773(14.034)*	0.288
6	-0.290(-1.651)	1.752(14.140)*	0.290
7	-0.128(-0.576)	1.667(15.316)*	0.283
8	-0.191(-0.749)	1.689(18.683)*	0.279

Nota: Entre paréntesis se muestra el estadístico t .

* y ** Indican que la variable es estadísticamente significativa al 1 y 5% de significancia, respectivamente.

En negritas se muestra el rezago que más explica a la aceleración inflacionaria en términos de la significancia estadística de los regresores y de la bondad de ajuste (R^2).

Cuadro 4A
Pruebas de correcta especificación de (19)

Prueba de ortogonalidad de los instrumentos		
Instrumento	Difference in J-stats	Probabilidad
q	0.012	0.910
$U_{US,t}$	0.022	0.881
$U_{US,t-1}$	0.092	0.760
TC(GDP)	0.030	0.862
π_{US}	0.135	0.712
IPI_{US}	0.033	0.853
U_{t-1}	0.535	0.464
U_{t-2}	0.013	0.908
D2	0.115	0.733

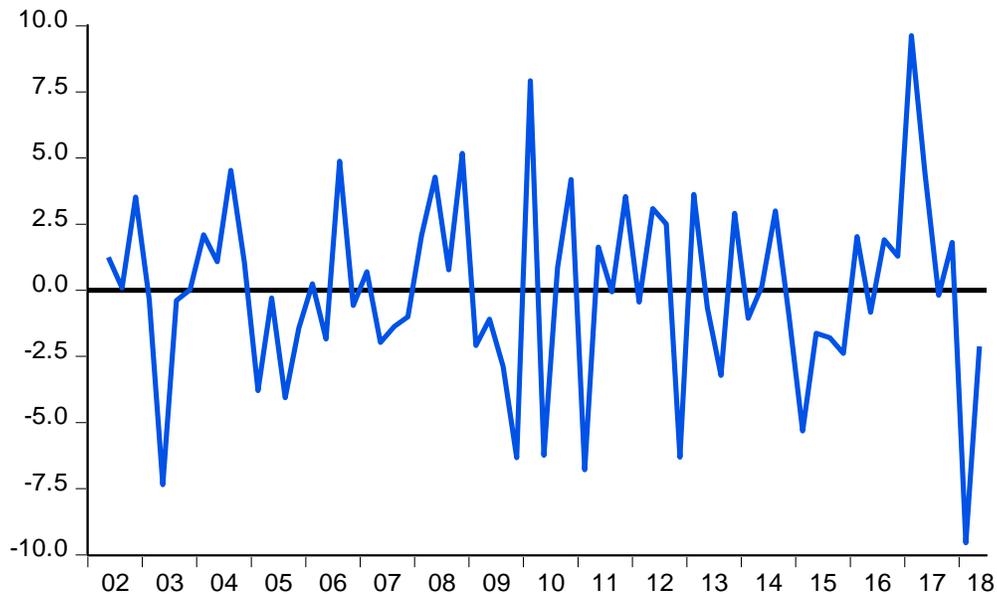
Ho: X_i es ortogonal.

Prueba de debilidad de los instrumentos

Cragg-Donald F Stat	Valor crítico al 10% de significancia
71.556	36.19

Se rechaza la hipótesis de debilidad de los instrumentos.

Gráfica 1A
Choques inflacionarios de corto plazo, 200T1-2018T2



Fuente: Elaboración propia.

En la Gráfica 1A se muestra el componente puramente estocástico de (14), que refleja los choques inflacionarios de corto plazo; es decir, las perturbaciones en la aceleración inflacionaria que se explican por factores ajenos al mercado laboral. Por su naturaleza, y de acuerdo con el resultado teórico, son ruido blanco, lo que corrobora la correcta estimación econométrica de NAIRU-BM. En efecto, los choques inflacionarios tienen distribución normal ($JB = 1.573(0.455)$) con media cero (1.82×10^{-13}).