



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ECONOMÍA**



**“ESTIMACIÓN DE LA *NAIRU* PARA MÉXICO. UN ANÁLISIS CON DATOS  
DE PANEL PARA LAS ENTIDADES FEDERATIVAS, 2005-2022”**

# **TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA:

**DAVID ALEMÁN ALDAMA**

ASESOR:

**DR. EN E. LEOBARDO DE JESÚS ALMONTE**

REVISORAS:

**DRA. EN E. YOLANDA CARBAJAL SUÁREZ**

**DRA. EN E. BRENDA MURILLO VILLANUEVA**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO**

**NOVIEMBRE, 2023**





# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	6
Capítulo I. Los argumentos teóricos de la relación entre inflación y desempleo. De la propuesta de Phillips a la <i>NAIRU</i> .....	10
I.1. La Curva de Phillips, su evolución teórica.....	12
I.1.1. Los orígenes del estudio de la inflación y el desempleo .....	12
I.1.2. El aporte de Friedman y Phelps.....	18
I.1.3. James Tobin y la Oferta Agregada .....	21
I.1.4. Un Acercamiento desde la Ley de Okun .....	22
I.1.5. La Curva de Phillips y las Expectativas Inflacionarias .....	24
I.2. De la Tasa natural de desempleo a la <i>NIRU</i> .....	26
I.2.1. El origen de la Tasa natural de desempleo .....	26
I.2.2. La <i>NIRU</i> , el antecedente directo .....	29
I.3. La <i>NAIRU</i> .....	30
I.3.1. Conceptualización Teórica de la <i>NAIRU</i> .....	30
I.3.2. Características, determinación e interpretación de la <i>NAIRU</i> .....	32
I.3.3. Uso de la <i>NAIRU</i> .....	36
I.4. La propuesta de Gordon, un acercamiento metodológico .....	37
Capítulo II. La inflación y el desempleo en México. Una visión histórica, 1970-2022 .....	41
II.1. La inflación en la historia reciente de México .....	43
II.2. La desocupación laboral, el gran reto por atender .....	50
II.3. El desempleo y la inflación .....	55
Capítulo III. La <i>NAIRU</i> con datos panel para las entidades federativas de México. La estimación.....	61
III.1. Los datos.....	62
III.1.1. Las estadísticas descriptivas.....	65
III.2. El filtro <i>Hodrick–Prescott</i> (HP) .....	68
III.3. Modelo de Datos Panel .....	68
III.3.1. Especificación general de un modelo de datos panel .....	70
III.3.1.1. Modelo de efectos fijos .....	71
III.3.1.2. Modelo de efectos aleatorios .....	72
III.3.1.3 Elección del método: efectos fijos vs efectos aleatorios .....	72
III.3.2. Las pruebas de correcta especificación de datos panel .....	73
III.3.2.1. Breusch-Godfrey Test .....	73
III.3.2.2. Pesaran Test.....	73

III.3.2.3. Prueba de Datos Agrupados .....	75
III.3.2.4. Prueba de Hausman .....	76
III.4. La estimación para las entidades federativas de México .....	77
III.4.1. El modelo propuesto con datos panel .....	77
III.4.2 Estimación y resultados .....	78
III.5. Discusión de resultados.....	82
III.5.1. Estudios previos de la <i>NAIRU</i> en México.....	83
III.5.2. La contrastación y discusión de los resultados obtenidos .....	86
CONCLUSIONES .....	90
Anexo.....	94
Bibliografía.....	101

# INTRODUCCIÓN

El desempleo y la inflación han sido dos de los grandes problemas macroeconómicos que han cautivado el estudio de diferentes economistas desde el siglo pasado. Se les ha llegado a nombrar como los grandes males de la macroeconomía. El primer gran estudio de estos temas se produjo en Europa, en Reino Unido. Alban William Housego Phillips plantearía el primer estudio a finales de la década de los 50, el cuál marcaría la pauta para comprender la inflación y el desempleo como un gran binomio (véase Phillips, 1958).

El problema de la inflación y el desempleo se encuentran impregnados en la sociedad, la combinación de ambos, cuando no se encuentran en equilibrio, llega a producir desajustes en el mercado de trabajo, así como en la producción de un país traduciéndose en límites al crecimiento, desarrollo y bienestar de las sociedades. El alza de los precios, ante salarios que no responden en la misma proporción, deriva en limitaciones al acceso de bienes y servicios que permitan el desarrollo integral del ser humano.

Si bien no se puede lograr un pleno uso de los factores de producción, ni tampoco una inflación del cero por ciento, se ha demostrado que una tasa de desempleo estable es posible con una inflación constante, es decir, se puede tener una combinación de inflación y desempleo que permita a la economía seguir una senda estable de crecimiento. La gran meta de los responsables de la instrumentación de las políticas económicas y públicas debería ser buscar el mayor bienestar del ser humano y de la sociedad en su conjunto. Si la sociedad alcanzara un punto de estabilidad que permita el desarrollo de todos los sectores, esto generaría no solo una mejor sociedad, sino niveles de educación mayores, una mejor calidad de vida y un pleno goce de los derechos humanos. En síntesis, el desarrollo integral del ser humano y su potencialización.

En México, la historia de la inflación es extensa y podría dividirse en dos etapas: la primera, enfatizando en las altas tasas de inflación, con escenarios económicos complejos; sobre todo porque la devaluación de la moneda, la fuga de capitales, las crisis recurrentes, así como una creciente deuda externa, entre otros, enmarcaron un periodo de tasas de inflación de dos dígitos e incluso llegando a los tres dígitos. La segunda parte de la historia

de la inflación en México, la más reciente, o que pertenece al siglo XXI, se enmarca también en una serie de crisis; no obstante, la diferencia es abismal dadas las tasas de inflación de no más de un dígito. Este último periodo se identifica por una autonomía de la autoridad monetaria central del país, aunado a una política de objetivos de inflación que ha permitido tener una mayor estabilidad de precios que en décadas pasadas (véase Díaz y Vergara, 2009 y Mejía-Chavarría *et al.*, 2022).

En lo que respecta a la desocupación en México, su evolución también puede analizarse a partir de dos grandes periodos: el primero, observa una disminución constante de la tasa de desocupación nacional, la cual se vio interrumpida solo en periodos de crisis; para el segundo, que corresponde a las dos décadas recientes, la desocupación nacional fue aumentando hasta 2008-2009 para volver a reducirse e incrementar en los últimos dos años, y que se agudizó por la crisis económica generada por la pandemia por Covid-19 (véase Peralta, 2016 y Trejo *et al.*, 2017).

La investigación que se presenta aborda estos dos problemas, la inflación y el desempleo, desde la visión de la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación (*Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment [NAIRU]*, por sus siglas en inglés); la cual se define como la tasa de equilibrio hacia la que converge el desempleo en ausencia de influencias transitorias de la oferta (a medio plazo o cuando sus efectos se disipan), una vez completado el ajuste dinámico de la inflación (Richardson *et al.*, 2000).

Si bien, como se referirá en secciones subsecuentes, se cuentan estudios relacionados con la *NAIRU* para México; la literatura consultada no refiere estudio alguno que esboce al menos un cálculo de la *NAIRU* por entidad federativa. Es aquí donde se genera el aporte al estudio de la inflación y el desempleo en México. En este sentido, el objetivo general de la tesis es estimar la *NAIRU* con información de datos panel para cada una de las entidades federativas, para el periodo 2005-2022, así mismo, la investigación presenta como objetivos específicos el estudio de la inflación y el desempleo en México, con datos panel en el periodo 2005-2022, desde la propuesta de Phillips (1958) y la de Gordon (1997).

Se parte de la necesidad de generar una estimación más puntual de la *NAIRU*, porque aun cuando se han realizado esfuerzos metodológicos y empíricos muy importantes (véase, por ejemplo, los trabajos de Banco de México, 2017 y 2020b; Rodríguez *et al.*, 2004; Loría *et al.*, 2007; Acevedo ,2009; Varela y Torres, 2009; Loría *et al.*, 2019; Pérez, 2021; y Rodríguez, 2022) no hay evidencia de trabajos que analicen el problema desde un nivel estatal. La premisa anterior parte del hecho de que cada entidad cuenta con una vocación económica diferente y con ello una estructura económica diferente, con recursos y necesidades diferentes. Así, la regionalización de las políticas podría llegar a atender de una mejor manera los problemas de cada estado. De lo anterior, al contar con una *NAIRU* por entidad federativa, se estaría aunando a las herramientas disponibles para las autoridades responsables de las políticas económicas y tomadores de decisiones.

La investigación que se presenta descansa sobre la hipótesis de que, siguiendo la curva original de Phillips, existirá una relación inversa entre la inflación y el desempleo dentro de las entidades federativas del país en el periodo de 2005 a 2022; más aún, esta relación inversa de Phillips se plantea bajo la metodología de Gordon (1997) con la cual se establecería la inflación de cada uno de los estados, dentro del periodo de 2005 a 2022, es generada por la inercia misma de la inflación –la inflación rezagada un periodo, es decir, por expectativas adaptativas–, así como por los shocks de demanda de cada estado –recogidos de la construcción de la brecha de desempleo, la diferencia de la tasa de desempleo y su tasa natural–, además de los shocks de oferta de las mismas entidades federativas –construido a partir del cociente de la actividad industrial y la población ocupada por estado–.

El trabajo de investigación que se presenta concluye que la media aritmética de la *NAIRU* calculada a nivel nacional, con datos panel de las entidades federativas para el periodo de 2005 a 2022, a través de la ponderación del filtro HP, se ubica en 4.20%, iniciando en 3.85% en 2005, llegando a un máximo de 4.64% en 2011 y 2012, para disminuir a 3.57% en 2022. Al explicar la inflación y el desempleo en México, con datos panel por estado de 2005 a 2022, mediante la propuesta de Phillips (1958), se concluye que el modelo que mejor explica el comportamiento de la inflación bajo tal periodo es el

de MCO por efectos fijos, comprobándose que existe una relación inversa con datos panel por estado dentro de la temporalidad de estudio.

Por último, bajo la propuesta metodológica de Gordon (1997), con datos de panel para las entidades federativas de 2005 a 2022, se concluye que el mejor modelo que describe el comportamiento de la inflación es el modelo de MCO con efectos aleatorios; reportándose que tanto los shocks de demanda, así como los de oferta, tienen una relación inversa con respecto de la inflación, caso contrario con la inercia que se ponderó con la inflación rezagada un periodo. Los resultados sugieren que los shocks de demanda son negativos, siendo que la tasa de desempleo registrada por entidad federativa llega a ser menor que la *NAIRU* calculada para cada uno de los estados; de lo anterior, se entiende que la inflación ha respondido en un sentido inverso. Se interpreta que, a nivel estatal, de 2005 a 2022, la tasa de desempleo ha sido mayor a la *NAIRU*, con lo cual indicaría que las expectativas inflacionarias bajo dicho periodo han ido al alza llevando consigo a una aceleración de la tasa de inflación; traduciéndose en la existencia de condiciones adversas en el mercado de trabajo en las entidades federativas.

El presente trabajo se divide en tres capítulos, además de la introducción, conclusiones y bibliografía. En el primer capítulo se realiza la revisión de literatura académica, se repasa el tema de la inflación y el desempleo desde el artículo seminal de Phillips en la década de los 70s, pasando por la modificación Friedman y Phelps, continuando con la introducción de la tasa natural de desempleo para caer en la tasa no inflacionaria de desempleo y de ella la *NAIRU*, donde se ha recuperado su concepción teórica y definición, así mismo se revisa la propuesta metodológica de Gordon (1997) bajo la cual se explicará la inflación y el desempleo en México con datos panel de 2005 a 2022. En el segundo capítulo se realiza una revisión histórica de la inflación y el desempleo en México, desde finales de los 70s, hasta el 2022; así como una primera aproximación al supuesto de Phillips, sobre la relación inversa entre estas variables para el caso de México. El capítulo tres versa sobre los datos recopilados para el estudio, además de exponer los modelos de datos panel y las pruebas pertinentes para su cálculo, así mismo se presenta la estimación para las entidades federativas, el modelo y los resultados; y finalmente se discuten los resultados.

# Capítulo I. Los argumentos teóricos de la relación entre inflación y desempleo. De la propuesta de Phillips a la *NAIRU*

La inflación y el desempleo, junto con el crecimiento económico, se han clasificado como los grandes problemas a atender dentro de la macroeconomía; el estudio de los mismos ha generado una amplia literatura académica que tratan de dar respuesta a estos problemas. El primer trabajo seminal que buscaba comprender la relación entre la inflación –medida a través de los salarios monetarios– y el desempleo, se encuentra en un estudio realizado en Reino Unido a finales de la década de los 50s, bajo la autoría de Phillips (1958).

Más tarde, el estudio de Phillips se replicaría en Estados Unidos con Samuelson y Solow (1960), con lo cual se confirmaría la propuesta teórica de Phillips, quedando denominada en la literatura económica como Curva de Phillips a la relación entre la inflación y el desempleo. La propuesta ha ido modificándose con el paso del tiempo con la finalidad de responder a la realidad económica imperante, así como a la crítica teórica que se ha ido generando entorno a la misma; la curva ha ido evolucionando, pasando de anexar las expectativas adaptativas a las racionales.

Dentro del mismo desarrollo teórico de la curva de Phillips, la crítica de Friedman deriva en la concepción teórica de la Tasa Natural de Desempleo (TND) para distinguir, con ello, los efectos que tendría el no anticipar la demanda agregada nominal tanto en el corto como en el largo plazo. Al desarrollo teórico de la TND le prosiguió la propuesta de Modigliani y Papademos (1975), con la propuesta de la Tasa No Inflacionaria de Desempleo (TNID, *NIRU* en inglés); posteriormente Tobin (1980) redefiniría la misma, con lo cual se conocería como Tasa de Desempleo No Aceleradora de la Inflación (*NAIRU* en inglés).

La *NAIRU* no solo indica el nivel de desempleo que es compatible con el producto potencial de una economía, sino que también se posiciona como una herramienta para la política monetaria pues el cálculo de la brecha de desempleo que la misma tasa permite lleva a el pronóstico del valor futuro de la inflación. En los siguientes apartados se realiza una revisión teórica de la curva de Phillips, los aportes iniciales, pasando por Lipsey,

Samuelson, Solow, Friedman, Phelps; para caer en la concepción y descripción teórica de la Tasa de Desempleo No Aceleradora de la Inflación (*NAIRU* en inglés). Así mismo, se realiza una exposición de la propuesta metodológica de Gordon (1997) bajo la cual se pretende explicar la inflación y el desempleo.

## I.1. La Curva de Phillips, su evolución teórica

### I.1.1. Los orígenes del estudio de la inflación y el desempleo

En 1958 se publicó uno de los trabajos seminales, sino podría describirse como la piedra fundamental, en el estudio sobre la inflación y el desempleo. Alban William Housego Phillips, de origen neozelandés, presentó un estudio para Gran Bretaña en el cual mostraba evidencia sobre la existencia de una relación inversa entre el nivel de desempleo y el salario monetario, la cual terminaría siendo conocida en la teoría económica como “La Curva de Phillips”, teniendo una gran aceptación y divulgación durante la década de los 60s en el combate a la inflación.

Considerando el comportamiento de los cambios del nivel de desempleo y del salario monetario en Reino Unido, Phillips realizó un estudio sobre este, describen Rodríguez *et al.* (2004), el cual enmarca un periodo de 96 años siendo dividido en tres subperiodos de 1861 a 1913, de 1913 a 1948 y de 1948 a 1957. Parte del mercado de trabajo afirmando que cuando existe un faltante de la fuerza de trabajo, los empleadores aumentan los salarios para lograr cubrir las necesidades de mayor producción, lo cual incrementa rápidamente la tasa de salarios; pero cuando el desempleo es alto, la tasa de salarios baja de manera mucho más lenta, determinando una relación inversa entre el desempleo y la tasa de cambio de los salarios (Rodríguez *et al.*, 2004).

Phillips (1958) considera la siguiente ecuación en su estudio:

$$y + a = bx^c$$

que, en términos logarítmicos es:

$$\log(y + a) = \log b + c \log x$$

donde  $y$  es la tasa de cambio de los salarios,  $x$  es el porcentaje de desempleo,  $a$ ,  $b$  y  $c$  son constantes estimadas a través de una serie de regresiones de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Gupta (2010) explica que la formulación de Phillips sobre la inflación y el desempleo se compone de tres partes, en la primera se discute que el grado de exceso de demanda en el mercado de trabajo es un determinante básico de la tasa de cambio del salario nominal y que la tasa de desempleo es un buen indicador proxy del exceso de demanda.

La segunda parte del postulado de Phillips señala Gupta (2010), se basa en la premisa de que la tasa de cambio de la tasa de desempleo ( $\tilde{u}$ ) influye en la tasa de cambio porcentual del salario monetario ( $\tilde{W}$ ). La tercera parte, menciona Gupta (2010), involucra la resistencia del salario real, si los precios de importación aumentan lo suficiente como para reducir el consumo real, los trabajadores intentarían negociar salarios monetarios más altos, restaurando el salario real a su nivel original.

Según Frisch (1983), son dos las propiedades que caracterizan la curva original de Phillips, la primera de ellas señala que los salarios permanecen estacionarios cuando la tasa de paro es del 5.5%; la segunda propiedad explica la existencia de un circuito cíclico de los datos, se expone que los salarios monetarios crecen algo más deprisa cuando la tasa de paro decrece, y más despacio cuando la misma tiende a crecer. Así mismo, Frisch (1983) expone que Phillips no establece una correlación negativa entre los salarios y el paro, sino más bien su premisa se basa en la relación estable de estas dos variables.

Zweig (2020) explica que habían otros dos factores importantes considerados por Phillips para la relación entre los salarios y el empleo; a saber, la tasa de cambio del desempleo ( $\frac{dx}{dt}$ ) y los precios minoristas de importación; con relación a lo primero, se considera una relación funcional de la siguiente forma:

$$y + a = bx^c + k \left[ \frac{1}{x_m} \frac{dx}{dt} \right]$$

donde la constante  $k$  es calculada por MCO y  $x_m$  es la tasa de desempleo al inicio del periodo  $t$ .

Siguiendo a Zweig (2020), describe que Phillips resuelve que  $x$  no tiene tendencia, lo cual significa que  $\left[ \frac{1}{x_m} \frac{dx}{dt} \right]$  no debería estar relacionado con  $x$ . Esta decisión produjo los

famosos "bucles" de Phillips, en los que los datos parecían formar ciclos ordenados alrededor de la línea ajustada, lo que presumiblemente reflejaba la tasa de cambio de la tasa de desempleo (Zweig, 2020).

La forma funcional de Phillips no pudo ajustarse a todas las observaciones debido a puntos donde  $y$  es menor que la constante  $a$  ya que el logaritmo de un número negativo no está definido; para ajustar esto, Phillips seleccionó intervalos basados en la tasa de desempleo y agrupó sus observaciones, tomando el valor medio de  $y$  y  $x$  (Zweig, 2020).

Gupta (2010) explica que la razón de la relación inversa descrita por Phillips en 1958 –entre la inflación de salarios y el desempleo– se centró en el estado de la demanda agregada; explicando que cuando la demanda agregada aumenta, las empresas amplían su producción y contratan más trabajadores; conforme la tasa de desempleo cae, el mercado laboral se vuelve más ajustado y es más difícil contratar trabajadores con los salarios a los que se contrató a los primeros; entonces, las empresas terminan ofreciendo salarios más altos para obtener trabajadores adicionales resultando en un movimiento opuesto entre la tasa de desempleo y salarios monetarios.

Considerando las observaciones anuales de la inflación salarial y el desempleo, describe Gupta (2010), en el estudio de Phillips (1958), se exploró el papel de  $u$  dentro de cada ciclo concluyendo que en casi todos los casos la evidencia reveló la existencia de un bucle entorno a la relación básica expuesta, la cual gira en sentido contrario a las manecillas del reloj.

De lo anterior, Frisch (1983) refiere que para cada valor de  $u$ , le corresponden dos valores de  $w$ , con ello, a cierta tasa de inflación salarial le atañe una tasa de paro que desciende, así como una tasa de paro que se incrementa; de lo anterior explica que la tasa de crecimiento de los salarios monetarios depende tanto de  $u$ , es decir el nivel de exceso de demanda, así como de sus variaciones las cuales representa cómo  $\frac{du}{dt}$ .

Posterior al trabajo de Phillips, Richard Lipsey, exponen Rodríguez *et al.* (2004), en un estudio para Reino Unido con datos de 1862 a 1957, asumiría que el cambio en los precios se debería al mismo patrón de comportamiento que los salarios, reformulando con

ello la curva en términos de la relación inversa entre la tasa de cambio de los precios y la tasa de desempleo (véase Lipsey, 1960).

Frisch (1983), considera que Lipsey enlazó su teoría del mercado de trabajo con la curva de Phillips a través de la función de ajuste salarial neoclásica, la cual se define como una relación positiva entre el exceso de demanda de trabajo y el cambio en los salarios monetarios; y la función  $X - U$ , que corresponde a una relación negativa entre el exceso de demanda de trabajo y la tasa de paro.

Zweig (2020) explica que Lipsey alteró la curva original de Phillips usando la siguiente forma cuadrática:

$$y = a + \frac{b}{x} + \frac{c}{x^2}$$

Zweig (2020) considera que bajo esta forma se permite ajustar todas las observaciones sin necesidad de ninguna transformación de los datos; no obstante, aunque la réplica del estudio de Lipsey mantiene la relación entre el crecimiento de los salarios y el desempleo, esta ecuación da una curva mal ajustada a los datos aplicados para un estudio replicado en Estados Unidos entre 1934 y 1958 (véase Hoover, 2014).

Aunque la ecuación propuesta por Phillips resalta la relación negativa entre las variables de estudio, se interpretó, según explica Friedman (1977), como una relación causal la cual ofrecía una *tradeoff* estable entre inflación y desempleo a los responsables de la formulación de políticas económicas; con ello, se podría elegir un bajo desempleo si se aceptaba una mayor tasa de inflación.

El estudio se volvió a replicar con Paul Samuelson y Robert Solow en 1960 para Estados Unidos quienes llegaron a las mismas conclusiones que Phillips, a partir de la confirmación de esos resultados se le otorgó, según mencionan Rodríguez *et al.* (2004), el nombre de Curva de Phillips. La propuesta de Samuelson y Solow, explica De Gregorio (2012), refiere que para lograr un PIB lo suficientemente elevado para no tener más del 3% de desempleo, el nivel de precios (la inflación) debería subir ente 4 y 5% por año.

Gupta (2010) describe que, según el estudio de Samuelson y Solow, una inflación alta junto con un alto desempleo (estanflación) era extremadamente improbable; así mismo, expone que, según las conclusiones de los autores, los hacedores de políticas podían encontrar en la Curva de Phillips un menú de opciones pues estos podían elegir mover la economía a cualquiera de los puntos sobre la Curva de Phillips; se trataba de alcanzar el mejor nivel de demanda agregada.

Según explica Frisch (1983), la relación entre la formulación de Phillips-Lipsey y de Samuelson-Solow se logra establecer mediante una ecuación de determinación de los precios a través del margen de beneficios; explica que las empresas fijan el precio de sus productos a través del cálculo del margen sobre la base de costo de cada unidad de trabajo, matemáticamente se expresa:

$$P_t = (1 + a) \frac{W_t N_t}{X_t}$$

donde  $P_t$  es el precio del producto o nivel de precios,  $W_t$  es el salario nominal, y  $X_t$  es el nivel de producción real (Producto Nacional Bruto real, PNB real);  $a$  es un margen de beneficios constantes.

Siguiendo el análisis de Frisch (1983), los costos de la unidad de trabajo se expresa mediante  $\frac{W_t N_t}{X_t}$ ; este también puede ser indicado a través de la razón  $\frac{W_t}{\Lambda_t}$ , es decir, el cociente del salario nominal y la productividad laboral ( $\Lambda_t = \frac{X_t}{N_t}$ ). Si se sustituye dicha relación en la ecuación anterior de determinación de los precios, y tomando los logaritmos naturales de los dos términos de la igualdad se tiene que:

$$\log P_t = \log(1 + a) + \log W_t - \log \Lambda_t$$

De la ecuación anterior, Frisch (1983) señala que se realiza su diferencia con respecto del tiempo obteniendo:

$$\frac{dP}{P} = \frac{dW}{W} - \frac{d\Lambda}{\Lambda}$$

lo cual se puede reescribir como:

$$\pi = w - \lambda$$

es decir, del comportamiento del precio determinado por el margen se obtiene que la tasa de inflación es igual a la diferencia entre las tasas de crecimiento del salario nominal y la productividad del trabajo; a lo anterior, se le añade el supuesto de que la curva de Phillips tiene la siguiente forma:

$$w = \pi^* + bu^{-1} + \beta\lambda$$

con lo cual se expresa que la tasa de cambio en los salarios nominales depende de la tasa prevista de la inflación  $\pi^*$ , así como del grado de la demanda medido por  $u^{-1}$ , además de la tasa de crecimiento de la productividad laboral  $\lambda$ .

De las últimas dos ecuaciones Frisch (1983) obtiene la curva de Phillips tal cual como Samuelson y Solow la modificaron:

$$\pi = \pi^* + bu^{-1} - (1 - \beta)\lambda$$

entendiendo que  $\pi$ , la tasa de inflación se expresa mediante  $bu^{-1}$  la presión de la demanda sobre el mercado de trabajo,  $\pi^*$  la tasa prevista de inflación, así como por  $(1 - \beta)\lambda$  el cual indica la parte de crecimiento en la productividad laboral que no es transferida a los trabajadores en forma de incremento en los salarios nominales.

Goldstein (1972), resume tres conclusiones apremiantes respecto a los primeros estudios basados en el *tradeoff* de los salarios monetarios y el desempleo, para Reino Unido, Estados Unidos y Canadá – elaborados a principios de la década de los 60s – usando la hipótesis de Phillips; en primer lugar menciona que podría existir una relación inversa, la cual describe como significativa, entre los cambios porcentuales entre la tasa de salarios monetarios y la tasa de desempleo, no obstante refiere que no es una relación estable en el tiempo, en lo que respecta a los estudios de Reino Unido, Estados Unidos y Canadá.

En un segundo inciso, Goldstein (1972) afirma que los cambios en el costo de vida tuvieron un efecto importante en los cambios salariales, sin embargo, solo una parte de estos cambios en el costo de vida parecieron verse reflejados en cambios en la tasa de

salarios monetarios; y finalmente, expone que los cambios en la tasa de desempleo también pudieron haber tenido una relación inversa significativa con el cambio en la tasa de salarios monetarios.

### **I.1.2. El aporte de Friedman y Phelps**

Para finales de la década de los 60s, Friedman y Phelps argumentaron que, según explica Varela y Torres (2009), la relación negativa propuesta por Phillips dejaba de ser estable cuando se tenían en cuenta las expectativas inflacionarias en la determinación del salario real; su propuesta se basó en un modelo ampliado teniendo en cuenta las expectativas inflacionarias adaptativas, además de sustituir los salarios por la inflación. Lo que importaba para el empleo, argumenta Friedman (1977), no eran los salarios nominales, sino los salarios reales, lo que los salarios comprarían en bienes y servicios.

Para Friedman (1977), no es necesario suponer una curva de Phillips estable para explicar la tendencia a incrementar la inflación para disminuir el desempleo, ello podría explicarse debido al impacto de los cambios no anticipados en la demanda nominal en mercados donde es característico los compromisos a largo plazo con respecto a el capital y a el trabajo.

Liquitaya (2010) expone el equilibrio en el mercado laboral clásico, cuyo equilibrio se logra con base en tres postulados, a saber: 1) la maximización de las funciones de utilidad y de beneficios tanto de trabajadores como de las empresas, 2) la flexibilidad infinita de los precios y los salarios; y 3) el conocimiento perfecto por parte de los agentes sobre los precios actuales y futuros; ante estos postulados, Phelps sustituye el último por el de información incompleta.

Según detalla Liquitaya (2010), bajo los argumentos de Phelps, las sorpresas de demandan conducirían a variaciones del nivel de empleo debido a la nula información perfecta la cual derivaría en una confusión por parte de los trabajadores respecto de los cambios en el nivel general de precios con alteraciones en los precios relativos y con ello, se crearía un *tradeoff* entre la tasa de crecimiento de los salarios monetarios y la tasa de desempleo.

Zweig (2020), menciona que Phelps aplicó la curva de Phillips a la inflación de precios en general en lugar del crecimiento de los salarios, incorporando a ello las expectativas de inflación; este comportamiento lo describe como adaptativo sugiriendo que el cambio en la inflación esperada ( $y_e$ ) es proporcional a la brecha de inflación, es decir, según detalla Zweig (2020),  $\left(\frac{d}{dt}\right) y_e \propto [y - y_e]$ .

Bajo este nuevo paradigma, dentro de la Curva de Phillips, se generan dos grandes implicaciones para la política económica, expone Liquitaya (2010); a saber, la primera de ellas afirma la existencia de un *tradeoff* de largo plazo entre la tasa de aceleración de la inflación y el desempleo si el gobierno se pone como objetivo mantenerlo por debajo de su nivel de equilibrio. La segunda implicación que señala Liquitaya (2010) refiere que existe una tasa de desempleo de equilibrio y solamente es en el corto plazo donde el nivel observado puede ser mayor o menor a la dicha tasa.

La crítica de Friedman a la curva de Phillips plantea, según explica De Gregorio (2012), la existencia de una tasa natural de desempleo, o nivel de pleno empleo, a la cual la economía debería converger independientemente de la tasa de inflación, con ello se enfatiza que en el largo plazo el desempleo no debería ser un fenómeno monetario; con ello se expone la existencia un *tradeoff* transitorio y no permanente entre la inflación y el desempleo. Como explica Friedman (1977), son los salarios reales y no los nominales los que importan.

De Gregorio (2012) expone, siguiendo a Friedman (1977), que si hay inflación –de salarios–, los trabajadores la incorporarán en sus contratos dado que estos tienen interés en el salario real; de esta forma la única manera de mantener la tasa de desempleo por debajo de su nivel natural sería aumentando la inflación de manera permanente; con ello toda vez que los trabajadores han internalizado en el mercado una mayor inflación, esta tendrá a aumentar aún más para que baje el salario real. Entonces, cuando los trabajadores incorporan la inflación mayor, se deberá tener una inflación aun mayor para disminuir el desempleo; consecuentemente, en el largo plazo el *tradeoff* solo podría existir si la inflación acelera, derivando en una subida acelerada de la inflación (véase De Gregorio, 2012); lo anterior se conoció como la hipótesis aceleracionista de Friedman.

Liquitaya (2010) explica que son sólo los cambios inesperados en la tasa de inflación los que afectan el desempleo, es por ello por lo que en el corto plazo la curva de Phillips es inclinada; no obstante, esta no se separe mucho de la tasa natural, los esfuerzos por mantenerla debajo de está llegan a acelerar la inflación.

De acuerdo con De Gregorio (2012), la hipótesis aceleracionista de Friedman surge de la descripción anterior donde, en el largo plazo, sólo podría existir el *tradeoff* sí y solo sí la inflación se acelera tendiendo, eventualmente, a explotar. La hipótesis aceleracionista se representa, según presenta Liquitaya (2010), de la siguiente manera:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = \Delta\pi_t = -\beta(u_t - u^*)$$

donde  $\pi_t$  es la tasa de inflación,  $u_t$  es la tasa de desempleo en el periodo  $t$  y  $u^*$  es la tasa natural de desempleo; asumiendo que las expectativas son adaptativas, la tasa de inflación esperada ( $\pi_t^e$ ) se aproximaría a ( $\pi_{t-1}$ ).

De Gregorio (2012) explica que la propuesta de Friedman asumía que los trabajadores al momento de formar sus expectativas sobre el futuro miraban hacia la inflación pasada; ello se conoce como expectativas adaptativas, entonces, el término  $\pi_{t-1}$  será sustituido por las expectativas inflacionarias para el periodo  $t$ , es decir  $\pi_t^e$ .

Liquitaya (2010) expone que, siguiendo a Friedman (1968), el *tradeoff* se da entre el incremento de la tasa de inflación y la brecha de la tasa de desempleo observada respecto de su tasa natural; su mayor aportación radica en el comportamiento racional de los agentes, bajo la premisa de que los trabajadores reivindicarán el poder adquisitivo de sus salarios al internalizarlos en el mercado de trabajo.

Ante estas premisas, los keynesianos respondieron, explica Liquitaya (2010), incorporando en sus estudios la noción de expectativas de precios, lo cual derivó en reconocer que su análisis descansaba sobre la hipótesis del comportamiento irracional de los trabajadores –ilusión monetaria–, además tuvieron que reconocer la causalidad de la curva de Phillips tal como lo habían expuesto Phillips y Lipsey; es decir, desempleo-inflación, sino inflación anticipada-desempleo; así mismo, reconocieron que en el corto plazo la relación no es estable.

### I.1.3. James Tobin y la Oferta Agregada

James Tobin, expone Liquitaya (2010), describiría a la economía como un estado de transición a el equilibrio, dado que los precios y los salarios no se ajustan instantáneamente, por lo cual el desempleo se presenta como un fenómeno derivado de la insuficiente rapidez de ambas variables para equilibrar los mercados de trabajo, de tal forma que el exceso de oferta se convierte en desempleo y el exceso de demanda en vacantes.

Tobin, explican Rodríguez *et al.* (2004), exploró las posiciones prevalentes para exponer la dinámica en la oferta agregada vía el mecanismo salarios-precios, para ello presentó una ecuación de precios y otra de relación de salarios:

$$\frac{dp}{dt} = \frac{dw}{dt} - a + f(u)$$

$$\frac{dw}{dt} = \alpha \frac{dp^*}{dt} + g\left(u, \frac{du}{dt}\right)$$

donde  $\frac{df}{du} \leq 0$ ,  $\frac{dg}{du} \leq 0$ ,  $\frac{dg}{du} \leq 0$ .;  $p = \log(P)$  y  $w = \log(W)$  son logaritmos del nivel de precios y del salario nominal,  $a$  es la tasa de cambio en la productividad del trabajo y  $u$  es la tasa de desempleo,  $p^*$  es la inflación esperada.

Blanchard y Fischer (1991) explican que si  $\alpha = 1$ , y se toman las dos expresiones pasadas entonces se obtiene:

$$\frac{dp}{dt} = \frac{dp^*}{dt} - a + f(u) + g\left(u, \frac{du}{dt}\right)$$

con ello,  $\frac{dp}{dt} = \frac{dp^*}{dt}$  y  $\frac{du}{dt} = 0$ , dando así la ecuación de la tasa de desempleo  $u$  de la siguiente forma:

$$f(u) + g(u, 0) = a$$

Continuando con Blanchard y Fischer (1991), aseveran que en las descripciones anteriores se encuentran dos grandes inconvenientes, el primero de ellos refiere que al

incluir  $\frac{du}{dt}$  en la curva se traduce que perturbaciones transitorias del empleo tengan modificaciones permanentes en el salario real; el segundo se enmarca en la problemática de la manera de incluir el crecimiento en la productividad de trabajo, a través de la variable  $a$ .

#### **I.1.4. Un Acercamiento desde la Ley de Okun**

De Gregorio (2012) explica que en tanto la curva de Phillips relaciona la inflación con el desempleo, la oferta agregada relaciona la inflación con el producto. La ley de Okun, nombrada en honor a Arthur Okun, asesor económico de J. F. Kennedy, versa sobre el efecto cuantitativo que produce una variación de la tasa de desempleo en la producción agregada (Abel y Bernanke, 2008). Según describe Mankiw (2014), la ley de Okun establece que una disminución de un punto porcentual del paro lleva a un incremento del dos por ciento del PIB real.

Siguiendo a De Gregorio (2012), expone que la forma original de la curva de Phillips es:

$$u_t = \bar{u} - \theta(p_t - p_{t-1}) = \bar{u} - \theta\pi_t$$

donde  $u$  es la tasa de desempleo,  $\bar{u}$  es la tasa de desempleo que corresponde a una inflación cero, y  $p_t$  es el logaritmo del nivel de precios en el periodo  $t$ ; de tal forma que la expresión  $(p_t - p_{t-1})$  representa la tasa de inflación en el periodo  $t$ , el cual se expresa como  $\pi_t$ .

Para tener una relación del PIB en términos logarítmicos y la inflación, explica De Gregorio (2012), se substituye la tasa de desempleo por el nivel de actividad para lo cual se refiere la ley de Okun:

$$u_t - u_{t-1} = \mu - \phi(y_t - y_{t-1})$$

La ley de Okun plantea que hay una relación negativa entre el nivel de actividad y el desempleo. Más precisamente, para reducir el desempleo habría que crecer más rápido.

Esta relación muestra que debe haber una tasa de crecimiento mínima para que el desempleo no suba (De Gregorio, 2012).

Siguiendo a De Gregorio (2012), al restar de ambos lados de la ecuación  $u_t = \bar{u} - \theta\pi_t$  el término  $u_{t-1}$  y siendo esta reemplazada en la ley de Okun, se obtendrá:

$$y_t = \bar{y} + \frac{\theta}{\phi}\pi_t$$

la ecuación anterior expresa el *tradeoff* en términos de la actividad económica y la inflación.

Gupta (2010) explica cómo poder derivar la ecuación de la curva de Phillips desde la demanda agregada haciendo uso para ello de la ley de Okun; para ello, explica que un desplazamiento hacia fuera de la curva de demanda agregada llevará a la producción más allá del potencial, con lo cual se crearía una brecha de producción positiva; ello es lo que se entiende que produce un aumento en la presión inflacionaria.

Gupta (2010) expone que el exceso de demanda que se genera en los mercados de productos y de factores deriva en un incremento de los costos de producción, lo cual a su vez dirige a un cambio de la curva de la oferta agregada a corto plazo; la economía regresa a su producción potencial a un nivel de precios mayor dado el desplome de la oferta. Lo anterior, señala Gupta (2010), expone el *tradeoff* implícito en la curva de oferta agregada a corto plazo entre la inflación y el desempleo.

Dado que la inflación es la tasa de cambio en el nivel de precios y que el desempleo fluctúa inversamente con la producción, la curva de oferta agregada implica una relación negativa entre la inflación y el desempleo; esta relación negativa está representada por la curva de Phillips, que muestra que la tasa de inflación depende de tres fuerzas: desempleo cíclico, inflación esperada y choques de oferta (Gupta, 2010).

Las fuerzas de las que habla Gupta (2010) las expresa en la siguiente ecuación:

$$\pi = \pi^e - \beta(u - u^n) + \varepsilon$$

donde  $\beta$  es un parámetro mayor a cero, considerando la ecuación de la oferta agregada:

$$P = P^e + \left(\frac{1}{\alpha}\right)(Y - \bar{Y})$$

Restando el nivel de precios del año pasado,  $P_{-1}$ , de ambos lados de la ecuación de la oferta agregada:

$$(P - P_{-1}) = (P^e - P_{-1}) + \left(\frac{1}{\alpha}\right)(Y - \bar{Y})$$

La ecuación anterior, explica Gupta (2010), se puede reescribir dado que  $(P - P_{-1})$  es la inflación,  $\pi$ ; y  $(P^e - P_{-1})$  representa la inflación esperada,  $\pi^e$ ; esto es:

$$\pi = \pi^e + \left(\frac{1}{\alpha}\right)(Y - \bar{Y})$$

Gupta (2010), sustituye en la ecuación anterior  $-\beta(u - u^n)$  por  $\left(\frac{1}{\alpha}\right)(Y - \bar{Y})$  en la relación inversa descrita en la ley de Okun, a ello se le adhiere los choques de oferta, representando la influencia exógena en los precios, expresados en  $\varepsilon$ :

$$\pi = \pi^e - \beta(u - u^n) + \varepsilon$$

Es de tal forma que se llega a la ecuación de la curva de Phillips desde la ecuación de la oferta agregada.

### **1.1.5. La Curva de Phillips y las Expectativas Inflacionarias**

La nueva escuela keynesiana, mencionan Rodríguez *et al.* (2004), trata la curva de Phillips desde las expectativas, con ello la curva, bajo esta corriente, se conoce como aumentada; se explica que la inflación está en función de la inflación esperada, así como la brecha de desempleo. La forma más aceptada al planteamiento anterior es la siguiente:

$$\pi = \pi^e - \alpha(u - u^*)$$

donde  $\pi$  es la inflación en el periodo actual,  $\pi^e$  es la inflación esperada,  $u$  es la tasa de desempleo y  $u^*$  es la tasa natural de desempleo la cual prevalece cuando la inflación actual es igual a la inflación esperada, correspondiendo a la del largo plazo.

Gupta (2010), explica que los individuos forman sus expectativas sobre la inflación con base en la inflación observada, a lo cual se le llama expectativas adaptativas, se parte de la suposición que las expectativas de los individuos, referente a el nivel de precios, subirán en el año presente a la misma tasa que lo hicieron el año pasado.

Este modelo de expectativas adaptativas, Edwards (1991) también lo llama “modelo de aprendizaje de errores”, describe que los individuos formarán sus expectativas sobre la inflación ajustando ya sea esta hacia arriba o hacia abajo dadas las observaciones pasadas, debido a la diferente entre la inflación actual y la esperada; así mismo, el autor menciona que este modelo fue el que empleo esencialmente Friedman en los 50s y posteriormente Phelps en 1967.

El planteamiento anteriormente descrito es el siguiente:

$$\pi^e = \pi_{-1}$$

a partir de ello, la Curva de Phillips se reescribiría de la siguiente forma:

$$\pi = \pi_{-1} - \beta(u - u^*) + \varepsilon$$

La ecuación anterior, expone Gupta (2010), establece que la inflación depende de la inflación pasada, así como del desempleo cíclico y de choques de oferta; si el desempleo se encuentra en su tasa natural y si no hay choques de oferta, entonces los precios continuarán subiendo a la tasa de inflación que prevalece.

Continuando con el análisis de ecuación de la curva de Phillips con expectativas adaptativas, Gupta (2010) refiere que se puede describir según sus tres términos; el primero de ellos, referente a la inflación pasada, implica que la inflación es inercial, es decir, los precios continuarán aumentando a la tasa de inflación que prevalece si el desempleo se encuentra en su tasa natural además de no existir choques de oferta. El segundo término ejerce una presión sobre la inflación dada la desviación que presente el

desempleo respecto de su tasa natural; el valor de  $\beta$  refiere que tan sensible es la inflación al desempleo cíclico; mientras que el tercer término,  $\varepsilon$ , también lleva a la inflación a subir o bajar por choques de oferta.

Ball y Mankiw (2002) consideran que la Curva de Phillips Aumentada se desplaza por dos causas diferentes que perturban el mercado de trabajo, a saber: 1) cuestiones que modifican  $u^*$ , como lo son cambios estructurales en la economía, cambios demográficos, o cambios en las instituciones del mercado laboral; y 2) choques de oferta que modifican el valor de  $\varepsilon$  en el corto plazo, entre los cuales se puede mencionar los cambios en el precio del petróleo, así como por incrementos en la productividad de trabajo, entre otros.

Seguido de esta propuesta, Edwards (1991) menciona que en la década de los 70s el crecimiento del dinero y la tasa de inflación se aceleraron con lo cual se confirmaba la hipótesis propuesta por Friedman y complementada por Phelps; el crecimiento del dinero se relacionó con una tasa de interés más alta, la tasa de desempleo no disminuyó, sino que aumentó. Bajo dicho periodo de estanflación, según describe Edwards (1991), la curva de Phillips como se conocía hasta entonces tendía a desacreditarse dados los hechos estilizados del momento.

## **I.2. De la Tasa natural de desempleo a la *NIRU***

### **I.2.1. El origen de la Tasa natural de desempleo**

Ball y Mankiw (2002) explican que con los aportes de Friedman y Phelps a la curva de Phillips, las expectativas inflacionarias han jugado desde entonces un papel primordial en el estudio del *tradeoff* entre inflación y desempleo. Según expone Varela y Torres (2009), la propuesta de una curva con expectativas inflacionarias llevó a concluir que sólo en el corto plazo se podría vislumbrar una relación inversa entre la inflación y el desempleo, no obstante, en el largo plazo la relación desaparecería dejando una curva vertical.

Blanchard (2017) detalla que, según la argumentación presentada por Friedman y Phelps, cuando los hacedores de políticas económicas decidieran mantener un desempleo bajo, aceptado con ello una alta inflación, la relación desaparecería dado que la tasa de

desempleo no podría mantener valores por debajo de un nivel determinado, al cual se le conocería como la tasa natural de desempleo.

La tasa natural de desempleo se define como aquella que tiene la propiedad de permanecer constante en cada nivel de inflación en tanto en ésta haya sido previsto en su totalidad (Frisch, 1983). Tasa de desempleo que existe cuando la producción de la economía se encuentra en su nivel de pleno empleo (Abel y Bernanke, 2008). La tasa natural de desempleo es la tasa de desempleo a la que el nivel efectivo de precios es igual al esperado (Blanchard, 2017).

Friedman (1977) afirma la existencia de una tasa natural de desempleo, mediante la cual el desempleo puede mantenerse por debajo de dicho nivel si y solo si hay una inflación acelerada, y por encima en el caso de que se acelera la deflación; con ello establece que no hay una *tradeoff* estable entre la inflación y el desempleo. Para Edwards (1991), la tasa a la que se refiere Friedman es constante con cuan dinámica es una economía y las características estructurales de su mercado de trabajo.

Al respecto, sobre la existencia de la tasa natural de desempleo que Friedman postula, Zweig (2020) explica que si bien en el corto plazo quienes formulan las políticas económicas pueden “sorprender” al público acrecentando la inflación para, eventualmente, reducir el desempleo vía salarios reales; este efecto quedaría disipado pues el desempleo retornaría a su nivel natural, no obstante, la inflación sería mayor a la inicial, por lo tanto, todos aquellos intentos subsecuentes de disminuir el desempleo llevarían a aumentos acelerados de la inflación consecuentemente, a largo plazo existirá una única tasa de desempleo que será compatible con una tasa de inflación constante.

Según explica Dadkhah (2009), la tasa de desempleo natural postulada tanto por Friedman, así como por Phelps, es positiva y a ella tiende todo sistema económico, se caracteriza por no ser una magnitud constante, varía en el tiempo, pues esta se ve agravada por diversos factores como lo son el poder de los sindicatos, la información imperfecta en el mercado de trabajo, la estructura de la economía, etc.; se sugiere que el pleno empleo se traduciría en una reducida tasa positiva de desempleo.

Siguiendo a Blanchard (2017), a partir de la ecuación:

$$\pi_t = \pi_t^e + (m + z) - \alpha u_t$$

donde  $\pi_t$  es la inflación,  $\pi_t^e$  es la inflación esperada,  $u_t$  es el desempleo en el año  $t$ ,  $m$  representa el margen de precios y  $z$  los factores que afectan la fijación de los salarios; si se asume que la inflación actual es igual a la esperada y estableciendo que la tasa natural de desempleo se representa por  $u_n$ , entonces se tiene que:

$$0 = (m + z) - \alpha u_n$$

Al despejar  $u_n$  se obtiene la tasa natural de desempleo:

$$u_n = \frac{m + z}{\alpha}$$

sustituyendo en la ecuación original:

$$\pi_t = \pi_t^e + (m + z) - \alpha \left( \frac{m + z}{\alpha} \right)$$

$$\pi_t - \pi_t^e = -\alpha \left( u_t - \frac{m + z}{\alpha} \right)$$

de lo anterior se encuentra que:

$$\pi_t - \pi_t^e = -\alpha(u_t - u_n)$$

Continuando con Blanchard (2017), menciona que si la tasa de inflación del periodo anterior se expresa como  $\pi_{t-1}$ , la cual recoge aproximadamente la tasa de inflación esperada  $\pi^e$ , entonces se entendería que:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = -\alpha(u_t - u_n)$$

La variación de la tasa de inflación depende de la diferencia entre la tasa efectiva de desempleo y la natural. Cuando la tasa efectiva de desempleo es superior a la natural, la tasa de inflación disminuye; cuando es inferior, la tasa de inflación aumenta (Blanchard, 2017). Con lo anterior, se llega a la ecuación de la curva de Phillips con expectativas ajustadas.

## I.2.2. La *NIRU*, el antecedente directo

Liquitaya y Gutiérrez (2010), expone que bajo el trabajo de Modigliani y Papademos de 1975, se gesta la *Noninflationary Rate of Unemployment (NIRU)*, pretendiendo la reconciliación de la cisión keynesiana y monetarista en términos de que a largo plazo la curva de Phillips implicaba una relación vertical, mientras que en el corto plazo esta no sería vertical. Según explica Liquitaya (2010), la *NIRU* pretendía explicar que la inflación se aceleraría o desaceleraría si la tasa de desempleo se encuentra por debajo, o por encima, de un nivel de referencia y ni un valor específico.

Tanto Liquitaya (2010), como Liquitaya y Gutiérrez (2010), detallan que a pesar de que Modigliani y Papademos rescataron el análisis de Friedman, estos se opusieron a dos puntos centrales de una política monetaria activa, el primero de ellos considera que el *tradeoff* entre la inflación y el desempleo no daba una respuesta a la cuestión de la fuerza o persistencia de los efectos a corto plazo de la política monetaria; el segundo punto que cuestionan señala la hipótesis aceleracionista y su capacidad para disminuir temporalmente el desempleo, no obstante, tal situación se podría sostener siempre que existieran aumentos continuos en la inflación.

La *NIRU*, según Modigliani y Papademos (1975), se podría definir como aquella tasa a la cual la inflación irá en disminución si y solo si el desempleo observado se encuentra por encima de lo que refleja la *NIRU*. Aceves (2017), explica que esta se puede entender como el límite al cual la tasa de desempleo observado se debe de encontrar para que la inflación vaya en descenso, describiéndola como una “tasa de sacrificio en el nivel de empleo”.

Bajo la propuesta de la *NIRU*, explica Liquitaya (2010), se logró un nuevo consenso en la literatura económica respecto del estudio de la relación entre la inflación y el desempleo. Posterior a la propuesta de Modigliani y Papademos (1975), el concepto sería redefinido por Tobin (1980), quien concebiría a dicha tasa como *Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment (NAIRU)*, bajo el postulado que no solo tasas de desempleo suficientemente bajas se encuentran relacionadas con la aceleración de la inflación sino también con altas tasas fijas.

### **I.3. La *NAIRU***

#### **I.3.1. Conceptualización Teórica de la *NAIRU***

Durán y Ramos (2006), explica que la conceptualización de la *NAIRU* responde a la concepción empírica de la tasa natural de desempleo que Friedman postuló. Mohebi y Komijani (2018), consideran que el concepto de la *NAIRU* deriva del equilibrio en el desempleo, considerándolo como el indicador “más importante”, dado que revela los cambios estructurales a los cuales se ha sometido el mercado de trabajo.

La tasa de inflación no aceleradora del desempleo (*NAIRU*) es la tasa de desempleo consistente con una tasa de inflación constante. En la *NAIRU*, las presiones al alza y a la baja sobre la inflación de precios y salarios se encuentran equilibradas, de modo que no hay una tendencia para que se altere la inflación. La *NAIRU* es la tasa de desempleo más baja que se puede mantener sin presionar hacia arriba a la inflación (Samuelson y Nordhaus, 2005:355).

Para Arnold (2008), la *NAIRU* es la tasa de desempleo estable con una tasa de inflación permanente, no obstante, a pesar de considerarla como un acercamiento al comportamiento de la economía cuando no se encuentra en equilibrio, no la relaciona directamente con el equilibrio en el mercado de trabajo.

Restrepo (2008) y Durán y Ramos (2006) enfatizan en la idea de que diversos autores hacen uso del concepto de la *NAIRU* como un sinónimo de la tasa natural de desempleo –o de paro (en el caso de la literatura académica española)–. De lo anterior, King (1999) realiza una diferenciación entre ambas tasas; mientras que a la tasa natural de desempleo la describe relacionada a el equilibrio wickselliano del mercado de trabajo, a la *NAIRU* le añade el precepto de la intervención de factores en el movimiento de las fluctuaciones económicas.

La tasa natural de desempleo y la *NAIRU* son conceptos bastante diferentes. El primero describe un equilibrio real determinado por las características estructurales de los mercados laborales y de productos: la desaparición del sistema de equilibrio general walrasiano de Friedman (modificado, si es necesario, por características no walrasianas

de los mercados laborales, como la competencia imperfecta, el comportamiento de búsqueda y los salarios de eficiencia). Existe independientemente de la tasa de inflación. En cambio, este último, además de verse afectado por estas características estructurales, también se ve afectado por el ajuste gradual de la economía a shocks económicos pasados que determinan la trayectoria de la inflación. Debido a que se define como la tasa de desempleo en la que no hay presión inmediata para un cambio en la tasa de inflación, es una variable de forma reducida, no estructural (King, 1999, citado por Snowden y Vane, 2005:422).

Respecto del uso de la *NAIRU* como sinónimo de la tasa natural de desempleo, Álvarez y Muñoz (2019) explican que la segunda se encuentra relacionada no solo con el equilibrio del mercado de trabajo, sino también de factores microeconómicos los cuales determinan su estructura además de las decisiones de las empresas y los trabajadores que influyen en la demanda y la oferta de trabajo. Gomez y Usabiaga (1996) exponen que el concepto teórico de la *NAIRU* se aleja de la implicación del vaciado del mercado de trabajo el cual se presenta en el marco de la tasa natural de desempleo.

Richardson *et al.* (2000) realizan un esfuerzo por clasificar y conceptualizar a la *NAIRU*, así como a la *NAIRU* a corto plazo y la tasa de desempleo de equilibrio en largo plazo; los cuales, precisan, descansan en la premisa de una tasa de desempleo que es consistente con una inflación estable, puntualizando que entre ellos la diferencia recae en el horizonte de tiempo al cual se atañen, de tal forma que:

La *NAIRU* se define como la tasa de equilibrio hacia la que converge el desempleo en ausencia de influencias transitorias de la oferta (a medio plazo o cuando sus efectos se disipan), una vez completado el ajuste dinámico de la inflación (Richardson *et al.*, 2000).

La *NAIRU* a corto plazo se define como la tasa de desempleo consistente con la estabilización de la tasa de inflación en su nivel actual en el próximo período (donde el marco de tiempo preciso se define por la frecuencia específica utilizada en el análisis de inflación). Depende de la *NAIRU* (como se definió anteriormente), pero es a priori más volátil porque se ve afectado por todas las influencias de la oferta,

incluidas las temporales, las expectativas y la inercia en el proceso dinámico de ajuste por inflación y los posibles efectos de límite de velocidad/persistencia relacionados. De ello se deduce que el concepto de *NAIRU* a corto plazo también se verá influido por el nivel de desempleo real (Richardson *et al.*, 2000).

La tasa de desempleo de equilibrio a largo plazo (similar a la tasa natural) corresponde a un estado estacionario a largo plazo, una vez que la *NAIRU* se ha ajustado por completo a todas las influencias de la oferta y las políticas, incluidas las que tienen efectos duraderos (Richardson *et al.*, 2000).

De estos tres conceptos, los dos primeros son relativamente sencillos de identificar empíricamente y desempeñan funciones claramente definidas en el análisis macroeconómico y las evaluaciones de políticas. Debido a las dificultades para identificar los efectos de las influencias de la oferta individuales de larga duración, la tasa de desempleo de equilibrio a largo plazo no se puede medir fácilmente en el marco de la curva de Phillips. Sin embargo, si bien es importante para las políticas estructurales, la tasa de equilibrio a largo plazo puede tener una relevancia limitada para la política macroeconómica, especialmente si el ajuste completo de la *NAIRU* hacia el equilibrio a largo plazo es muy prolongado (Richardson *et al.*, 2000).

### **I.3.2. Características, determinación e interpretación de la *NAIRU***

Dentro de las principales características que se pueden mencionar de la *NAIRU*, Gomez y Usabiaga (1996) explican que el equilibrio de dicha tasa se alcanza cuando las reivindicaciones salariales de los trabajadores se empatan con los objetivos de beneficios de las empresas; considera que esta tasa se encuentra estrechamente ligada a el proceso de la fijación de salarios y al traspase de los incrementos de estos a los precios, es decir, una constante negociación entre las empresas oligopólicas y los sindicatos.

Así mismo, Gomez y Usabiaga (1996) consideran que la *NAIRU* se encuentra relacionada con diversas variables tanto sociales como económicas, las cuales se enmarcan en un contexto de competencia imperfecta. Al respecto, Gupta (2010) expone que la *NAIRU* da por sentado la existencia de una competencia imperfecta en el mercado de trabajo, dado que algunos trabajadores tienen cierto grado de negociación ya que se

pueden encontrar afiliados a algún sindicato; así como empleadores que poseen un grado de poder de monopsonio debido a que estos compran insumos en el mercado laboral; para este autor el nivel de equilibrio del desempleo deriva del proceso de negociación entre empresas y trabajadores.

Para Durán y Ramos (2006), la *NAIRU* se encuentra sujeta a variaciones en el tiempo las cuales se explican debido a diversos elementos que en el largo plazo tiene injerencia en esta como lo son las reformas institucionales, o bien, las de corto plazo ejemplificadas a través de los incrementos en el precio de ciertos bienes y servicios. Otro aspecto que resaltan los autores de esta tasa es que la misma contempla la posibilidad de que exista desempleo involuntario.

Respecto de la variación en el tiempo de la *NAIRU*, Ball y Mankiw (2002) argumentan que estos se explican por cuestiones demográficas, desarrollo de nuevas tecnologías, así como cambios en la productividad, la apertura de la economía a el comercio exterior, además de las alteraciones en el mercado de trabajo. Staiger *et al.* (1996), Restrepo (2008), Cusbert (2016), así como Álvarez y Muñoz (2019), explican que la *NAIRU* no es observable como tal, por lo cual debe ser estimada bajo algún método econométrico, la misma se puede desprender de la relación entre la tasa de desempleo y la inflación.

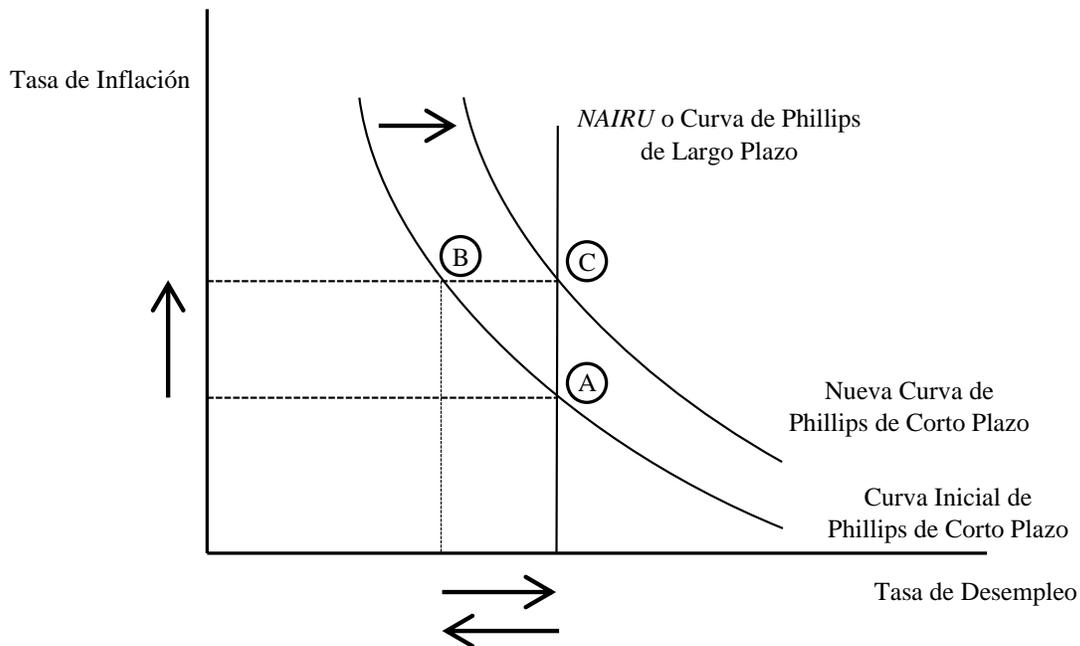
Gupta (2010) explica que asociado al *tradeoff* que se ha venido estudiando sobre la inflación y el desempleo se encuentra el concepto de la *NAIRU*, el cual lo describe como el nivel de desempleo que es constante con una inflación estable; a partir de la concepción anterior, el autor refiere que si se entiende que  $u^*$  representa la *NAIRU* y si  $u$  es la tasa de desempleo real, entonces de  $(u - u^*)$  se podrían distinguir teóricamente tres situaciones diferentes, a saber:

1. Si  $u < u^*$  por algunos años, entonces las expectativas inflacionarias aumentarían, con lo cual la tasa de inflación tenderá a acelerarse.
2. Si  $u > u^*$  por algunos años, se entenderá que las expectativas inflacionarias tenderán a la baja, con lo cual la tasa de inflación se desaceleraría.

3. Si  $u = u^*$  se explicará que la tasa de inflación tenderá a permanecer igual, si y solo si no se presenta algún shock exógeno en la economía.

La interpretación gráfica de la teoría de la *NAIRU*, siguiendo a Zweig (2020) y Dritsaki y Dritsaki (2013), se explica que en la curva de Phillips inicial de corto plazo la economía se desplazará del punto A al punto B dada cierta política, con ello, con el reajuste de las expectativas inflacionarias, la curva tenderá a desplazarse a la derecha que será la nueva curva de Phillips en el corto plazo, así, se observará una inflación mayor a la anterior pero esta se encontrará en equilibrio con el mismo nivel de desempleo que el punto A (véase gráfica I.1.).

**Gráfica I.1. Representación Gráfica de la *NAIRU***



Fuente: Dritsaki y Dritsaki (2013:29).

Samuelson y Nordhaus (2005) consideran que la premisa básica de la gráfica I.1 descansa en el postulado de que cuando no se anticipan los cambios de precios, la curva de Phillips de corto plazo tenderá a moverse hacia arriba o hacia abajo, siendo estos los puntos A, B y C los cuales detonarían un circuito en sentido de las manecillas del reloj; considerando un ciclo de expansión de tres periodos:

1. Periodo 1: el desempleo está en *NAIRU*. No hay sorpresas en la oferta ni en la demanda, y la economía se halla en el punto A en la curva de Phillips inferior de corto plazo (SRPC) (Samuelson y Nordhaus, 2005:356).
2. Periodo 2: a continuación, supóngase que hay una expansión económica que reduce la tasa de desempleo. Conforme baja el desempleo, las empresas reclutan mano de obra con más vigor y conceden mayores incrementos de salarios que antes. Cuando la producción se acerca a toda su capacidad, suben los márgenes de precios. Los precios y salarios comienzan a acelerarse. En términos de la curva de Phillips, la economía se mueve hacia arriba y a la izquierda al punto B en su curva de Phillips de corto plazo (a lo largo de SRPC). Como se muestra en la figura, las expectativas de inflación todavía no han cambiado, así que la economía sigue en la curva de Phillips original, o SRPC. La menor tasa de desempleo eleva la inflación en el segundo periodo (Samuelson y Nordhaus, 2005:356).
3. Periodo 3: cuando la inflación ha subido, toma por sorpresa a empresas y trabajadores, y hace que revisen sus expectativas inflacionarias. Comienzan a incorporar la mayor inflación esperada en sus decisiones de precios y salarios. El resultado es un desplazamiento en la curva de Phillips de corto plazo: la nueva curva es SRPC. La nueva curva de Phillips de corto plazo está por encima de la curva de Phillips original, y refleja la mayor tasa de inflación esperada. Se dibuja la curva de modo que la nueva tasa de inflación esperada para el periodo 3 sea igual a la tasa de inflación real del periodo 2. Si una baja en la actividad económica trae de vuelta la tasa de desempleo a la *NAIRU* en el periodo 3, la economía se mueve al punto C. Aun cuando la tasa de desempleo sea la misma que en el periodo 1, la inflación real será mayor, lo que refleja el movimiento hacia arriba de la curva de Phillips de corto plazo (Samuelson y Nordhaus, 2005:357).

Respecto a la interpretación del nivel de la tasa desempleo respecto de la *NAIRU*, siguiendo a Restrepo (2008), Cusbert (2016), Banxico (2017), así como Álvarez y Muñoz (2019), se pueden resumir los siguientes escenarios:

1. La tasa de desempleo se encuentra por debajo de la *NAIRU*: en este caso las condiciones en el mercado laboral se describen como difíciles pues se experimentarán presiones inflacionarias, así como presión al alza de los

incrementos salariales, derivando en un incremento de los costos laborales; así mismo, los aumentos de salario llevarían a incrementos de la demanda agregada y con ello aumentarían las presiones inflacionarias.

2. La tasa de desempleo se encuentra por encima de la *NAIRU*: se traducirá en presiones para que se reduzca la inflación, se explica que existiría capacidad en el mercado de trabajo, así como una presión a la baja del crecimiento de los salarios, además de la inflación; se esperaría que en el futuro la inflación desacelerase.

### **I.3.3. Uso de la *NAIRU***

Según Loría *et al.* (2007), la *NAIRU* es un concepto fundamental en la macroeconomía moderna aseverando que actualmente es ampliamente aceptada en la literatura académica debido a su bondad como indicador del ciclo económico, ya que se explica que cambios en la política monetaria deviene en afecciones a la demanda agregada, lo cual produciría un desplazamiento en sentidos opuestos del desempleo y la inflación.

De lo anterior, Durán y Ramos (2006) argumentan que la *NAIRU*, junto con la curva de Phillips, pueden llevar a el cálculo del nivel de desempleo estructural que se llega a alcanzar cuando se encuentren tanto las aspiraciones de renta de los salarios, así como las de los empresarios; se explica una tasa de inflación que es constante en el tiempo deriva del equilibrio de los anhelos de trabajadores y empresarios.

Para Restrepo (2008), Álvarez y Muñoz (2019) y Loría *et al.* (2019), la *NAIRU* es un insumo básico para el cálculo de la brecha de desempleo, que también forma parte de los indicadores que diversos bancos centrales analizan para la proyección de la inflación tanto en el corto como en el largo plazo, así como para la toma de decisiones de política monetaria, ya que proporciona información adicional sobre las presiones de demanda que se producen en la economía.

Respecto del producto potencial, Gechert *et al.* (2015) expone que la *NAIRU* es un componente fundamental de este, así mismo, afecta las estimaciones que se hagan de la brecha del producto; aunado a ello, se considera sustancial para determinar la fuerza potencial de trabajo y de lo anterior el producto potencial; este último presenta gran

importancia para los hacedores de políticas económicas ya que se interpreta como una barrera para el crecimiento estable de la inflación.

Richardson *et al.* (2000) puntualizan el uso de la *NAIRU* en materia de política monetaria, política fiscal y evaluación de políticas estructurales; respecto del primer ítem se asevera que la *NAIRU* a corto plazo es de vital relevancia para evaluar la evolución de la inflación en corto plazo, no obstante, esta no es precisa como un objetivo para la política monetaria; se debe de considerar más como un instrumento “pedagógico”, se considera que los errores que se generen de la medición de la *NAIRU* se pueden encontrar correlacionados a lo largo del tiempo, si se sobrestima un valor, el valor siguiente tendrá una mayor probabilidad de ser sobrestimado.

Continuando con Richardson *et al.* (2000), respecto de la política fiscal, consideran que las estimaciones de la *NAIRU* representan un insumo importante pues permiten evaluar el potencial productivo, dado que conllevan a calcular la tasa de utilización de la mano de obra que es compatible con una inflación estable; lo que deriva en determinar la brecha del producto, así se puede tener un impacto directo en la evaluación a mediano plazo de la sostenibilidad fiscal.

En lo que se refiere a la evaluación de políticas estructurales, un concepto amplio de la *NAIRU* que incorpore medidas del impacto acumulativo de los shocks de oferta de larga duración pero que esté libre de influencias transitorias sea más relevante para evaluar la situación estructural actual del mercado laboral, así como su tendencia histórica (Richardson *et al.*, 2000). Estimar un conjunto confiable de indicadores *NAIRU* en todos los países es un paso útil para estudiar los determinantes subyacentes y el alcance de futuras reformas (Richardson *et al.*, 2000).

#### **I.4. La propuesta de Gordon, un acercamiento metodológico**

Gordon (1997) explica que para la década de 1970 la relación básica planteada por Phillips sufrió un cambio dado que se incorporaron tanto los choques de oferta, así como un *tradeoff* cero en el largo plazo. De lo anterior, sugiere Gordon (1997) la génesis del “modelo del triángulo”, adjetivándolo de dicha forma debido a la dependencia de la tasa de inflación sobre: 1) la oferta, 2) la demanda, y 3) la inercia; lo cual logra especificar, en un primer momento, de la siguiente manera:

$$\pi_t = a(L)\pi_{t-1} + b(L)D_t + c(L)z_t + e_t$$

donde,  $\pi_t$  es la tasa de inflación,  $\pi_{t-1}$  es la inercia calculada a través de la tasa de inflación rezagada un periodo,  $D_t$  representa un índice del exceso de demanda,  $z_t$  es un vector de variables de choques de oferta y  $e_t$  es un término de error no correlacionado. Las letras minúsculas designan las primeras diferencias de los logaritmos, las letras mayúsculas designan los logaritmos de los niveles y  $L$  es un polinomio en el operador rezagado (Gordon, 1997).

Gordon (1997) puntualiza que la inflación se puede rezagar varias veces; así mismo, expone que, si la suma de los coeficientes de los valores de la inflación rezagada es igual a la unidad, se entenderá que habrá una tasa natural de la demanda la cual considera que es compatible con una tasa de inflación que es constante. Para efectos de representar la demanda en la propuesta de Gordon (1997), este sugiere que se puede sustituir por la brecha del producto<sup>1</sup> o la brecha de desempleo<sup>2</sup>.

Para Gordon (1997), el hecho de estimar la *NAIRU* a partir del modelo que propone, se basa en la cuestión de que esta tasa es entendida como aquella en la cual el desempleo es estable con una inflación constante, esta concepción, asevera, se relaciona con la ausencia de choques de oferta; considera que estos choques pueden llegar a crear una correlación positiva entre la inflación y el desempleo.

La no inclusión de choques de oferta significa que el desempleo explica una porción menor de la variación de la tasa de inflación; de hecho, el coeficiente de desempleo en tal regresión estará sesgado hacia cero y es probable que produzca predicciones poco confiables en períodos en los que no haya choques de oferta (Gordon, 1997).

Propiamente, el modelo propuesto por Gordon (1997) para la estimación de la *NAIRU*, que varía en el tiempo, es el siguiente:

$$\pi_t = a(L)\pi_{t-1} + b(L)(U_t - U_t^N) + c(L)z_t + e_t$$

---

<sup>1</sup> Para Gordon (1997) la brecha del producto se entiende como la relación en logaritmos del PIB real actual y el potencial.

<sup>2</sup> Gordon (1997) considera que la brecha de desempleo es aquella que se obtiene de la diferencia de la tasa actual de desempleo y la tasa natural de desempleo.

donde  $U_t^N = U_{t-1}^N + \epsilon_t$ , considerando que  $(U_t - U_t^N)$  es la brecha de desempleo con  $U_t$  como la tasa actual de desempleo y  $U_t^N$  como la tasa natural de desempleo –la *NAIRU* para efectos del estudio–.

Respecto del término de error,  $\epsilon_t$ , dentro de la ecuación de  $U_t^N$ , Gordon (1997) explica que si la desviación estándar de  $\sigma_\epsilon = 0$  entonces la tasa natural de desempleo será constante; si el valor de  $\sigma_\epsilon$  es positivo se sugiere que el modelo permitiría que la *NAIRU* varíe una cantidad de veces limitada cada cierto periodo.

Gupta (2010) llega a la propuesta metodológica de Gordon (1997) a través de la especificación de la *NAIRU* por medio a una ecuación de precios y salarios:

$$P_t = a(L)p_{t-1} - b(L)(U_t - U^*) + c(L)z_t + \epsilon_t$$

donde las letras minúsculas representan la primera diferencia logarítmica, entonces,  $P_t$  es la tasa de inflación actual y  $p_{t-1}$  la tasa de inflación rezagada un periodo;  $z_t$  es un vector el cual incluye las tasas de cambio de las variables de desplazamiento de la oferta. En lo que se refiere a las letras mayúsculas, Gupta (2010), indica que estas son los niveles de las variables, de lo anterior  $U_t$  es la tasa de desempleo del actual periodo y  $U^*$  es la tasa natural constante; para el caso de  $a(L)$ ,  $b(L)$  y  $c(L)$ , estos representan polinomios en el operador de retardo  $L$ , y  $\epsilon$  es el término de error no correlacionado.

Gupta (2010) sugiere que, de la ecuación anteriormente descrita se incorpora el modelo del triángulo de Gordon (1997); argumentando que,  $(U_t - U^*)$  representa el lado de la demanda,  $z_t$  el lado de la oferta y  $a(L)p_{t-1}$  la rigidez de los precios; los tres factores de los cuales depende la tasa de inflación según Gordon (1997). Siguiendo a Gupta (2010), sugiere que si  $a(1) = 1$ , entonces la *NAIRU* puede ser calculada para una inflación estable de la siguiente manera:

$$NAIRU = U^* + \frac{c(1)z_t}{b(1)}$$

Gupta (2010) explica que si no hubiese choques de oferta, es decir  $z = 0$ , entonces la *NAIRU* sería igual a  $U^*$ ; para tal caso un estimado de  $U^*$  se podría obtener del intercepto de  $d = b(1)U^*$  a partir de la siguiente regresión:

$$p_t = d + a(L)p_{t-1} - b(L)U_t + \varepsilon_t$$

para lo cual,  $U^*$  se entendería como la *NAIRU* en ausencia de choques de oferta.

Gordon (1997) explica que, si los bancos centrales tienen por objetivo disminuir la inflación entonces, siguiendo su propuesta metodológica, la tasa de desempleo deberá estar por encima de la *NAIRU*; es decir, que si  $U_t$  es menor que  $U_t^N$  los shocks de demanda –ponderados a través de la brecha de desempleo– tendrán un efecto negativo que llevaría a la inflación a disminuir, lo contrario ocurriría en el caso de que  $U_t$  fuese mayor que  $U_t^N$ .

La revisión histórica del estudio del *tradeoff* de la inflación y el desempleo permite poner el cimiento bajo el cual se enmarca la presente investigación. Para entender el concepto teórico, características y uso de la *NAIRU*, es preciso revisar los antecedentes de la misma, lo cual remitió al génesis del estudio de los que, los economistas han nombrado, los grandes males de la macroeconomía. El comienzo de la revisión teórica dirige indiscutiblemente al estudio seminal de Phillips, pasando por la crítica de Friedman a la concepción teórica de la TND, la propuesta de Modigliani y Papademos (1975) de la Tasa No Inflacionaria de Desempleo (TNID, *NIRU* en inglés); posteriormente Tobin (1980) y la concesión de la Tasa de Desempleo No Aceleradora de la Inflación (*NAIRU* en inglés), complementando la revisión teórica con las aportaciones al estudio de la inflación y el desempleo de Lipsey, Samuelson, Solow, Friedman y Phelps.

Así mismo, se ha introducido el modelo bajo el cual se pretende dar explicación a la inflación con datos panel por entidad federativa, el modelo de Gordon (1997). El cual permite explicar el comportamiento de la inflación bajo tres pilares, la inercia, los shocks de demanda y los shocks de oferta. La propuesta de Gordon (1997) permitirá darle una explicación desde la demanda y la oferta al comportamiento de la inflación lo cual permitirá enriquecer el estudio.

Cubierta la revisión del marco teórico y conceptual, se han de revisar los datos bajo los cuales se estudiará la inflación y el desempleo en las entidades federativas, así como el cálculo mismo de la *NAIRU* por estado. La revisión del comportamiento histórico de la inflación y el desempleo en México permitirá no solo conocer su evolución sino reconocer en la misma el problema de estudio que atañe la presente investigación.

## Capítulo II. La inflación y el desempleo en México. Una visión histórica, 1970-2022

La inflación, así como el desempleo, son dos de los principales objetos de estudio de la macroeconomía. Su importancia radica tanto en los costos que genera la inflación para los diferentes sectores de la sociedad, como los problemas que derivan del desempleo. Las autoridades encargadas de las políticas monetarias, como lo son los Bancos Centrales, así como aquellas de quienes dependen la instrumentación de las políticas económicas, buscan la estabilidad de la economía para generar las condiciones de crecimiento económico estable y duradero.

Abel y Bernanke (2008) definen a la inflación y a el desempleo como “los males gemelos” de la macroeconomía, dicha concepción se basa en el hecho de que altas tasas de desempleo e inflación general alarman a la población dado que sus efectos son directos y visibles; las subidas de los precios afectan a casi toda la sociedad y son pocos los trabajadores que pueden estar seguros de que nunca perderán su empleo.

De acuerdo con la teoría macroeconómica convencional, el *tradeoff* inflación-desempleo es fundamental para comprender no solo los efectos de la política monetaria, sino también otras políticas y eventos que influyen en la demanda agregada de bienes y servicios (Ball y Makiw, 2002). La búsqueda de resolver el dilema de aceptar un elevado desempleo para contener la inflación continúa siendo una de las preocupaciones más apremiantes de la macroeconomía moderna (Samuelson y Nordhaus, 2000).

El capítulo tiene por objetivo revisar el comportamiento histórico de la inflación y la desocupación en México para contextualizar el fenómeno de estudio. En las siguientes secciones se describirá el desempeño de la inflación, medida a través del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), y el desempleo, medido a través de la tasa de desocupación. En el caso de la inflación, se realiza una revisión desde 1970 a 2022, dividiendo en dos periodos para objeto de un primer acercamiento, tomando como referencia la instrumentación de la política de objetivos de inflación<sup>3</sup> instaurada por el

---

<sup>3</sup> La política monetaria en México tiene como principal objetivo el control de la tasa de inflación. De este modo, el Banco de México utiliza la tasa de interés como un instrumento para cumplir con su meta

Banco de México (Banxico) a partir de 2001. La desocupación se revisa desde 1973 hasta 2022. Ambas series se obtuvieron del Banco de Información Económica (BIE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). La revisión de los datos se realiza desde la década de los setentas no sólo porque la serie de datos de la inflación se encuentra disponible desde 1970, y la desocupación desde 1973, sino porque la inflación se puede observar en dos periodos, uno con tasas de dos dígitos y uno que no solo ronda en un dígito, y porque coincide con las metas objetivos de inflación que Banxico ha fijado.

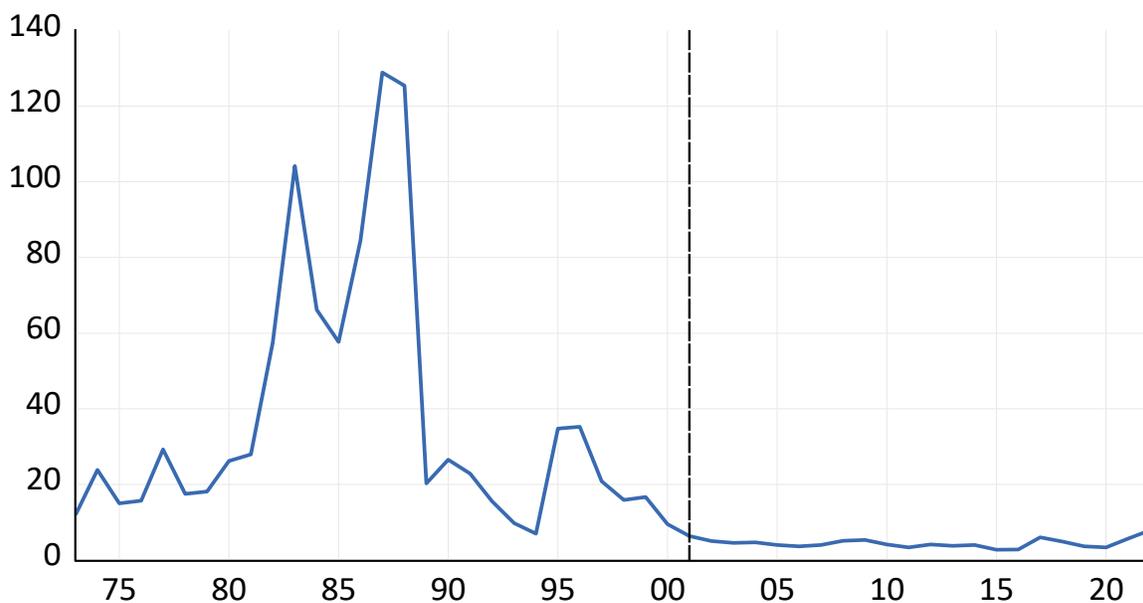
---

inflacionaria (Galindo y Ros, 2006). Al seguir una estrategia de IT, los países se comprometen a adoptar la estabilidad de precios como principal objetivo de política monetaria, junto con la estipulación de que la inflación de mediano a largo plazo es el ancla nominal donde se fija un objetivo de inflación (Angeriz y Arestis, 2009).

## II.1. La inflación en la historia reciente de México

El desarrollo de la inflación en México desde 1970 a la fecha, se ha visto enmarcada por diversos sucesos económicos de índole nacional como internacional. Como se observa en la gráfica II.1, durante 1970-2022 se pueden describir dos periodos de la historia de la inflación en México, uno con inflaciones que superan los dos dígitos y otro con inflaciones que oscilan dentro del rango que desde 2001 ha establecido Banxico como objetivo de inflación (3%, más-menos 1% [2%-4%]) (según explica Pagaza, 2021).

**Gráfica II.1. Inflación de México, 1970-2022 (base 2018=100)**

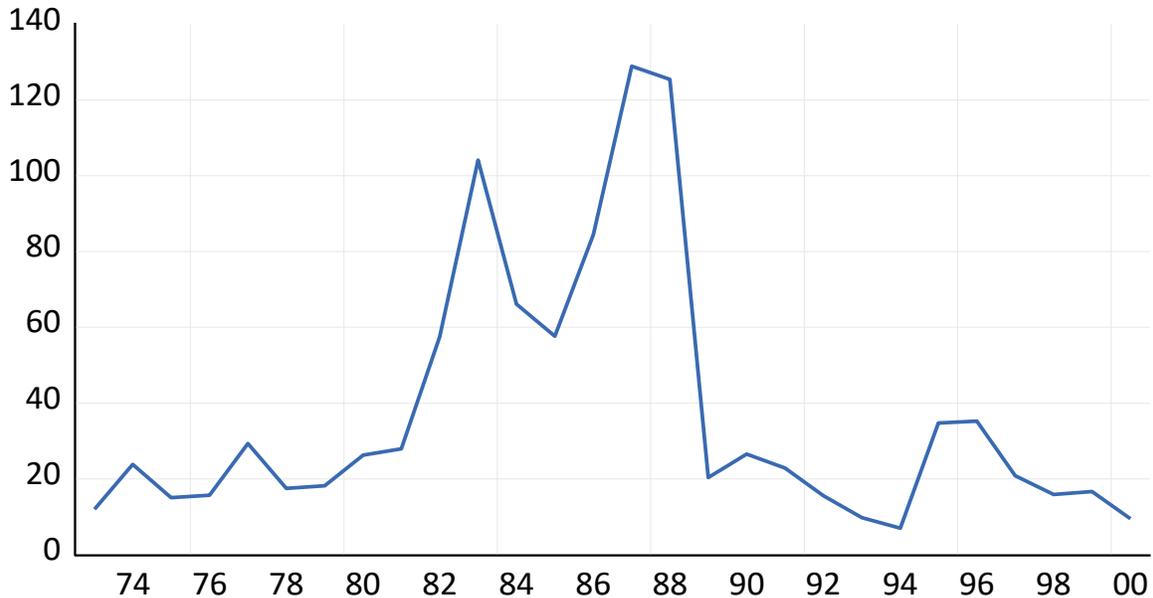


Fuente: Elaborado con datos de INEGI (2022).

En esta gran división, la primera parte se ve enmarcada por las últimas cinco administraciones federales del siglo pasado. En el periodo conocido como desarrollo compartido, bajo la presidencia de Luis Echeverría Álvarez (1970-1976), se registró el primer gran salto de la inflación; pasando a finales de 1972 de 6% a 24% para inicios de 1974, a partir de este año no pararían de registrarse alzas (véase gráfica II.2). Moreno-Brid y Ros (2010) explican que este incremento inflacionario se debió por la rápida expansión del gasto público, los precios del petróleo y por choques de oferta agrícolas negativos. Cárdenas (2015) explica que el aumento del precio de petróleo fue provocado

por el embargo petrolero de los países árabes derivando en un proceso que aceleró la inflación internacional, fenómeno que se trasladó a la economía nacional.

**Gráfica II.2. Inflación de México, 1970-2000 (base 2018=100)**



Fuente: Elaborado con datos de INEGI (2022).

El comportamiento de la economía en 1973 fue muy acelerado (8.4%) debido a la expansión del gasto del sector público, especialmente en inversión. Durante los dos años siguientes la situación empeoró, el PIB disminuyó su tasa de crecimiento y el déficit en cuenta corriente aumentó. El endeudamiento público con el exterior creció en más del doble entre 1971 y 1975, la inflación acumulada entre 1970 y 1975 llegó a 76% y la sobrevaluación del peso era de más de 50% (Cárdenas, 2015).

Con la petrolización de la economía (el boom petrolero), en la administración federal de López Portillo (1976-1982), Cárdenas (2015) explica que en un primer momento la inflación estuvo relativamente contenida por tres factores, a saber, el aumento de la oferta de alimentos, la apertura de la frontera a la importación de mercancías y la contención de precios y tarifas del sector público. Esta variable se mantendría por un tiempo estable, alrededor de 20%, para finales del sexenio se dispararía hasta casi llegar al 100% tal como se observa en la gráfica II.2. Banxico (1983), argumenta que la imperante subida de la inflación se derivó de una expansión de la demanda agregada que era impulsada en mayor parte por un creciente gasto público, que hacía frente a una oferta que no respondía con

rapidez, aunado a efectos de ajustes en la paridad cambiaria y alzas autorizadas en los precios de los productos que se encontraban bajo control oficial.

La euforia que causó el auge petrolero trajo consigo aumentos significativos en los gastos gubernamentales, que aumentaron de 30.9% del PIB en 1978 a 40.6% en 1981. Por su parte, los ingresos públicos se mantuvieron prácticamente constantes en alrededor de 20% del PIB, por lo que el déficit aumentó a más del doble: de 6.7% del PIB en 1977 pasó a 14.6% en 1981 (Cárdenas, 2015). De 1978 a 1981 se recuperó el crecimiento económico lo que llevó a un periodo de expansión por encima de los niveles históricos. Impulsado por la producción del petróleo y de las exportaciones de petróleo, el PIB creció alrededor de 9% al año (Moreno-Brid y Ros, 2010).

Para el comienzo de los años ochenta, afirma Cárdenas (2015), la economía mostraba signos de relativa estabilidad dado el crecimiento que se registraba, generando con ello un ambiente de bonanza. No obstante, Moreno-Brid y Ros (2010) consideran que, a partir de 1981 se empezaron a ver los desequilibrios macroeconómicos generados por la petrolización de la economía; para ese año el peso registraba una apreciación de alrededor de 30%, el déficit financiero del gobierno casi se duplicó alcanzando el 14.1% del PIB; la expansión fiscal con la apreciación real del tipo de cambio y la liberalización de las importaciones llevó a un empeoramiento de la cuenta externa.

A pesar de tomar como medida la devaluación del peso en 1982, Cárdenas (2015) sugiere que esta misma no funcionó pues el gobierno decretó un aumento a los salarios de 10, 20 y 30%; con ello, la sobrevaluación del tipo de cambio y los aumentos salariales terminarían disparando aún más los precios. Más tarde, se tomaría la decisión de nacionalizar la banca comercial privada y decretar el control generalizado de cambios.

Hacia fin de 1982, la inflación llegó a cerca de 100% con una tendencia creciente y el déficit público a 16.9% del PIB, más del doble de la ya enorme cifra de 1980. El desempleo abierto se duplicó en 1982, de 4 a 8%, mientras que la actividad económica se contrajo -0.5%. Sin embargo, el alza del tipo de cambio aumentó la carga financiera de las empresas en más de 300% en sólo un año, lo que las debilitaba aún más. El fuerte crecimiento de la deuda externa del país ponía en entredicho su viabilidad para los siguientes años (Cárdenas, 2015).

En el siguiente sexenio, de Miguel de la Madrid (1982-1988), inicia la institucionalización de las políticas neoliberales. En 1982, según exponen Moreno-Brid y Ros (2010), el nivel de la actividad económica se redujo, la caída en la demanda agregada fue impulsada por la de la inversión privada, que fue causada por efectos contraccionistas e inflacionarios, así como por la contracción fiscal y la reducción de la inversión privada dado el incremento en los precios de los bienes de capital importados.

La inflación en México pareció ceder hasta mediados de 1985, llegando a reducirse hasta 53%. Sin embargo, en ese año la inflación se disparó hasta llegar a su máximo histórico (de 180%) para febrero de 1988. Como se observa en la gráfica II.2, en este periodo la evolución de la inflación destaca sobre toda la serie de datos; al respecto González (1989) argumenta que este comportamiento se debió a choques externos que derivaron en una creciente disputa distributiva ante la reducción del ingreso nacional, así como de las transferencias externas.

Con De la Madrid, argumentan Moreno-Brid y Ros (2010), se puso en marcha un programa ortodoxo de estabilización que reduciría el déficit fiscal y restauraría la estabilidad de precios y la balanza de pagos; no obstante, aunque sus principales resultados fueron disminuir el déficit comercial y la cuenta corriente, fracasó en estabilizar la inflación pues esta llegó a ser de tres dígitos. De tal forma que para 1987, se lanzó el programa “Pacto de Solidaridad Económica” el cual, según Cárdenas (2015), disminuiría la inflación y recuperaría el crecimiento económico.

El Pacto contenía elementos ortodoxos, que ya se habían tratado en el pasado, y al mismo tiempo medidas de tipo heterodoxo que incluían controles de precios y salarios en forma temporal. El programa buscaba eliminar el componente inercial de la inflación, usar el tipo de cambio como ancla nominal e inducir un cambio en las expectativas de la gente que reflejara la credibilidad de que el programa se podría sostener en el largo plazo (Cárdenas, 2015).

Moreno-Brid y Ros (2010), explican que dicho pacto se acompañó de un acelerado proceso de reformas de mercado, especialmente en las áreas de comercio, política industrial y privatizaciones. Cárdenas (2015), señala que los primeros resultados del pacto

fueron una inflación anual que disminuía de 159.2% en 1987 a 51.2% un año más tarde, con tendencia a la baja, y el PIB real aumentó 1.4% en 1988.

Así pues, bajo las últimas dos administraciones priistas del siglo XX, la inflación de México se empezó a controlar, manteniéndose en un nivel similar al registrado al sexenio de Luis Echeverría. No obstante, tal como se observa en la gráfica II.2, con la crisis de 1995 la inflación volvió a dispararse pasando de 7% en 1994 a 52% para inicios de 1996. Dicho incremento, explica Banxico (1996), se debió a efecto de ajuste del tipo de cambio y la depreciación de la moneda a lo largo de 1995; no obstante, señala la autoridad bancaria que sólo 62% del aumento del tipo de cambio de diciembre de 1994 a diciembre de 1995 se vio reflejado en la inflación que se experimentó en este último año, ello gracias a la política monetaria instrumentada para amortiguar la devaluación de la moneda sobre el nivel de precios.

El segundo periodo en la historia de la inflación de México se podría fechar cuando las autoridades monetarias empiezan a establecer objetivos de inflación<sup>4</sup>, política que sería adoptada oficialmente en 2001. No obstante, según explica Turrent (2007), el esquema de objetivos de inflación se empezó a materializar en el Programa Monetario de 1999 de Banxico dado que se adoptaba como meta de inflación a mediano plazo para el cierre del 2003 una tasa anual no mayor al 3%.

Es preciso destacar, como señala Turrent (2007), que, aunque la adopción oficial de la política de objetivos de inflación fue en 2001, es hasta el 2002 que se formaliza la cifra del 3 por ciento de inflación como la meta objetivo permanente para la política monetaria de Banxico; así mismo, ese mismo año se determinó un intervalo alrededor del cual la meta inflacionaria podría variar, se ubicó en un margen de más-menos 1% respecto del objetivo.

Con la alternancia política, bajo la administración de Vicente Fox Quesada (2000-2006), Ornelas (2007) describe que la tasa de crecimiento de la economía casi mostró un

---

<sup>4</sup> La política monetaria de metas de inflación implica el compromiso del Banco Central para alcanzar una meta u objetivo de tasa de inflación propuesto al principio de año, utilizando para ello el conjunto de instrumentos a su disposición (Galindo y Ros, 2006). Al seguir una estrategia de OI, los países se comprometen a adoptar la estabilidad de precios como principal objetivo de política monetaria, junto con la estipulación de que la inflación de mediano a largo plazo es el ancla nominal donde se fija un objetivo de inflación (Angeriz y Arestis, 2009).

estancamiento argumentado a través de que el crecimiento promedio anual de este sexenio sería de 2.3% explicando que la razón de ese crecimiento limitado se basó en los pocos estímulos que se ofrecían a los inversionistas, se señala que la economía en dicho periodo no logró reducir la dependencia de los recursos externos ya que los flujos provenientes de las exportaciones petroleras, el turismo y las remesas financiaron en gran medida el consumo y el gasto público.

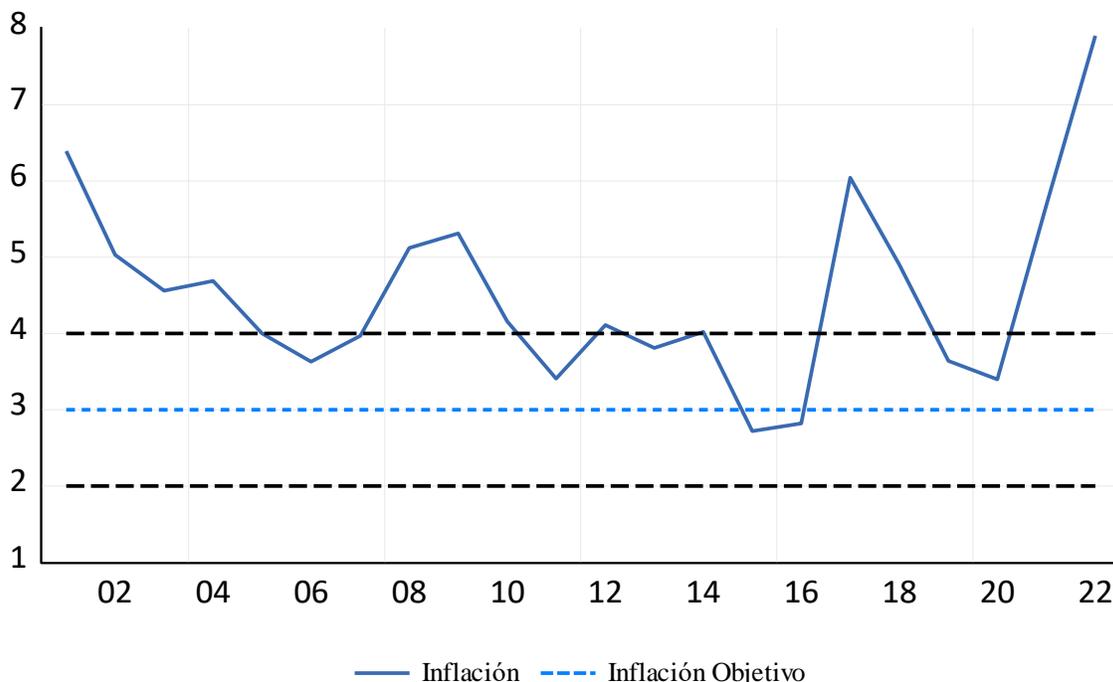
Ornelas (2007) expone que la economía bajo las dos administraciones federales panistas, la economía mexicana ha tenido una gran interdependencia con la economía de Estados Unidos, en 2001 dicha economía desaceleró -1.3% en el tercer trimestre lo que conllevó a una caída del crecimiento de la economía de México. En la crisis de 2008, explica Ornelas (2007), la caída del producto interno bruto (PIB) disminuyó en el segundo trimestre de 2009 en -9.38%.

De 2000 a 2009, el crecimiento del PIB per cápita fue de apenas 0.42%, la industria decreció 0.21%, lo mismo las manufacturas en 0.96%, mientras los servicios crecían 1.59% y el sector agropecuario 1.91% (Calderón y Sánchez, 2012). En los gobiernos panistas la economía mexicana registró un crecimiento económico estancado; en promedio, la variación anual trimestral del PIB se mantuvo por debajo del 4.1%, además hubo una disminución continua de la competitividad, hasta llegar a ocupar en 2011 el puesto 58, de acuerdo al World Economic Forum y The Global Competitiveness Report (Padilla y Germán, 2016). En promedio, describe Bizberg (2020), en el sexenio de Peña Nieto el crecimiento del PIB fue menor al 3%, mientras que el crecimiento per cápita fue de 1.3%, se argumenta que el bajo crecimiento derivó de una baja inversión, colocándose entre el 20 y el 25% del PIB.

La inflación de 2000 a 2006 tendió a ceder tal como se observa en la gráfica II.3. Márquez (2010) describe que la economía en dicho periodo tuvo un ritmo de crecimiento promedio de 2.12%, a pesar de mantener la estabilidad macroeconómica del país riéndose a bajas tasa de inflación y finanzas públicas sanas, los resultados del modelo económico han sido mediocres en términos de crecimiento. La baja de la inflación se registró con disminuciones constantes desde el 2000 hasta el 2002, año a partir del cual la inflación en dicho sexenio giraría en torno al 4% (véase gráfica II.3). Derivado de la adopción de los

objetivos de inflación por parte de Banxico, que se empezó aplicar formalmente en el 2002, la inflación se comportaría dentro del rango.

**Gráfica II.3. Inflación de México, 2001-2022 (base 2018=100)**



Fuente: Elaborado con datos de INEGI (2022).

Para los siguientes sexenios, con Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012) y Enrique Peña Nieto (2012-2018), la inflación oscilaría alrededor del 4% como se observa en la gráfica II.3. Cabe destacar que, en el año de 2008 la inflación incrementó hasta llegar a 6.5%, después volvería a valores de alrededor de 4%. Según explica Banxico (2009), el aumento de la inflación en 2008 se debió a un aumento histórico en los precios internacionales de las materias primas alimenticias, metálicas y energéticas; así como a una presión en el tipo de cambio y la entrada en vigor el Impuesto Empresarial a Tasa Única (IETU)<sup>5</sup>.

Para finales de 2015 la inflación tocaría su nivel más bajo en el reciente siglo, siendo de 2.1%. Posterior a ello la inflación se ubicaría en 6.8% para finales del 2017, este incremento se explica, según Banxico (2018), por la depreciación de la moneda y su mayor volatilidad, fenómenos que eran alentados por la incertidumbre política que imperaba por

<sup>5</sup> Este impuesto busca evitar y desalentar las planeaciones fiscales que tienen por objeto eludir el pago del impuesto sobre la renta, las personas que obtengan ingresos por rentar casas, edificios, locales comerciales, departamentos, bodegas, entre otros bienes inmuebles, deben pagar este impuesto (SAT, 2008).

la nueva administración federal de Estados Unidos y el trato bilateral para con México, aunado a incrementos de los precios del gas LP y la gasolina.

En el último sexenio la inflación ha ido creciendo constantemente al punto de tocar valores que no se habían visto en dos décadas. Pasado el primer año de confinamiento por la pandemia de Covid-19, principios de 2021, la inflación llegó a los 6%, para finales de ese mismo año la inflación incrementó 1%. No obstante, en las últimas estimaciones de este indicador, se ha reportado una inflación anual para octubre de 2022 de 8.4 por ciento, valores que se igualan a los de principios de siglo.

Banxico (2022), explica que la inflación de 2021 resultaba de un desbalance entre la oferta y la demanda en distintos mercados, por el lado de la oferta se explica por las disrupciones en las cadenas de producción y suministros, mientras que del lado de la demanda este fenómeno se debía a una reasignación del gasto de los hogares. Mientras que el alza de la inflación de 2022 se debe, según Banxico (2022), a los choques generados por la pandemia y el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, una elevada demanda mundial y una oferta que sigue siendo afectada por las disrupciones de las cadenas de producción y suministros.

Como se ha descrito, y referido según los informes disponibles de Banxico, a lo largo de los últimos cincuenta años la inflación ha respondido a presiones por ajustes en el tipo de cambio, así como cambios en los precios de los energéticos y de las materias primas, aunado a expansiones de la demanda agregada en específico del gasto público, así como choques por el lado de la oferta, las expectativas de los agentes, y más recientemente las disrupciones de las cadenas de producción y suministros.

## **II.2. La desocupación laboral, el gran reto por atender**

Entre los grandes problemas por atender en la economía, el desempleo destaca por ser el que afecta directamente a la población y genera condiciones adversas para el desarrollo y bienestar de cada individuo. Mankiw (2014) afirma que el desempleo se llega a traducir en un empeoramiento del nivel de vida. Aparicio (2006b) considera que la falta de empleo conlleva a una erosión del capital humano, agudizando la brecha entre los grupos sociales, además de reducir el consumo de bienes y servicios y aumentar la delincuencia; aunado

a ser un incentivo para la actividad económica informal lo cual perjudica los ingresos fiscales del Estado.

Abel y Bernanke (2008) indican que el desempleo tiene dos costos principales, el primero de ellos se refiere a la producción que se deja de obtener y con ello la pérdida de renta de los trabajadores desempleados; esto provoca dos situaciones según señalan los autores, quienes se encuentran desempleados dejan de pagar impuestos, mientras que la sociedad se ve agravada dado que, ciertos Estados, realizan transferencias por seguro de desempleo. El segundo costo al que se refieren los autores es de índole personal y psicológico, se describe que quienes carecen de un empleo estable por un largo periodo de tiempo tenderán a perder sus cualificaciones repercutiendo en el valor agregado que puedan aportar a los procesos de producción; así mismo, se destacan las repercusiones psicológicas pues la falta de empleo puede conllevar a la pérdida de motivación y amor propio, así como estrés.

La pobreza en las sociedades modernas está asociada a la falta de oportunidades de la población en edad de trabajar para encontrar una ocupación adecuadamente remunerada en una economía cuya producción es cada vez más tecnificada (Nápoles y Ordaz, 2011). El desempleo no sólo afecta a quien, al carecer de trabajo, no cuenta con una fuente “formal” y permanente de ingresos, sino que incide directamente en varios ámbitos de su vida privada y social (Aparicio, 2006a).

En términos generales, el desempleo no solo genera otros males, sino que es punto de partida para diversos estudios tanto económicos, demográficos, sociológicos, políticos e incluso psicológicos. Ante la falta de un bien, como lo es una fuente de empleo estable y bien remunerado, se derivan escenarios adversos no solo para quien carece de este, sino también para la sociedad en su conjunto y, con ello, se traduce en una situación apremiante para el Estado.

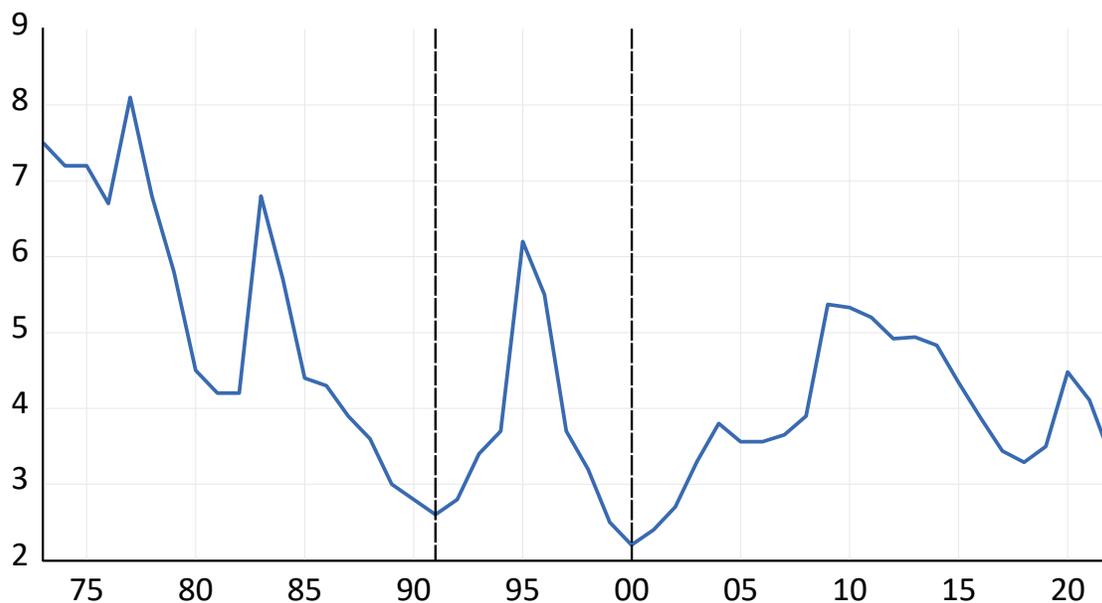
Con los antecedentes mencionados, el análisis de la inflación que se presentó en páginas anteriores se complementa con un análisis de la tasa de desempleo a nivel nacional; para ello, se realiza un seguimiento anual desde 1973 a 2022.

Una revisión de la tasa de desocupación del periodo de 1973 a 2022, sugiere que ha tenido tres fases: una de descenso pronunciado, otra de ascenso prolongado, y una

fase intermedia que pareciera tener una duración de diez años. De 1973 a 1990, la tasa de desocupación nacional pasó de 7.5% a 2.6%, con dos procesos intermedios de alza fijados en 1977 (8.1%) y en 1983 (6.8%), los cuales coinciden con la libre flotación del peso en 1976 y la crisis de la deuda externa en 1982 (véase gráfica II.4).

La fase intermedia, de rápido ascenso y descenso de la tasa de desocupación nacional, se ve enmarcada dentro de la crisis de 1995; justo en dicho año, la tasa tuvo un incremento de 3.6% respecto de 1990 cuando se fijaba en 2.6%. Posterior a la crisis de 1995, dicha tasa se volvió a valores registrados antes de la crisis, llegando a ser de 2.2% para el año 2000.

**Gráfica II.4. Tasa de Desocupación a nivel nacional, 1973-2022**



Fuente: Elaborado con datos de INEGI (2010 y 2022).

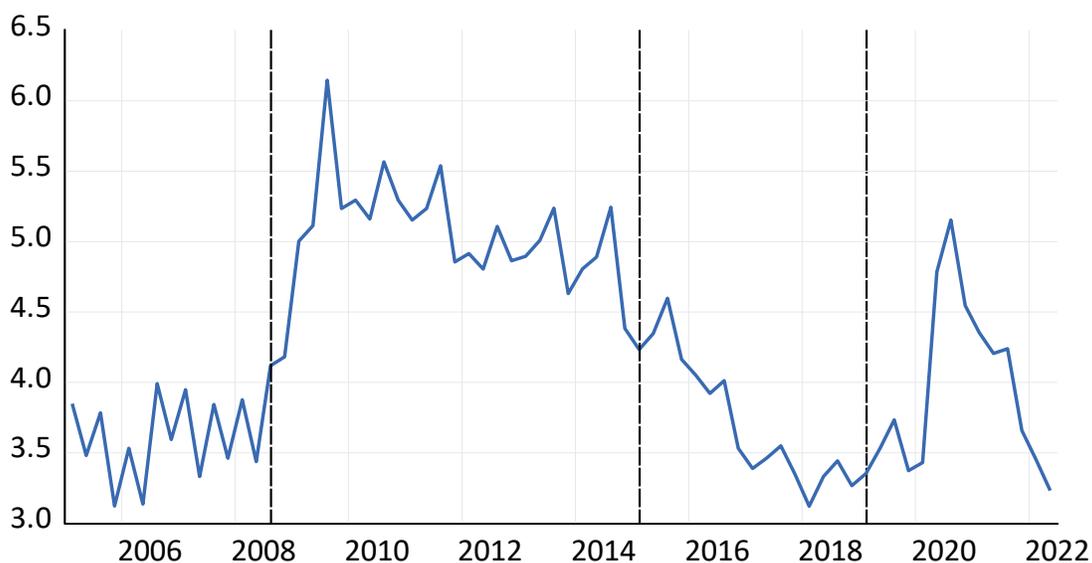
Mientras que en la última fase de 2000 a 2009 la tasa de desocupación marcó un ascenso, el cual coincide con la crisis financiera de 2008; diez años más tarde la tasa empezaría a registrar variaciones en acenso siendo el tope en 2020 fijándose en 4.5%, cuando empezaría volvería a disminuir. No obstante, esta no ha superado los 5.4% (en 2009), lo cual lo coloca aún por debajo del máximo histórico en 1977 de 8.1% y aún por debajo del máximo del segundo periodo en 1995 (6.2%).

Si se observan los datos por trimestres, con la información disponible de INEGI, en la gráfica II.4 se encontrará que la evolución de la tasa de desocupación a nivel nacional ha tenido un comportamiento que responde a las últimas dos crisis económicas de índole internacional. Los valores de dicha tasa, del primer trimestre de 2005 a el segundo trimestre del 2022, se encuentran alrededor de 3% y 6%. Llama la atención que después de la crisis del 2008 la tasa de desocupación tardó casi diez años en tornar a valores reportados entre 2006 y 2007.

Antes de la crisis de 2008, la tasa de desocupación en México rondaba alrededor del 3.5%, según explica Banxico (2008), durante el 2007 el aumento de la ocupación se debió a un incremento el número de trabajadores eventuales urbanos como permanentes, ello como factor de que las empresas habían estado buscando flexibilizar sus procesos productivos empleando a trabajadores eventuales.

Con la crisis financiera, la tasa de desocupación pasó a tomar valores superiores al 5% con ello, en 2009 se registró su máximo en los últimos quince años, siendo de 6.15% para el tercer trimestre de 2009. A partir de dicho año, la tasa de desocupación empezó a disminuir paulatinamente. Banxico (2009) señala que durante 2008 se contrajo la demanda de trabajo en el mercado laboral debido a que la actividad económica se había debilitado fenómeno que se prolongó hasta 2009.

**Gráfica II.5. Tasa de Desocupación a nivel nacional, 2005Q1-2022Q2.**



Fuente: Elaborado con datos de INEGI (2022).

Bajo la recuperación económica, la tasa de desocupación presentó un comportamiento de disminución paulatina, pasando de 5.23% para el último trimestre de 2009, hasta llegar a un mínimo de 3.12% en el primer trimestre de 2018 como se observa en la gráfica II.5. No obstante, aunque el retorno a valores igual e incluso menores a 2006 fue un proceso prolongado, la tasa de desocupación rondó solo por tres años alrededor del 3 y 3.5% para registrar un importante incremento para el tercer trimestre de 2020 cuando se fijó en 5.15%.

Desde ese trimestre el valor de la tasa de desocupación ha ido disminuyendo hasta ubicarse en 3.23% en el segundo trimestre de 2022. Banxico (2021) explica que el incremento de la desocupación en 2020 derivó de la interrupción de las actividades no esenciales pues muchos trabajadores fueron temporalmente suspendidos sin percepción de ingresos, ni con alguna garantía de retorno a sus puestos de trabajo.

Si se realiza una división temporal de las variables, siguiendo el comportamiento de la tasa de desocupación nacional, que se observa en la gráfica II.5; se podría fechar cuatro periodos de tiempo en los cuales la tasa tuvo un comportamiento de alrededor del 3.12% y 5.00% entre 2005Q1 y 2008Q2, un segundo momento donde la tasa fluctuó entre 6.15% y 4.38% entre 2008Q3 a 2015Q1, un tercer momento donde se registró un descenso en sus valores de 2015Q2 a 2019Q1 variando entre 4.16% y 3.12%, y por último de 2019Q2 a 2022Q2 cuando retomó valores que se asemejan al periodo después de la crisis del 2008, siendo el máximo de 5.15%.

Aunque la disminución de la tasa de desocupación, desde finales del 2020 ha disminuido de manera constante, preocupa que la inflación ha mostrado una tendencia contraria lo cual haría pensar que, en el contexto económico actual, existe alguna relación inversa entre desempleo e inflación; surgiendo con ello la hipótesis de la curva de Phillips<sup>6</sup>. Los últimos cuatro años se ven enmarcados por diferentes sucesos económicos de gran coyuntura para la economía nacional, desde la negociación del T-MEC, la pandemia por Covid-19, la recuperación económica por la pandemia, así como el alza continua de las tasas de interés.

---

<sup>6</sup> Relación de pendiente negativa entre la tasa de inflación y la tasa de desempleo (Abel y Bernanke, 2008).

### II.3. El desempleo y la inflación

Una vez que se han revisado los datos históricos sobre el desempleo y la inflación, en el presente apartado se procederá a analizar la relación entre inflación y desempleo. Para ello, a través de gráficas de dispersión, se realiza un primer acercamiento a las series de datos. En el entorno internacional, el Fondo Monetario Internacional, FMI (2022a), describe que han sido varios los shocks que han sacudido la economía mundial que se encuentra debilitada por la pandemia, se destaca el fenómeno de la inflación la cual ha sido superior a lo pronosticado a nivel mundial derivando en un endurecimiento de las medidas de política monetaria; aunado a una desaceleración de las economías de China y Rusia, englobado por la guerra entre Ucrania y Rusia.

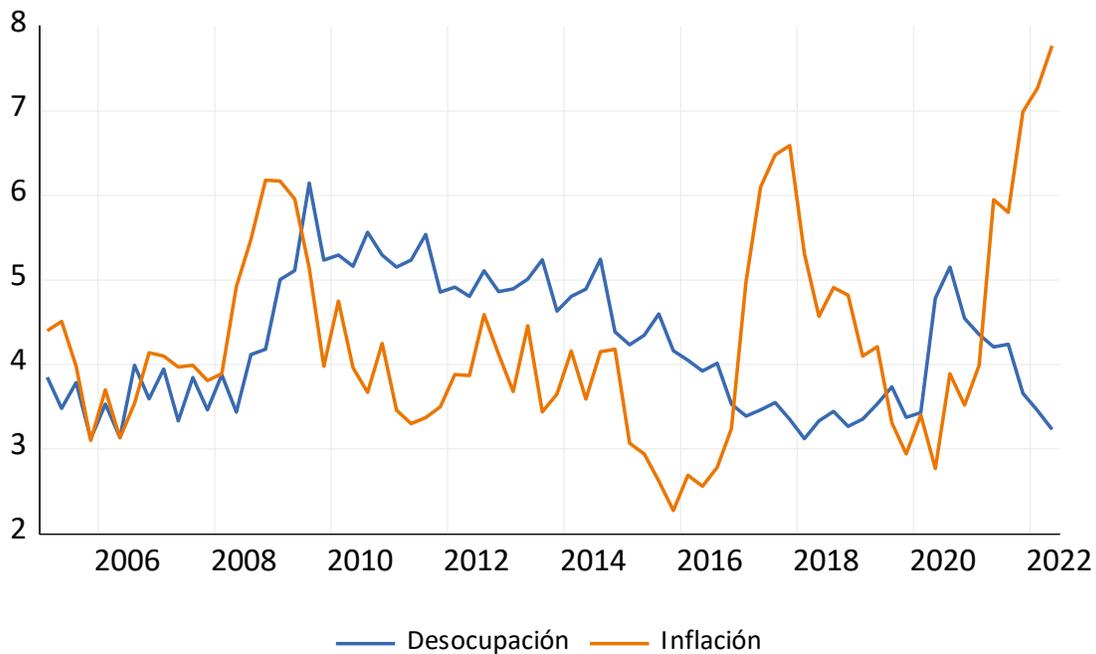
El FMI (2022b) explica que derivado de la guerra en Ucrania, los precios de los alimentos, así como de las energías, se han elevado lo cual ha repercutido en detrimento de los sectores de la población que se encuentran en situación vulnerable debido al mayor peso de los alimentos y la energía en sus canastas de consumo. Banxico (2022) describe que la realidad económica actual se ve enmarcada por efectos acumulados de los choques de la pandemia, así como el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania.

En este contexto, en la gráfica II.6 se puede observar el comportamiento de la inflación y el desempleo en los últimos diecisiete años, no solo porque la disponibilidad de datos de la tasa de desocupación por entidad federativa empieza desde 2005, sino que desde 2005 a la fecha la economía mexicana ha cruzado por dos crisis económicas importantes y de envergadura internacional; en 2008 la crisis inmobiliaria y en 2021 la crisis económica por la pandemia de Covid-19. Así mismo, resulta interesante observar el efecto de la política de objetivos de inflación y su comportamiento a lo largo de este periodo, coincidiendo con tasas inflación menores al 7% y que, a excepción de los años coincidentes con las crisis económicas y la incertidumbre política por las elecciones federales de Estados Unidos donde Trump saldría elegido presidente en noviembre de 2016, se mantuvo más-menos 1% respecto de la meta objetivo de inflación de 3%.

Pareciera que de 2005 hasta principios de 2016 el comportamiento de estas dos variables se movía en el mismo sentido. Más aún, en los primeros doce trimestres que se encuentran graficados, se observa que ambas variables se mueven con cierta armonía.

Con la crisis de 2008, la inflación tendió a ser menor que la tasa de desocupación nacional, sin embargo, estas siguen movimientos casi sincronizados (a un alza de la desocupación, se registra un alza en la inflación).

**Gráfica II.6. México: inflación y tasa de desocupación, 2005Q1-2022Q2**



Fuente: Elaborado con datos de INEGI (2022).

No obstante, esta supuesta armonía en el alza y baja de estos indicadores se rompe a partir del cuarto trimestre de 2016, cuando la inflación se ubicó en 3.2% y la tasa de desocupación a nivel nacional registró un 3.5%. Este sería el primer momento en que el movimiento de la inflación y la desocupación romperían su seguimiento. La inflación tendría a subir hasta fijarse en un máximo de 6.6% a el cuarto trimestre de 2017, mientras que la desocupación nacional iría a la baja hasta tocar un mínimo de 3.1% para el primer trimestre de 2018.

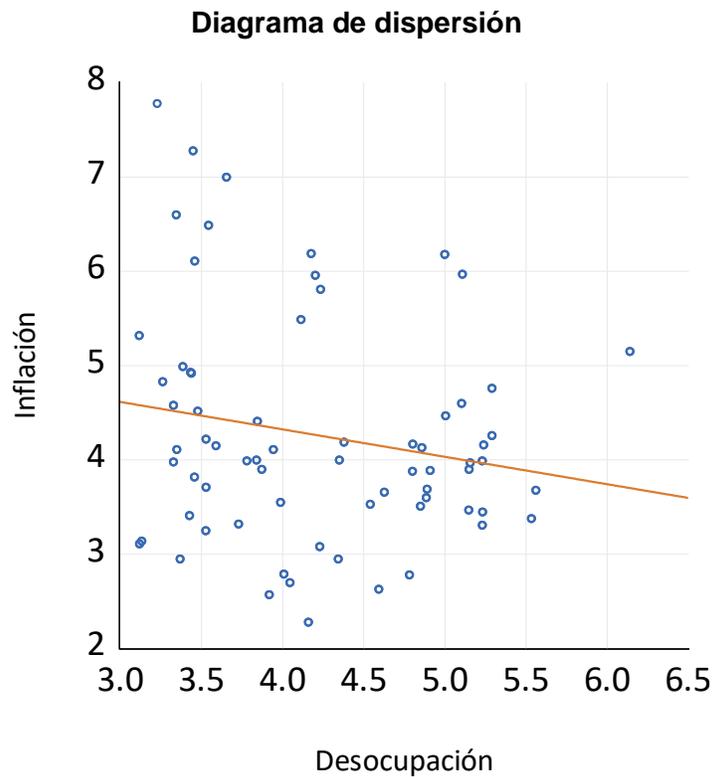
Ambos indicadores se volverían a encontrar entre el segundo y tercer trimestre de 2019, ambas variables oscilarían en ese lapso entre el 3.50% y el 3.55%. Después de este último trimestre el comportamiento de ambas variables volvería a ser similar al que se observa al principio de la gráfica para volver a romper esa relación para el primer trimestre de 2021 cuando se registraba una inflación de 3.9% y la desocupación llegaba a 4.3%.

Desde el 2021, tanto la inflación como la desocupación han tendido hacia una relación inversa. El INPC se fijó para el último trimestre graficado, 2022Q2, en 7.8% mientras que la tasa de desocupación iría a la baja hasta registrar un valor de 3.2%, es decir 4.6% por debajo de la inflación; mientras que en el primer momento de quiebre de la relación, que se describió en líneas anteriores, la desocupación se ubicó 3.5% por debajo de la inflación.

De lo anterior surgen tres observaciones puntuales: 1) la inflación y la desocupación presentan dos momentos de relación inversa observadas entre 2016Q4 y 2019Q3, y un segundo momento que empieza en 2021Q1 y sigue a la fecha; 2) pareciera que la inflación, medida a través del INPC, podría calificarse como una variable adelantada a el desempleo, medido a través de la tasa de desocupación; y 3) podría existir cierto efecto de cointegración entre las variables de estudio entre 2005Q1 y 2015Q4.

Siguiendo con el supuesto de que existe cierta relación inversa entre la inflación y el desempleo, se realiza un diagrama de dispersión que se observa en la gráfica II.7 sugiriendo que podría existir cierta relación inversa entre las variables en estudio, como supondría el postulado de Phillips; así mismo, a la observación se podría inferir que a una mayor tasa de desocupación corresponde una menor inflación, y a una menor tasa de desocupación corresponde una mayor inflación.

**Gráfica II.7. México: inflación y desempleo, 2005Q1-2022Q2**

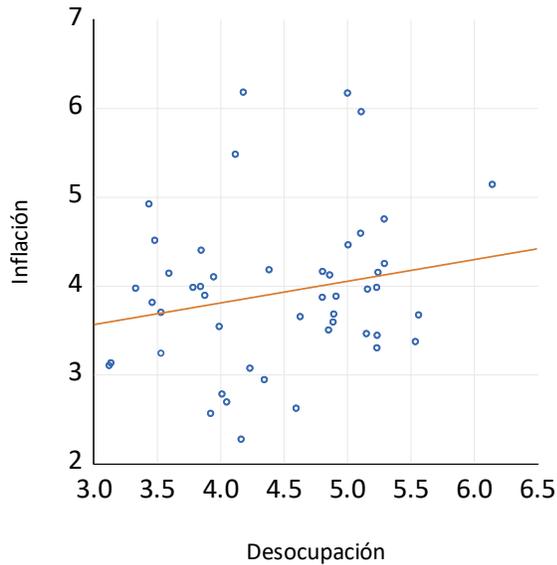


Fuente: Elaborado con datos de INEGI (2022).

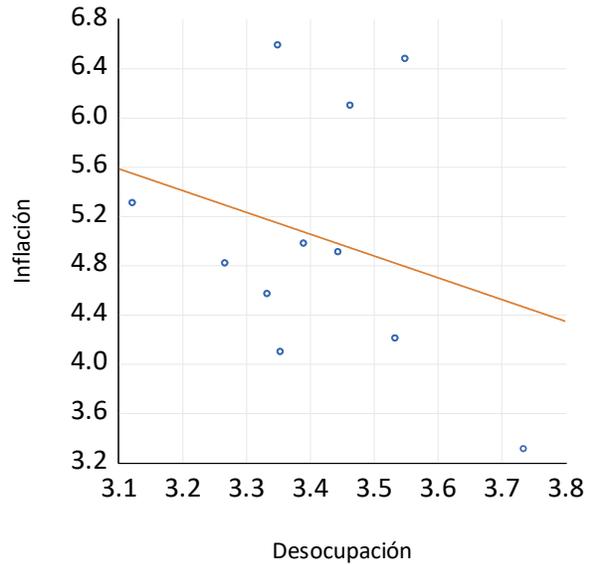
Si se realiza una división temporal de las variables, tal como se sugiere en la observación de la gráfica II.8, es decir: un primer momento de 2005Q1 a 2016Q4, un segundo que corresponde de 2017Q1 a 2019Q3, un cuarto fechado entre 2019Q4 a 2021Q1 y un último momento de 2021Q2 a 2022Q2; se obtendría una observación visual de la relación entre la inflación y la desocupación entre estos periodos pudiendo conocer, a la observación, si la relación inversa se cumple.

## Gráfica II.8. Gráficas de Dispersión: Inflación Nacional y Tasa de Desocupación Nacional

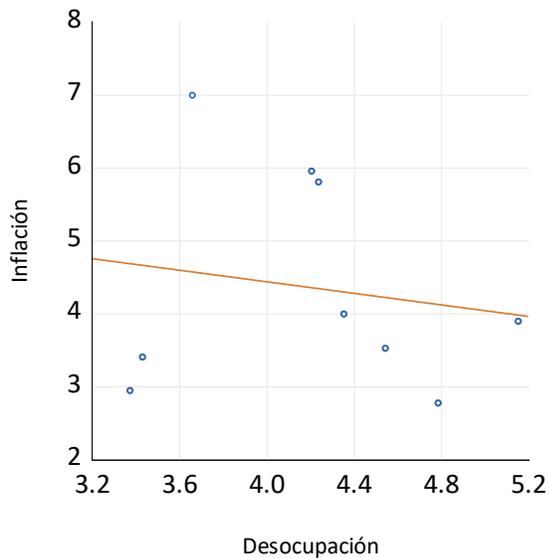
A) Inflación y Tasa de Desocupación (2005Q1-2016Q4)



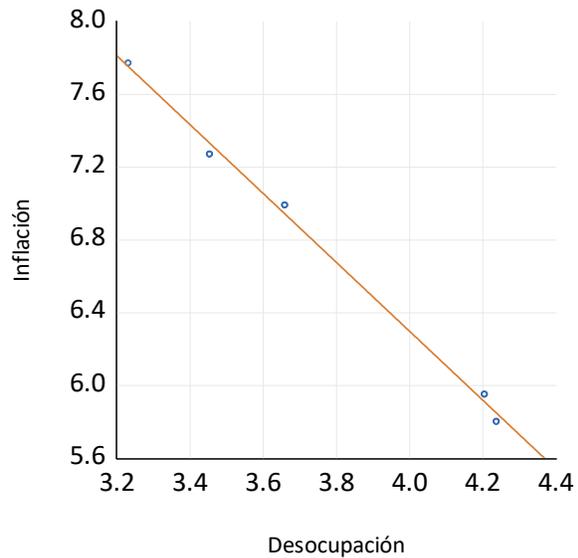
B) Inflación y Tasa de Desocupación (2017Q1-2019Q3)



C) Inflación y Tasa de Desocupación (2019Q4-2021Q1)



D) Inflación y Tasa de Desocupación (2021Q2-2022Q2)



Fuente: Elaborado con datos de INEGI (2022).

La gráfica II.8 sugiere que, tan solo en tres de los periodos elegidos si se cumple la relación inversa entre inflación y desempleo. Solo en el panel A) de la gráfica II.8, que sigue el comportamiento de la inflación y la tasa de desocupación entre 2005Q1 y 2016Q4, la relación entre las variables de estudio es positiva con ello, se supondría que solo en este periodo no se cumpliría un análisis bajo la hipótesis de Phillips.

Con ello surge la pregunta de investigación siguiente: ¿esta relación inversa, entre inflación y desempleo, se podría estudiar bajo el concepto de la Tasa de Desempleo No Aceleradora de la Inflación (*NAIRU*)? Más aun, si esta se puede calcular ¿cuál sería su valor para el periodo que supone existe una relación inversa entre las variables?

No obstante, existen diversos trabajos académicos en los que se estima la *NAIRU* para México; entre ellos, Loría *et al.* (2007), Varela y Torres (2009), Banxico (2017), Loría *et al.* (2019) y Banxico (2020b). Si bien la metodología de cada uno de estos trabajos es diferente, el objetivo que se plantea es parecido, estimar la *NAIRU* para México. Sin embargo, es preciso preguntarse si el cálculo correspondiente a esta tasa a nivel nacional refleja la realidad económica imperante de cada una de las entidades federativas del país.

A pesar de que Banxico publica trimestralmente reportes sobre las economías regionales del país, en ellos no se encuentra más que un panorama de la actividad económica de las entidades agrupadas en zonas. En dichos reportes, Banxico no realiza alguna estimación de la *NAIRU* a nivel estatal, e incluso, de la literatura consultada no se encuentran publicaciones académicas que realicen la estimación de esta tasa a un nivel estatal o departamental.

Con lo anterior surge la necesidad realizar la estimación de la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación por entidad federativa, pues se entiende que cada una de las 32 entidades que conforman el país poseen una estructura económica diferente, su vocación económica es diferente, así como las características económicas de la población de cada estado. Aunado a ello, el valor de dicha estimación a nivel estatal podría ayudar a la instrumentación de políticas económicas más puntuales, a nivel entidad federativa, como una herramienta para una pronta y eficaz recuperación económica del país después de la crisis económica derivada por la Covid-19.

### **Capítulo III. La *NAIRU* con datos panel para las entidades federativas de México. La estimación.**

La relación básica que se planteó por Phillips (1958), precisa que la inflación responde de manera inversa al desempleo, y viceversa ; de lo anterior se derivó una serie de análisis que propusieron a las autoridades económicas una gama de posibilidades a elegir de tasas de desempleo con cierta inflación. No obstante, la teoría económica adquirió robustez entorno a este tema y las propuestas agregaron las expectativas adaptativas, las expectativas racionales, el estudio de la *NIRU* y posteriormente de la *NAIRU*; que es el tema central de la investigación que se presenta.

En México, el estudio y cálculo de la *NAIRU* se ha realizado a nivel nacional, tal como se encuentra en la literatura que versa al respecto (Rodríguez *et al.*, 2004; Loría *et al.*, 2007; Acevedo, 2009; Varela y Torres, 2009; Banxico, 2016; Loría *et al.*, 2019; Banxico, 2020b; Pérez, 2021; y Rodríguez, 2022). Las metodologías que han prestado andamiaje al cálculo de la *NAIRU* para México corresponden a las de Staiger *et al.* (1997), Gordon (1997), Laubach (2001), así como la de Ball y Mankiw (2002). De lo anterior, la literatura académica que versa sobre el tema de estudio arroja valores de una *NAIRU* para México que, en las últimas dos décadas, se ha ubicado entre el 3 y el 4%.

Por la característica de un estudio regional –por estados– que se realiza en esta investigación, se determinó proceder con el cálculo de la *NAIRU* a través del filtro Hodrick-Prescott y la explicación del comportamiento de la inflación bajo la curva original de Phillips y la propuesta metodológica de Gordon (1997). De tal forma que el capítulo que se presenta a continuación presenta los datos bajo los cuales se explicará la inflación y el desempleo, así mismo se realiza una revisión sobre los modelos de datos panel y las pruebas pertinentes para su estimación; por último, se presenta el modelo propuesto con datos panel siguiendo a Phillips (1958) y a Gordon (1997), su estimación y resultados.

### III.1. Los datos

Previo al estudio de los modelos de datos panel, así como el modelo propuesto en la presente investigación y las estimaciones econométricas que de este deriven, se introduce una descripción de las series de tiempo que han sido materia prima para el análisis de la inflación y desempleo en las entidades federativas de México, así como la comprobación de la hipótesis sobre la cual descansa la investigación.

Cómo se ha señalado en secciones anteriores, la temporalidad de estudio abarca de 2005 a 2022; por ello, la consulta realizada sobre los indicadores para el estudio de la *NAIRU* se enmarca dentro de dicha temporalidad; así mismo, los datos estudiados fueron recabados para cada una de las 32 entidades federativas. La fuente donde se consultaron todos los indicadores fue INEGI. Debido a que se ha seguido la propuesta Phillips (1958) y la propuesta de Gordon (1997), no solo se ha recurrido a la serie del Índice Nacional de Precios al Consumidor “INPC” y a la Tasa de Desocupación “TD”; sino que se ha requerido construir una serie para los shocks de demanda y otra para los shocks de oferta, los cuales forman parte de la propuesta de Gordon (1997).

Previo a la descripción de las series que fueron materia prima para la presente investigación se deben de hacer unas aclaraciones metodológicas. En primer lugar, se debe señalar que todas las series consultadas, se anualizaron; esto para poder facilitar su uso al momento de usar el modelo con datos panel. Lo anterior se realizó obteniendo promedios, ya sea a la información trimestral o mensual.

Una segunda aclaración que se debe tener en cuenta es que, respecto del INPC, INEGI lo reporta por principales ciudades del país por lo cual, para obtener un INPC por entidad federativa, se realizó un promedio de las ciudades que se reportaron para un mismo estado siempre que estas contaran con los datos dentro de la temporalidad de estudio. En el cuadro III.1 se pueden observar las ciudades que INEGI reporta y cómo se promediaron<sup>7</sup> para obtener el INPC de cada estado, según sea el caso.

---

<sup>7</sup> A partir de agosto 2018 INEGI agregó 9 ciudades (Atacomulco, Cancún, Coatzacoalcos, Esperanza, Izúcar de Matamoros, Pachuca, Saltillo, Tuxtla Gutiérrez, Zacatecas) a la variable de INPC por ciudades que lo componen; dado lo cual estas no fueron consideradas en el estudio al no cubrir la temporalidad completa que se analiza.

**Cuadro III.1. Ciudades que INEGI reporta su INPC**

<b>Entidad Federativa</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Nota</b>	<b>Entidad Federativa</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Nota</b>
Aguascalientes	Aguascalientes	-	Morelos	Cuernavaca	-
Baja California	Mexicali	-	Nayarit	Tepic	-
	Tijuana	-	Nuevo León	Monterrey	-
Baja California Sur	La Paz	-	Oaxaca	Oaxaca	-
Campeche	Campeche	-		Tehuantepec	-
CDMX	CDMX	-	Puebla	<b>Izúcar de Matamoros</b>	<b>No se utiliza por falta de datos</b>
Chiapas	Tapachula	-		Puebla	-
	<b>Tuxtla Gutiérrez</b>	<b>No se utiliza por falta de datos</b>	Querétaro	Querétaro	-
Chihuahua	Cd. Jiménez	-	Quintana Roo	<b>Cancún</b>	<b>No se utiliza por falta de datos</b>
	Cd. Juárez	-		Chetumal	-
	Chihuahua	-	San Luis Potosí	San Luis Potosí	-
Coahuila	Cd. Acuña	-	Sinaloa	Culiacán	-
	Monclova	-	Sonora	<b>Esperanza</b>	<b>No se utiliza por falta de datos</b>
	<b>Saltillo</b>	<b>No se utiliza por falta de datos</b>		Hermosillo	-
	Torreón	-		Huatabampo	-
Colima	Colima	-	Tabasco	Villahermosa	-
Durango	Durango	-	Tamaulipas	Matamoros	-
Guanajuato	Cortázar	-		Tampico	-
	León	-	Tlaxcala	Tlaxcala	-
Guerrero	Acapulco	-	Veracruz	<b>Coatzacoalcos</b>	<b>No se utiliza por falta de datos</b>
	Iguala	-		Córdoba	-
Hidalgo	<b>Pachuca</b>	<b>No se utiliza por</b>		San Andrés Tuxtla	-

		<b>falta de datos</b>			
	Tulancingo	-		Veracruz	-
Jalisco	Guadalajara	-	Yucatán	Mérida	-
	Tepatitlán	-		Fresnillo	-
México	<b>Atlacomulco</b>	<b>No se utiliza por falta de datos</b>	Zacatecas	<b>Zacatecas</b>	<b>No se utiliza por falta de datos</b>
	Toluca	-			
Michoacán	Jacona	-			
	Morelia	-			

Fuente: Elaboración propia.

Se debe mencionar que, al promedio del INPC de cada entidad se obtuvo su tasa de crecimiento, el cual se utilizó como la variable inflación, así como la inflación rezagada un periodo –la inercia que postula Gordon (1997)–. El INPC es la única serie que el INGEI no publica por entidad federativa.

Para replicar la propuesta de Phillips (1958), se utilizó la tasa de crecimiento del INPC por entidad federativa, como la inflación, y la tasa de desocupación. La primera se encontró en términos mensuales, mientras que la segunda se reporta en términos trimestrales. En lo que respecta al INPC, como su nombre lo indica, es un índice que se publica con base en la segunda quincena de julio de 2018. En lo que respecta al desempleo se consultó la tasa de desocupación que reporta INEGI que se encuentra en porcentajes y es trimestral.

La propuesta metodológica de Gordon (1997) considera a la inflación en términos de la inercia –la inflación rezagada un periodo–, los shocks de oferta y los shocks de demanda; de lo anterior, el estudio requirió que se construyeran una serie para los shocks de oferta y una serie para los shocks de demanda. En lo que concierne a la primera, se construyó a partir de la población ocupada y el índice de actividad industrial, ambos por entidad federativa.

Respecto de la población ocupada (PO, a partir de aquí en adelante) es la que reporta la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), con temporalidad trimestral

y por estado, en lo que respecta al índice de actividad industrial (IAI, a partir de aquí en adelante) INEGI lo publica con una temporalidad trimestral y con año base 2013.

Para la construcción de la serie de los shocks de oferta, metodológicamente se procedió de la siguiente forma: se construyó un índice de la PO (IPO) con año base 2013, con lo cual lo anterior se describe matemáticamente de la siguiente manera:

$$IPO_{EF_i} = \frac{PO_{Q_i}}{PO_{13}}$$

donde  $i = 1, \dots, 72$ , siendo el total de trimestres que conforman la serie de  $PO$ , y con  $PO_{13}$  como el año base. El resultado del cociente anterior se utilizó como insumo para la elaboración final de la serie de los shocks de oferta, quedando la siguiente forma:

$$SO_{EF_i} = \frac{IAI_{Q_i}}{IPO_{Q_i}}$$

Los shocks de oferta de cada trimestre se obtuvieron del cociente del IAI de un trimestre entre el IPO de ese mismo trimestre; posteriormente, la serie resultante se dejó en términos anuales tal como se indicó al inicio de esta sección.

Por último, los shocks de demanda se construyeron a partir del residuo de la diferencia de la tasa de desocupación (TD) y la tasa natural de desempleo (TND –*NAIRU* para fines de la investigación–), el cual se obtuvo aplicando a la TD de cada estado el filtro de Hodrick-Prescott (HP), haciendo uso de la paquetería EViews 12. Con lo anterior, matemáticamente la serie de los shocks de oferta se construyó de la siguiente manera:

$$SD_{EF_i} = U_{EF_i} - TND_{EF_i}$$

### III.1.1. Las estadísticas descriptivas

En una primera exploración de las series de tiempo que se han usado para la estimación de la curva original de Phillips, así como de la propuesta de Gordon (1997), se procedió a la construcción de una matriz –para cada una de las estimaciones propuestas– haciendo uso del programa RStudio (2023). Dichas matrices incluyen la especificación de las variables en RStudio (2023) en los diagramas de dispersión que se presentan, así

como su respectiva línea de regresión; aunado a ello, se presenta una diagonal la cual deja mostrar la función de densidad para cada variable de la matriz.

En el caso de la estimación de la curva original de Phillips, donde las variables que se usan son la inflación y la tasa de desocupación para cada estado, la matriz queda como se observa en el gráfico III.1 en la cual se constata que la inflación presenta una sola moda, mientras que la tasa de desocupación pareciera tener dos modas; en ambos casos se concentran alrededor de 4%. En lo que concierne al diagrama de dispersión, la gráfica III.1 (véase anexo) sugiere que existiría una clara pendiente negativa identificándose una sola concentración de los datos.

En lo que concierne a las series dispuestas para la metodología de Gordon (1997) en la gráfica III.2 (véase anexo) se observa que la inflación y la inercia de la misma presentan una sola moda; para los shocks de demanda y de oferta, pareciera que ambas presentan dos modas. De acuerdo con el diagrama de dispersión de la gráfica III.2, se sugiere una fuerte correlación negativa entre la inflación y los shocks de demanda y de oferta, siendo estos últimos los que presentarían una mayor correlación negativa que la que presentan los shocks de demanda respecto de la inflación. Mientras que la inflación y su inercia presentan una correlación claramente positiva.

Si se revisan las estadísticas básicas de las series, se observa lo siguiente: la inflación, en lo que respecta a nivel nacional, presenta un sesgo positivo de los datos sugiriendo que se encuentran datos de la inflación con valores altos en comparación de las observaciones; la curtosis de la serie de la inflación a nivel nacional denota que la gran mayoría de los valores se encuentran entorno a la media de la inflación; en términos del coeficiente de Jarque-Bera (JB), este permite exponer que la serie sigue una distribución normal. A nivel entidad federativa, destacan las series de inflación para Oaxaca, Nayarit y Morelos dado que presentan coeficientes de JB de 33.51, 26.58 y 20.26 respectivamente; con lo cual, se podría señalar que dichas series no siguen una distribución normal (véase cuadro III.2 del anexo).

Los estadísticos básicos que conciernen a la tasa de desocupación (véase cuadro III.3 del anexo), refieren que a nivel nacional, se presenta un sesgo positivo, el cual es casi imperceptible, de los datos deduciendo con ello que se encuentran datos de la tasa de

desocupación con valores ligeramente altos en comparación de las observaciones; la curtosis de la serie en estudio a nivel nacional denota que la gran mayoría de los valores se encuentran entorno a la media de la tasa de desocupación; respecto al coeficiente de JB, se podría señalar que la variable descrita se distribuye de forma normal. A nivel entidad federativa, destaca la serie de la tasa de desocupación de Coahuila ya que se reporta un JB de 6.93 lo cual se podría interpretar cómo que dicha serie no presenta una distribución normal.

Para la serie calculada de la *NAIRU* (véase cuadro III.4 del anexo), aunque la media de los datos para todas las entidades federativas parecieran ser iguales a la media de la tasa de desocupación que se reporta en el cuadro III.3 (véase anexo), los datos sugieren que a nivel nacional se presenta un ligero sesgo negativo con lo cual se entendería que existen algunas observaciones con valores relativamente bajos en comparación con la mayoría de las observaciones. Respecto de la curtosis, se deduciría que existe una gran concentración de los valores de la *NAIRU* en torno a su media a nivel nacional. El coeficiente JB sugiere que dicha serie presentaría una distribución normal; no obstante, para la serie de la *NAIRU* para Quintana Roo dicha variable no se distribuiría de forma normal dado que presenta un JB de 8.25.

En el cuadro III.5 (véase anexo) se presentan los estadísticos básicos de los shocks de demanda, donde se observa que a nivel nacional, los shocks de demanda presentan un muy ligero sesgo positivo con lo que se podrían encontrar algunos datos de los shocks de demanda con valores relativamente altos en comparación de las observaciones; la curtosis de la serie en estudio a nivel nacional sugiere que la gran mayoría de los valores se encuentran entorno a la media de la variable en estudio; el coeficiente JB indica que dicha serie se distribuye de forma normal. A nivel estatal, destaca la serie de los shocks de demanda para Coahuila ya que se reporta un JB de 7.37 lo cual se podría interpretar que no presenta una distribución normal dicha serie.

En última instancia, el cuadro III.6 (véase anexo) agrupa las estadísticas básicas de los shocks de oferta donde, a nivel nacional, se presenta un sesgo negativo con lo cual se sugeriría que existen observaciones con valores bajos en comparación con la mayoría de las observaciones, respecto de la curtosis se deduciría que existe una gran concentración

de los valores de los shocks de oferta en torno a su media a nivel nacional. El coeficiente JB sugiere que dicha serie, a nivel nacional, presenta una distribución normal; sin embargo, a nivel estatal los shocks de demanda para Colima no presentarían una distribución normal dado que su JB es de 7.69.

### III.2. El filtro *Hodrick–Prescott* (HP)

Lütkepohl (2004) explica que dentro del análisis de los ciclos económicos, algunas veces se llega a extraer la tendencia de la serie de tiempo en estudio para con ello tener un mejor entendimiento de las fluctuaciones del ciclo; una herramienta que mejor responde a las necesidades del estudio de los ciclos económicos es el filtro *Hodrick–Prescott* (HP) el se puede definir indirectamente especificando la tendencia de la serie  $y_1, \dots, y_T$ , que sería el componente que resuelve el problema de minimización siguiente:

$$\min_{\mu_t} \sum_{t=1}^T [(y_T - \mu_t)^2 + \lambda\{(\mu_{t+1} - \mu_t) - (\mu_t - \mu_{t-1})\}^2]$$

donde  $\lambda$  es una constante positiva, la cual es elegida por quien hace uso del filtro. Se puede demostrar que este problema de minimización tiene una única solución  $\mu_1, \dots, \mu_T$  de manera que la serie filtrada  $\mu_t$  tiene la misma longitud que la serie original  $y_t$  (Lütkepohl, 2004:20).

La suavidad de la serie filtrada está determinada por la elección de  $\lambda$ . Un  $\lambda$  grande magnificará cualquier cambio en  $\mu_t$  relativo a la diferencia  $y_t - \mu_t$  y, por lo tanto, obligará a  $\mu_t$  a moverse muy poco. Por el contrario, un valor pequeño de  $\lambda$  permitirá un mayor movimiento de  $\mu_t$ . (Lütkepohl, 2004:20).

Para datos anuales –cómo los que se han recopilado (en este caso la TD, para la cual se usará el filtro HP)– Lütkepohl (2004) recomienda usar una  $\lambda = 6.25$ ; no obstante, para efectos de la presente investigación se ha dejado el  $\lambda = 100$  de base, que es un valor que se ha estandarizado para datos anuales (véase Ravn y Uhlig, 2002).

### III.3. Modelo de Datos Panel

El uso de los datos de panel para realizar estimaciones, según Guisán y Aguayo (2022), resulta de gran utilidad en modelos de índole interregional –tal como se plantea en la

presente investigación– así mismo, permite generar parámetros con mayor precisión que de aquellos que se obtienen de las series individuales de cada territorio. El uso de las técnicas de datos panel se remonta, según exponen Nerlove (2002) y Ruiz (2016), a inicios del siglo XIX a través de estudios astronómicos y geodésicos; para el siglo XX se vislumbra el uso de las técnicas con efectos fijos y aleatorios para el estudio genético en plantas, así como en el ámbito estadístico. Ruiz (2016) asevera que la econometría de datos panel se estableció formalmente a mediados del siglo XX. Hildreth (1950) fue quien propuso el uso simultáneo de series de tiempo y de datos de corte transversal para analizar sistemas económicos (Hildreth, 1950, citado por Ruiz (2016)).

Toledo (2012), define los datos de panel como aquellas observaciones que corresponden a un mismo corte seccional para varios periodos de tiempo, también se les conoce como observaciones longitudinales o repetidas. Se habla de datos de panel cuando tenemos observaciones repetidas a lo largo del tiempo para una muestra de unidades individuales (Arellano, 1992). Mientras que un modelo econométrico de datos de panel es uno que incluye una muestra de agentes económicos o de interés (individuos, empresas, bancos, ciudades, países, etc.) para un período determinado de tiempo, esto es, combina ambos tipos de datos (dimensión temporal y estructural) (Mayorga y Muñoz, 2000).

Klevmarken (1989), Hsiao (2003) y Baltagi (2021) consideran que entre los beneficios del uso de los datos de panel se encuentran: 1) control de la heterogeneidad individual; 2) brindan mayor información, son menos variables, con menor colinealidad entre las variables, mayor grado de libertad, así como más eficiencia; 3) permiten un mejor estudio de la dinámica del ajuste; 4) permiten identificar y medir con mayor capacidad los efectos que no se detectan con los datos de sección transversal o de series de tiempo; y 5) permiten construir y probar modelos de comportamiento con mayor complejidad que aquellos que con datos puramente transversales o de series de tiempo.

Sin embargo, el mismo uso de los datos de panel también conlleva algunas limitaciones, entre las cuales, según Klevmarken (1989), Hsiao (2003) y Baltagi (2021) se encuentran: 1) problemas con el diseño y recolección de datos; 2) distorsiones de los errores de medición; 3) dimensión de una serie temporal corta; y 4) dependencia de la

sección transversal, al no tener en cuenta la dependencia que entre regiones deriven en inferencias engañosas.

Mayorga y Muñoz (2000) hace hincapié en el análisis de los efectos individuales específicos y los efectos temporales que permite el uso de los datos de panel, respecto de los primeros considera que estos perturban de manera heterogénea a cada uno de los objetos de estudio los cuales no varían en el tiempo; mientras que los segundos lo hacen de manera homogénea, es decir, por igual, a todas las unidades de estudio que igual no varían en el tiempo.

Metodológicamente, los modelos con efectos fijos y aleatorios asumen un enfoque estático. En la práctica, esto significa que los modelos no consideran que los factores sociológicos, tecnológicos e institucionales pueden generar inercias y ajustes graduales en las dinámicas de cambio de las variables dependientes (Ruiz, 2016).

### III.3.1. Especificación general de un modelo de datos panel

Mayorga y Muñoz (2000), expone que un modelo de regresión con datos de panel se especifica de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta X_{it} + u_{it}$$

con  $i = 1, \dots, N$ ;  $t = 1, \dots, T$ .

$i$  corresponde a la unidad de estudio donde hay  $N$  de ellos,  $t$  es la dimensión en el tiempo – del periodo 1 al periodo  $T$  –,  $\alpha$  es un vector de interceptos de  $n$  parámetros,  $\beta$  es un vector de  $K$  parámetros,  $Y_{it}$  es la variable dependiente,  $X_{it}$  es un vector de variables independientes ( $K \times 1$ ),  $u_{it}$  es el elemento aleatorio; la muestra total de las observaciones viene dado por ( $N \times T$ ).

Continuando con Mayorga y Muñoz (2000) explica que usualmente los modelos de datos de panel se interpretan siguiendo sus componentes de error; es decir  $u_{it}$ , de la especificación general del modelo de datos de panel, se puede descomponer de la siguiente manera:

$$u_{it} = \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it}$$

donde  $\mu_i$  representa los efectos no observables que difieren entre las unidades de estudio, pero no en el tiempo; mientras que  $\delta_t$  son los efectos no cuantificables que varían en el tiempo pero no entre las unidades de estudio; por último,  $\varepsilon_{it}$  es el término de error puramente aleatorio.

Mayorga y Muñoz (2000) explica que la mayoría de las aplicaciones con datos de panel utilizan el modelo de componente de error (*one way*), para el cual  $\delta_t = 0$ ; del término  $\mu_i$  se realizan diferentes supuestos a partir de los cuales se derivan tres posibles variantes del modelo “*one way*”, a saber:

1. Con  $\mu_i = 0$ , no existe heterogeneidad no observable entre los objetos de estudio, de lo anterior.
2. Suponiendo para  $u_i$  un efecto fijo y distinto para cada objeto de estudio, la heterogeneidad no observable se incorpora a la constante del modelo.
3. Tratar a  $u_i$  como una variable aleatoria no observable que varía entre individuos, pero no en el tiempo.

Estas variantes acerca de la heterogeneidad no observable dan lugar a dos tipos diferentes de modelos: el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios (De Jesús, 2019).

### **III.3.1.1. Modelo de efectos fijos**

El modelo de efectos fijos considera que existe un término constante diferente para cada individuo, y supone que los efectos individuales son independientes entre sí (Mayorga y Muñoz, 2000). Se considera que las variables explicativas afectan por igual a las unidades de corte transversal y que éstas se diferencian por características propias de cada una de ellas, medidas por medio del intercepto (Mayorga y Muñoz, 2000).

Siguiendo a De Jesús (2019), el modelo de efectos fijos es:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \mu_i + e_{it}$$

o bien, se puede representar como:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + e_{it}$$

con  $\alpha_i = \alpha + \mu_i$ ; suponiendo que el error  $u_{it}$  se puede descomponer en una parte puramente aleatoria  $e_{it}$ , y otra fija constante y diferente para cada individuo  $\mu_i$ .

### **III.3.1.2. Modelo de efectos aleatorios**

El modelo de efectos aleatorios considera que los efectos individuales no son independientes entre sí, sino que están distribuidos aleatoriamente alrededor de un valor dado (Mayorga y Muñoz, 2000). El modelo considera que el impacto de las variables explicativas son diferentes (Mayorga y Muñoz, 2000). Algebraicamente el modelo se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = (\alpha + \mu_i) + \beta X_{it} + e_{it}$$

donde  $\mu_i$  representa la perturbación aleatoria que permitiría distinguir el efecto de cada individuo en el panel; agrupando los componentes estocásticos se obtiene:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it}$$

con  $u_{it} = \delta_t + \mu_i + e_{it}$ , convirtiéndose en el nuevo término de la perturbación,  $u$  no es homocedástico,  $\delta_t$  corresponde al error asociado con las series de tiempo,  $\mu_i$  es la perturbación de corte transversa, y  $e_{it}$  es el efecto combinado de ambas.

### **III.3.1.3 Elección del método: efectos fijos vs efectos aleatorios**

Seguendo a Mayorga y Muñoz (2000), son tres los aspectos a considerar para elegir entre los efectos aleatorios y los efectos fijos, a saber:

1. Objetivos del estudio: si se quiere realizar inferencias con respecto a la población lo óptimo será usar el modelo de efectos aleatorios, en caso de que el interés se limite a una muestra seleccionada a conveniencia o se esté trabajando con la población se deberá usar el de efectos fijos.
2. Contexto de los datos: si se quiere incorporar la heterogeneidad no observable en la ordenada al origen del modelo se deberá usar el modelo de efectos fijos, con el modelo de efectos aleatorios la heterogeneidad se incorpora en el término de error modificando con ello la varianza del modelo.
3. Número de datos disponibles: con el modelo de efectos fijos se observa un problema con el uso de variables “*dummies*”, dado que no identifica directamente

la causa del cambio en el tiempo de la regresión lineal, implicando con ello la pérdida de grados de libertad. Aunado a ello, se debe considerar la estructura de los datos en torno a que si  $N$  es mayor y  $T$  es menor, se generaran parámetros de baja confianza y una estimación ineficiente dado que el número de parámetros de efectos fijos será mayor en relación con el número de datos disponibles.

### III.3.2. Las pruebas de correcta especificación de datos panel

#### III.3.2.1. Breusch-Godfrey Test

Andrés-Rosales (2017) explica que la prueba de Breusch-Godfrey examina, mediante una regresión auxiliar por MCO y comparando los parámetros de la regresión, la existencia o no de autocorrelación de orden superior a uno dentro de una serie de tiempo. Gujarati (2010) menciona que esta prueba también se le conoce como prueba ML dado que se basa en el principio multiplicador de Lagrange. Según Gujarati (2010) la prueba formalmente se modela de la siguiente manera, sea:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + u_t$$

suponiendo que  $u_t$  –el término de error– sigue el esquema autorregresivo de orden  $p$ , AR( $p$ ) de la siguiente forma:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \dots + \rho_p u_{t-p} + \varepsilon_t$$

donde  $\varepsilon_t$  es un término de error de ruido blanco; la hipótesis nula que se pretende demostrar es:

$$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_p = 0$$

estableciendo la premisa de no autocorrelación serial de ningún orden.

#### III.3.2.2. Pesaran Test

La prueba de Pesaran es una de las pruebas de datos de panel que examina la dependencia transversal, para explicar la prueba de Pesaran De Hoyos y Sarafidis (2006) parten de un modelo de datos panel estándar:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta' x_{it} + u_{it}$$

con  $i = 1, \dots, N$  y  $t = 1, \dots, T$ , donde  $x_{it}$  es un vector de  $K \times 1$  regresores,  $\beta$  es un vector de  $K \times 1$  parámetros a estimar y  $\alpha$  son los parámetros individuales que no varían en el tiempo; la hipótesis nula establece que  $u_{it}$  es independiente e idénticamente distribuida a lo largo de los periodos y entre las unidades transversales, mientras que la alternativa considera que  $u_{it}$  puede estar correlacionada a través de secciones transversales, no obstante, se mantiene el supuesto de no correlación serial.

De tal forma que, según De Hoyos y Sarafidis (2006), la hipótesis nula y alternativa formalmente se expresarían cómo:

$$H_0: \rho_{ij} = \rho_{ji} = \text{cor}(u_{it}, u_{jt}) = 0 \text{ para } i \neq j$$

$$H_1: \rho_{ij} = \rho_{ji} \neq 0 \text{ para algunas } i \neq j$$

donde  $\rho_{ij}$  es el coeficiente de correlación producto-momento de las perturbaciones, el cual se encuentra dado por:

$$\rho_{ij} = \rho_{ji} = \frac{\sum_{t=1}^T u_{it} u_{jt}}{(\sum_{t=1}^T u_{it}^2)^{1/2} (\sum_{t=1}^T u_{jt}^2)^{1/2}}$$

De Hoyos y Sarafidis (2006) explican que Breusch y Pagan propusieron un estadístico Multiplicador de Lagrange (*LM*) en la estimación de regresiones aparentemente no relacionadas, el cual es válido para  $N$  fijo como  $T \rightarrow \infty$  dado por:

$$LM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2$$

donde  $\hat{\rho}_{ij}$  es la estimación muestral de la correlación por pares de los residuos, expresado matemáticamente de la siguiente manera:

$$\hat{\rho}_{ij} = \hat{\rho}_{ji} = \frac{\sum_{t=1}^T \hat{u}_{it} \hat{u}_{jt}}{(\sum_{t=1}^T \hat{u}_{it}^2)^{1/2} (\sum_{t=1}^T \hat{u}_{jt}^2)^{1/2}}$$

*LM* se distribuye asintóticamente como  $\chi^2$  con  $N(N - 1)/2$  grados de libertad bajo la hipótesis nula de interés. Sin embargo, es probable que esta prueba muestre

distorsiones de tamaño sustanciales cuando  $N$  es grande y  $T$  es finito (De Hoyos y Sarafidis, 2006). De lo anterior surgió una propuesta alternativa, la prueba de Pesaran:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left( \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right)$$

bajo la hipótesis nula de no dependencia transversal  $CD \xrightarrow{d} N(0,1)$  para  $N \rightarrow \infty$  y  $T$  suficientemente largo (De Hoyos y Sarafidis, 2006).

### III.3.2.3. Prueba de Datos Agrupados

Kapetanios (2003) explica que el supuesto de agrupación de datos, bajo un modelo de datos panel, se base en el hecho de que las unidades del panel descritas por cierto modelo poseen un subvector de parámetros común para dicho modelo; en síntesis, se busca conocer si un conjunto de datos son o no agrupables como un todo. Esta hipótesis también se conoce como estabilidad de la ecuación de regresión entre empresas o a lo largo del tiempo. Puede formularse en términos de un modelo no restringido que implica una ecuación de regresión separada para cada empresa (Baltagi, 2003).

$$y_i = Z_i \delta_i + u_i$$

para  $i = 1, 2, \dots, N$ ; bajo la cual la hipótesis a comprobar según Baltagi (2003) es:

$$H_0: \delta_i = \delta \text{ para toda } i$$

$$H_1: \delta_i \neq \delta \text{ para algunas } i$$

para lo cual, el estadístico de prueba que se construye es:

$$F_{obs} = \frac{(e'e - e'_1 e_1 - e'_2 e_2 - \dots - e'_N e_N) / (N-1)K'}{(e'_1 e_1 + e'_2 e_2 + \dots + e'_N e_N) / N(T-K')}$$

bajo  $H_0$ ,  $F_{obs}$  se distribuye como  $F((N-1)K', N(T-K'))$ , con lo cual Baltagi (2003) explica que esto es exactamente la prueba de Chow ampliado al caso de  $N$  regresiones lineales.

Kunst (2009) plantea la prueba de datos agrupados con una hipótesis nula con un modelo de MCO, mientras que bajo un modelo de efectos fijos se plantea la hipótesis alternativa, siendo para el primero la siguiente representación matemática:

$$y_{it} = \alpha + \beta'X_{it} + v_{it}$$

mientras que para el de efectos fijos se representaría cómo:

$$y_{it} = \alpha + \beta'X_{it} + \mu_i + v_{it}$$

bajo lo cual se prueba la presencia de efectos individuales, matemáticamente se plantea la siguiente hipótesis:

$$H_0: \mu_i = 0, i = 1, \dots, N$$

Kunst (2009) considera el estadístico  $F$  bajo la siguiente construcción:

$$F_{1-way} = \frac{(ESS_R - ESS_U)/(N - 1)}{ESS_U/((T - 1)N - K)}$$

Donde  $ESS_R$  es la suma de los residuos al cuadrado bajo la hipótesis nula,  $ESS_U$  es la suma de los residuos al cuadrado de la hipótesis alternativa; considerando que, bajo  $H_0$  el estadístico  $F_{1-way}$  seguirá una distribución  $F$  con  $(N - 1, (T - 1)N - K)$  grados de libertad.

#### **III.3.2.4. Prueba de Hausman**

Montero (2005) presenta la prueba de Hausman como un test de  $\chi^2$  el cual tiene por fin determinar si las diferencias entre dos estimaciones son significativas, empleándose para conocer si un estimador es consistente, así como para conocer la relevancia o no de una variable de estudio. Mientras que Youssef *et al.* (2023) explican que la prueba de Hausman se usa para comparar el modelo de efectos fijos y el de efectos aleatorios con la finalidad de determinar cuál es el más efectivo.

Una suposición crítica en el modelo de regresión de componentes de error es que  $E(u_{it}|X_{it}) = 0$ . Esto es importante dado que las perturbaciones contienen efectos individuales (los  $u_{it}$ ) que no se observan y pueden estar correlacionados con  $X_{it}$  (Baltagi, 2021). De lo anterior la prueba de Hausman contempla, según expone Baltagi (2021), la siguiente hipótesis nula:

$$H_0: E(u_{it}|X_{it}) = 0$$

Hahn *et al.* (2011) resumen la premisa de la hipótesis nula en la idea de que esta se basa en la diferencia de dos estimadores, considerando que  $H_0$  es válido cuando el segundo estimador (para el caso en estudio  $\hat{\beta}_{FE}$ ) es eficiente pero no robusto, mientras que el primer estimador ( $\hat{\beta}_{RE}$ ) es menos eficiente pero robusto.

Montero (2005) interpreta que, se acepta la hipótesis nula de igualdad de estimaciones, determinando que el estimador más eficiente es el de efectos variables, además de reconocer que la variable que se haya introducido al modelo de contraste no es irrelevante; mientras que el rechazo de  $H_0$  implicaría que el mejor estimador es el de efectos fijos, además de rechazar la irrelevancia de las variables.

Youssef *et al.* (2023) describen que el estadístico de la prueba de Hausman se construye matemáticamente de la siguiente forma:

$$H = (\hat{\beta}_{RE} - \hat{\beta}_{FE})' (V(\hat{\beta}_{RE}) - V(\hat{\beta}_{FE})) (\hat{\beta}_{RE} - \hat{\beta}_{FE})$$

donde, siguiendo a Montero (2005) y realizando una interpretación de Youssef *et al.* (2023),  $\hat{\beta}_{RE}$  es el vector de estimaciones del estimador de efectos aleatorios,  $\hat{\beta}_{FE}$  es el vector de estimaciones del estimador de efectos fijos,  $V(\hat{\beta}_{RE})$  es la matriz de covarianzas del estimador de efectos aleatorios y  $V(\hat{\beta}_{FE})$  es la matriz de covarianzas del estimador de efectos fijos; donde el estadístico  $H$  de la prueba de Hausman tiene una distribución chi-cuadrada con  $n$  grados de libertad,  $\chi_n^2$ , donde  $n$  es el número de variables.

### III.4. La estimación para las entidades federativas de México

#### III.4.1. El modelo propuesto con datos panel

Partiendo de las consideraciones teóricas y metodológicas expuestas en los capítulos anteriores, se plantea la siguiente ecuación para estimar la *NAIRU* con datos panel, siguiendo la curva original de Phillips y la propuesta de Gordon (1997), para lo cual se presentan ambas ecuaciones a continuación.

Bajo la estructura original de la curva de Phillips:

$$\pi_{it} = \alpha_{it} + \beta u_{it} + \varepsilon_{it}$$

con  $i = 1, \dots, 32$ ;  $t = 1, \dots, 18$ ; donde  $i$  corresponde a la unidad de estudio en este caso las 32 entidades federativas del país,  $t$  es la dimensión en el tiempo tomándose un total de 18 años (2005-2022),  $\alpha$  es un vector de interceptos de  $n$  parámetros,  $\beta$  es un vector de  $K$  parámetros,  $\pi_{it}$  es la variable dependiente, para efectos del estudio será la inflación de cada entidad federativa;  $u_{it}$  es un vector de variables independientes, que representará la tasa de desocupación de cada entidad federativa,  $\varepsilon_{it}$  es el elemento aleatorio.

Bajo la propuesta de Gordon (1997):

$$\pi_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 \pi_{it-1} + \beta_2 s\_dm_{it} + \beta_3 s\_of_{it} + \varepsilon_{it}$$

con  $i = 1, \dots, 32$ ;  $t = 1, \dots, 18$ ; donde  $i$  corresponde a la unidad de estudio en este caso las 32 entidades federativas del país,  $t$  es la dimensión en el tiempo tomándose un total de 18 años (2005-2022),  $\alpha$  es un vector de interceptos de  $n$  parámetros,  $\beta$  es un vector de  $K$  parámetros,  $\pi_{it}$  es la variable dependiente, para efectos del estudio será la inflación de cada entidad federativa;  $\pi_{it-1}$ ,  $s\_dm_{it}$  y  $s\_of_{it}$  son las variables independientes, que para efectos del estudio representan la inflación rezagada un periodo de cada entidad federativa, los shocks de demanda y los shocks de oferta de cada estado para cada año respectivamente,  $\varepsilon_{it}$  es el término de error no correlacionado.

### III.4.2 Estimación y resultados

Una vez que se ha estudiado la teoría inflación y el desempleo, así como de la *NAIRU*, además de la propuesta metodológica de Gordon (1997) bajo la cual se plantea dar explicación al fenómeno de estudio haciendo uso de datos de panel, se procede a la estimación de los modelos anteriormente descritos mediante la paquetería de R en su versión 4.3.0. Los resultados que reporta el programa, tanto para la propuesta Phillips (1958), como para la de Gordon (1997), se reportan en el cuadro III.7 y III.8, respectivamente.

**Cuadro III.7. Propuesta de Phillips (1958), determinantes de la inflación de las entidades federativas, 2005-2022**

	Mínimos Cuadrados Ordinarios			Mínimos Cuadrados Generalizados		
	Datos Agrupados	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios	Datos Agrupados	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios
<i>constante</i>	5.253 (0.000)		5.418 (0.000)	5.146 (0.000)	5.146 (0.000)	5.147 (0.000)
<i>u</i>	-0.211 (0.000)	-0.386 (0.000)	-0.253 (0.000)	-0.186 (0.000)	-0.186 (0.000)	-0.186 (0.000)
$R^2$	0.045	0.073	0.052			
$R^2$ ajustado	0.043	0.018	0.050			
Múltiple $R^2$				0.044	0.044	0.044
<i>F</i> estadístico	27.46 (0.000)	43.110 (0.000)	31.513 (0.000)			
Breusch-Godfrey/Wooldridge test	25.463 (0.000)	16.763 (0.000)	22.686 (0.000)			
Pesaran Test	79.938 (0.000)	78.327 (0.000)	79.635 (0.000)	80.102 (0.000)	80.102 (0.000)	80.102 (0.000)
Prueba de Datos Agrupados	1.102 (0.323)					
Prueba de Hausman	12.425 (0.000)					

Nota: los valores entre paréntesis son la probabilidad del estadístico  $t$  y del estadístico  $F$ . Son paneles balanceados con  $n = 32$ , que corresponden al número de entidades federativas de México,  $T = 18$  años, que corresponden a la información anual para el periodo 2005-2022; 576 observaciones. Fuente: Estimación realizada con *R* versión 4.3.0.

Con respecto del modelo que presenta la curva original de Phillips (véase cuadro III.7), se reporta que, la tasa de desocupación presenta una relación inversa a la inflación tanto para la propuesta por mínimos cuadrados (MCO), como para mínimos cuadrados generalizados (MCG), con sus respectivas variantes de datos agrupados, efectos fijos y efectos aleatorios.

Los coeficientes de la tasa de desocupación son estadísticamente significativos, al observar un  $p$ -value menor al 0.05 en las seis propuestas. En lo relativo a la validación estadística de la bondad de ajuste (el coeficiente de determinación,  $R^2$ ) –para MCO– se determina que, a un nivel del 95% de confianza, sólo el modelo de datos agrupados y el de efectos aleatorios presentan bondad de ajuste al 95%, no obstante, si se abre este

parámetro al 90%, las tres propuestas (datos agrupados, efectos fijos y efectos aleatorios) se validaría el hecho de que, si hay bondad de ajuste al 90%, es decir, el  $R^2$  es estadísticamente significativo en los tres casos. El  $R^2$  ajustado sugiere que el mejor modelo sería el de efectos fijos, al 95% de confianza. En lo que concierne al  $F$  estadístico se concluye que, a un nivel de confianza del 95%, en las tres propuestas la variable independiente –la tasa de desocupación– es estadísticamente significativa que de lo que sería cada modelo sin dicha variable independiente (véase cuadro III.7).

Respecto de la prueba Breusch-Godfrey, tanto para la propuesta de datos agrupados, así como para efectos fijos y efectos aleatorios, dado que el  $p$ -value reportado para los tres casos es menor a 0.05; se determina que existe autocorrelación entre las variables. Con relación a la prueba de Pesaran, tanto para las propuestas por MCO como para las de MCG, dado que el  $p$ -value reportado es menor a 0.05, se concluye que existe dependencia de la sección transversal en los residuos ponderados.

En lo que concierne a la prueba de datos agrupados, con un  $p$ -value de 0.323 se concluye que los datos se pueden agrupar y con ello el modelo por MCO agrupado es estable; la prueba de Hausman reporta un  $p$ -value que sugiere que al 95% de confianza se deberán de asumir las estimaciones por efectos fijos por MCO (véase cuadro III.7).

**Cuadro III.8. Propuesta de Gordon (1997), determinantes de la inflación de las entidades federativas, 2005-2022**

	Mínimos Cuadrados Ordinarios			Mínimos Cuadrados Generalizados		
	Datos Agrupados	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios	Datos Agrupados	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios
<i>constante</i>	4.381 (0.000)		4.381 (0.000)	3.986 (0.000)	3.986 (0.000)	3.986 (0.000)
<i>s_dm</i>	-0.345 (0.000)	-0.354 (0.000)	-0.345 (0.000)	-0.297 (0.000)	-0.297 (0.000)	-0.297 (0.000)
<i>s_of</i>	-0.016 (0.000)	-0.020 (0.000)	-0.016 (0.000)	-0.012 (0.000)	-0.012 (0.000)	-0.012 (0.000)
<i>inf_1</i>	0.403 (0.000)	0.377 (0.000)	0.403 (0.000)	0.395 (0.000)	0.395 (0.000)	0.395 (0.000)
$R^2$	0.148	0.136	0.148			
$R^2$ ajustado	0.143	0.081	0.143			
Múltiple $R^2$				0.146	0.146	0.146
$F$ estadístico	33.237 (0.000)	28.434 (0.000)	99.712 (0.000)			
Breusch-Godfrey/Wooldridge test	10.52 (0.000)	11.468 (0.000)	10.52 (0.001)			
Pesaran Test	73.359 (0.000)	72.544 (0.000)	73.359 (0.000)	74.733 (0.000)	74.733 (0.000)	74.733 (0.000)
Prueba de Datos Agrupados	0.301 (0.999)					
Prueba de Hausman	5.454 (0.141)					

Nota: los valores entre paréntesis son la probabilidad del estadístico  $t$  y del estadístico  $F$ . Son paneles balanceados con  $n = 32$ , que corresponden al número de entidades federativas de México,  $T = 18$  años, que corresponden a la información anual para el periodo 2005-2022; 576 observaciones. Fuente: Estimación realizada con *R* versión 4.3.0.

Para la propuesta metodológica de Gordon (1997) (véase cuadro III.8), se reporta que, para la temporalidad de estudio (2005-2022), con datos anuales para las entidades federativas, y haciendo uso de datos de panel; los shocks de demanda y los shocks de oferta presentan una relación inversa a la inflación tanto para la propuesta por mínimos cuadrados (MCO) como para mínimos cuadrados generalizados (MCG), con sus respectivas variantes de datos agrupados, efectos fijos y efectos aleatorios; mientras que para la inercia –la inflación rezagada un periodo– su coeficiente reporta una relación positiva respecto de la inflación.

Los coeficientes de los shocks de demanda, así como los de oferta y la inercia son estadísticamente significativos, al observar un *p-value* menor al 0.05 en las seis propuestas. En lo relativo a la validación estadística de la bondad de ajuste (el coeficiente de determinación,  $R^2$ ) –para MCO– se determina que, a un nivel del 95% de confianza, ninguno de los modelos presenta una bondad de ajuste correspondiente a dicho nivel de confianza; no obstante, si este se abriese a un nivel del 85% de confianza tanto la propuesta de datos agrupados, como por efectos fijos y por efectos aleatorios se aceptaría una bondad de ajuste de dicho porcentaje con lo cual el  $R^2$  sería estadísticamente significativo en los tres casos. El  $R^2$  ajustado sugiere que el mejor modelo sería el de efectos fijos, al 90% de confianza. En lo que concierne al  $F$  estadístico se concluye que, a un nivel de confianza del 95%, en las tres propuestas las variables independientes –shocks de demanda, shocks de oferta y la inercia– son estadísticamente significativas que de lo que sería cada modelo sin dichas variables independientes (véase cuadro III.8).

Respecto de la prueba Breusch-Godfrey, tanto para la propuesta de datos agrupados, así como para efectos fijos y efectos aleatorios, dado que el *p-value* reportado para los tres casos es menor a 0.05; se determina que existe autocorrelación entre las variables. Con relación a la prueba de Pesaran, tanto para las propuestas por MCO como para las de MCG, dado que el *p-value* reportado es menor a 0.05, se concluye que existe dependencia de la sección transversal en los residuos ponderados.

En lo que concierne a la prueba de datos agrupados, con un *p-value* de 0.999 se concluye que los datos se pueden agrupar y con ello el modelo por MCO agrupado es estable; la prueba de Hausman reporta un *p-value* de 0.141 que sugiere que al 95% de confianza se deberán de asumir las estimaciones por efectos aleatorios por MCO (véase cuadro III.8).

### **III.5. Discusión de resultados**

Una vez que se ha realizado un repaso histórico del marco teórico que versa sobre la inflación y el desempleo, desde la curva original de Phillips para desembocar en el análisis de la *NAIRU* –tema central de la investigación que se presenta–, así como la revisión histórica de los hechos estilizados y la metodología planteada para su estudio; se abre

paso a la aplicación de las técnicas econométricas elegidas para el estudio de la inflación y desempleo en las entidades federativas de México, de 2005 a 2022.

Par lograr el objetivo que se plantea en la presente investigación, se ha seguido la propuesta metodológica de Gordon (1997), así como la curva original de Phillips; haciendo uso de la econometría con datos de panel, se estiman dos modelos para constatar el cumplimiento de la relación inversa de Phillips, así como la explicación de Gordon (1997) para la inflación y desempleo de los estados.

Las variables que se usan se han obtenido del Banco de Información Económica (BIE), y otras se han construido para generar las variables que se necesitan. La inflación por entidad federativa se construyó a partir de la inflación promedio de las ciudades que componen cada estado, siendo su fuente INEGI. La tasa de desocupación también se logró consultar de INEGI, en este caso se reporta por entidad federativa y trimestral.

Los shocks de demanda se construyeron de la diferencia de la tasa de desocupación que reportó INEGI y de la tasa natural que se obtuvo al pasar esta primera bajo el filtro Hodrick-Prescott. Para el caso de los shocks de oferta, estos se construyeron a partir del cociente del índice de la actividad económica industrial y la población ocupada total por entidad federativa. Todas y cada una de las variables mencionadas fueron obtenidas del BIE para el periodo de 2005 a 2022, si el caso lo requería estas se pasaron a datos trimestrales.

Los resultados de la estimación se contrastan a partir de lo siguiente: primero, se puntualizan los resultados de estudios previos realizados por los especialistas con relación a la *NAIRU* en México, segundo, a partir de la interpretación y discusión de los resultados obtenidos tanto de la *NAIRU* calculada, la propuesta de Phillips (1958) y la de Gordon (1997) que resultan de esta investigación.

### **III.5.1. Estudios previos de la *NAIRU* en México**

El estudio en México de la inflación y el desempleo, a través de la *NAIRU*, encuentra diversos abordajes metodológicos que realizan la estimación de dicha tasa con datos mensuales, trimestrales o anuales. El primer trabajo, del que se tiene referencia sobre el

cálculo de la *NAIRU* en nuestro país se refiere a Rodríguez *et al.* (2004), quienes usan datos mensuales para el periodo de 1978M1 a 2003M1, y mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO) obtienen grandes divergencias entre la *NAIRU* calculada y la tasa de desempleo observada las cuales van desde 12.50% hasta 2.97% al final del periodo.

Loria *et al.* (2007) calculan la *NAIRU* mediante la metodología de Ball y Mankiw (2002) y uso de MCO para el periodo de 1980 a 2007, sus cálculos refieren una *NAIRU* constante de 3.25%. Acevedo (2009), haciendo uso de la metodología de Gordon (1997) y el filtro de Kalman, para el periodo de 1980Q1 a 2007Q4 observa que la *NAIRU* disminuyó de 6.5% a 4.9% de la Población Económicamente Activa (PEA). Más tarde, Varela y Torres (2009) estimarían esta tasa para el periodo de 1985M1 a 2005M4; mediante la metodología de Staiger *et al.* (1997), Ball y Mankiw (2002) y por Vectores autorregresivos (SVAR), obtendrían una *NAIRU* constante de aproximadamente 4%, y una *NAIRU* variable de entre 2 y 13%.

Siguiendo con el orden cronológico de los estudios de realizados en México para el tema propuesto, Banco de México (2017) estima un promedio de la *NAIRU* para el periodo de 2003Q1 a 2017Q1 siendo la metodología de Staiger *et al.* (1997), Gordon (1997), Laubach (2001), por caminata aleatoria y la ley de Okun; los resultados sugieren una ligera tendencia creciente que se estabilizan para ubicarse alrededor de 4.45% de la PEA en 2017Q1, aunado a ello, realizan una estimación alternativa en la que incorporan una medición del empleo informal y obtienen una *NAIRU* alrededor de 26.7%.

Loría *et al.* (2019), bajo la metodología de Ball y Mankiw (2002) y por el método generalizado de momentos, para el periodo de 2002Q1 a 2018Q2, obtienen una *NAIRU* variable en el tiempo que es creciente de 3.07% a 4.89%; (2002Q1-2012Q1) y, decreciente de 4.88% a 3.42% (2012Q3-2018Q2). Banco de México (2020b), para el periodo de 2005M1 a 2016M12, siguiendo a Staiger *et al.* (1997), Gordon (1997), Laubach (2001), por caminata aleatoria y la ley de Okun, obtienen estimaciones promedios del cálculo de dos medidas de la *NAIRU*, una basada en la tasa de desempleo y una medida alternativa que considera tanto la tasa de desempleo como los asalariados informales; los resultados de estas, respectivamente, fueron: 1) por estimación recursiva se ubica en 4.43% y 27.26%,

2) por caminata aleatoria en 4.75% y 28.29%, 3) por caminata aleatoria y brecha de desempleo en 4.50% y 27.90%, y 4) por la Ley de Okun en 4.32% y 27.40%.

Pérez (2021) encontró, para el periodo de 1994Q1 a 2018Q4, a través de la propuesta de Gordon (1997) y por el filtro de Hodrick Prescott y el filtro de Kalman, que del año 2000 a finales del 2018 la *NAIRU* pasó de 2.58% a 3.32% de la PEA, con un máximo de 5.10% en 2011Q1; de lo anterior la autora concluye que en contraste con el año 2000, a 2018 la economía absorbía en menor proporción una menor proporción de trabajadores.

Por último, el trabajo más reciente al momento de elaborar la presente investigación refiere a Rodríguez (2022), quien bajo Vectores Autorregresivos Cointegrado y Corrector de Errores, así como por el filtro de Hodrick Prescott, para el periodo de 2005M1 a 2019M12 obtiene un promedio de la estimación de la *NAIRU*, con datos mensuales dicha tasa se fija alrededor de 4.54%, con máximo en diciembre de 2007 siendo de 7.76% y mínimo en abril de 2019 en 2.4%. Mientras que, de forma anual, el valor promedio se fijó en 4.34%, con un mínimo de 3.04% en 2015 y un máximo en 2008 siendo de 6.07%.

Como se ha referido en líneas anteriores, los estudios de la *NAIRU* en México, a la fecha, refieren una amplia gama de metodologías usadas bajo las cuales se han obtenido *NAIRUs* constantes y o variables en el tiempo. Las metodologías que constantemente han permanecido en la literatura académica mexicana para el cálculo de la *NAIRU* son la Staiger *et al.* (1997), Gordon (1997), Laubach (2001), así como la de Ball y Mankiw (2002).

En general, se puede observar que la *NAIRU* para México, en las últimas dos décadas, se ha ubicado entre el 3 y el 4%. No obstante, las estimaciones también sugieren una *NAIRU* variable que puede llegar hasta los 13%, o al 26.7% si se incorpora la informalidad en el cálculo de la tasa señalada. Los cálculos que se han realizado en la materia, solo se encuentran para nivel nacional, es decir, para el país en conjunto; la revisión de literatura no arrojó fuente alguna en la cual se plantee alguna estimación de la *NAIRU* por regiones o entidades federativas.

La propuesta que se presenta en esta investigación es estimar el cálculo de la *NAIRU* por entidad federativa, los resultados pretenden ser el aporte primordial a la literatura académica sobre la *NAIRU* en México. No obstante, este no es solo el único

aporte que se plantea. Como se ha señalado en párrafos anteriores, el uso de la *NAIRU* tanto en la política monetaria, así como en lo fiscal pretende sumar a las herramientas necesarias para una mejor toma de decisiones por parte de los hacedores de políticas.

Así mismo, considerando que la economía nacional no refleja el todo de la realidad de las economías estatales; dado que cada una de ellas tiene una vocación económica diferente y con ella todo un sistema e infraestructura económica diferente. Así, con necesidades, escenarios y realidades diferentes, se deberían plantear políticas focalizadas a dichas áreas geográficas. De lo anterior, una *NAIRU* por entidad federativa pretende sumar a esta necesidad.

### **III.5.2. La contrastación y discusión de los resultados obtenidos**

Respecto de la *NAIRU*, se encontró que, bajo la ponderación por el filtro HP, a nivel nacional y con datos panel, la misma reportó un máximo de 4.64% en 2011 y 2012, mientras que su valor más bajo corresponde a 2022 siendo esta de 3.57%. Se describe que la misma registró un periodo de alza de 2005 a 2012, mientras el resto de la temporalidad de estudio, la *NAIRU* nacional calculada mostró un descenso para ubicarse a tan solo 0.27% debajo del valor inicial, es decir, pasó de 3.85% en 2005, mostró un máximo de 4.64% entre 2011 y 2012, para ubicarse finalmente en 3.57% en 2022.

Dentro del periodo de estudio la *NAIRU* a nivel nacional osciló en promedio alrededor de 4.20%. En lo que concierne a nivel estatal, destacan el valor promedio de Tabasco (6.00%), Ciudad de México (5.80%) y Estado de México (5.40%); mientras que las *NAIRUs* promedio más bajas registradas bajo el filtro HP fueron de Yucatán, Oaxaca y Guerrero, ponderando un 2.47%, 2.19% y 1.78% respectivamente.

En lo que concierne a los estudios previos de la *NAIRU* para México, a la fecha de elaboración de la presente investigación, se encuentra una similitud en los valores obtenidos para dicha tasa ya que, como se explicó en el apartado anterior, en las últimas dos décadas la *NAIRU* a nivel nacional se ha ubicado entre el 3 y el 4% tal es el caso de Acevedo (2009) quien observa una disminución de la *NAIRU* de 6.5% a 4.9% entre 1980 y 2007 usando datos trimestrales, Loria *et al.* (2007) calcula una *NAIRU* constante de 3.25% y una variante con promedio de 3.8% entre 1980 y 2007, Valera y Torres (2009)

obtienen con datos mensuales de entre 1985 y 2005 una *NAIRU* constante alrededor de 4% y variable entre 2-13%, Banxico (2016) calcula un promedio de 4.45% entre 2003 y 2017, Loría *et al.* (2019) fijan una *NAIRU* variable en el tiempo creciente de 3.07% a 4.89% de 2002Q1 a 2012Q1 y decreciente de 4.88% a 3.42% entre 2012Q3 y 2018Q2.

Entre los últimos estudios más recientes se encuentra Banxico (2020b) obteniendo cuatro estimaciones de la *NAIRU* tradicional y cuatro para la *NAIRU* extendida entre 2005 y 2016 por estimación recursiva se ubica en 4.43% y 27.26%, por caminata aleatoria en 4.75% y 28.29%, por caminata aleatoria y brecha de desempleo en 4.50% y 27.90% y por la Ley de Okun en 4.32% y 27.40%.

Pérez (2021) obtiene una *NAIRU* variable en el tiempo entre 2.58% y 5.10% entre 1994 y 2018, y Rodríguez (2022) realiza un promedio de la estimación de la *NAIRU*, la cual se encuentra alrededor de 4.54% de 2005 a 2019. Con lo anterior, se concluye que el valor estimado, a nivel nacional con datos panel y usando el filtro HP, no difiere de los valores calculados que se ha encontrado en la literatura académica citada.

En lo que respecta la propuesta Phillips se encontró que, de 2005 a 2022 con datos panel por estados, el modelo que mejor explica el comportamiento de la inflación bajo tal periodo es el de MCO por efectos fijos. En lo general, algebraicamente se representaría de la siguiente manera:

$$\pi_{it} = -0.386u_{it} + \varepsilon_{it}$$

de lo anterior se interpreta que, dentro de la temporalidad de estudio, bajo datos panel para las entidades federativas, la inflación y la tasa de desempleo encuentra una relación inversa tal como lo describe la propuesta Phillips (1958).

Siguiendo la propuesta metodológica de Gordon (1997), con datos de panel para las entidades federativas, dentro de la temporalidad de estudio (2005-2022), considerando la prueba de Hausman, el mejor modelo que describe el comportamiento de la inflación con datos panel para el periodo de estudio es el modelo de MCO con efectos aleatorios. Los resultados reportan que tanto los shocks de demanda, así como los de oferta, tienen

una relación inversa con respecto de la inflación, caso contrario con la inercia que se ponderó con la inflación rezagada un periodo.

Siendo que el modelo que mejor explica el comportamiento de la inflación con datos anuales por entidad federativa bajo la estructura de panel de datos es el de MCO con efectos aleatorios, y siguiendo los valores reportados en el cuadro III.8, algebraicamente se representaría de la siguiente manera:

$$\pi_{it} = 4.381 + 0.403\pi_{it-1} - 0.345s\_dm_{it} - 0.016s\_of_{it} + \varepsilon_{it}$$

Los resultados sugieren que, la brecha de desempleo obtenida –los shocks de demanda– es negativa, siendo que la tasa de desempleo registrada por entidad federativa llega a ser menor que la *NAIRU* calculada para cada uno de los estados; de lo anterior, se entiende que la inflación ha respondido en un sentido inverso.

Lo anterior sugeriría que, a nivel estatal, de 2005 a 2022, la tasa de desempleo ha sido mayor a la *NAIRU*, con lo cual se indicaría que las expectativas inflacionarias bajo dicho periodo han ido al alza llevando consigo a una aceleración de la tasa de inflación; lo cual se traduce, según explican Restrepo (2008), Cusbert (2016), Banxico (2017), Álvarez y Muñoz (2019), en la existencia de condiciones adversas en el mercado de trabajo en las entidades federativas de 2005 a 2022; entendiéndose que se habrían experimentado presiones inflacionarias, incrementando los costos laborales, los aumentos de salario se interpretarían como incrementos de la demanda agregada. Por su parte, los shocks de oferta, entendidos para efectos de la presente investigación como la capacidad de la economía de absorber la mano de obra, de 2005 a 2022 para las entidades federativas han respondido de manera inversa a la inflación.

Si se sigue la explicación de Gordon (1997), Restrepo (2008), Gupta (2010), Cusbert (2016), Banxico (2017) y Álvarez y Muñoz (2019), se podría plantear que si el objetivo de política económica fuera disminuir la inflación el costo, en términos del aumento en la tasa de desempleo, debería ser a un nivel superior a la *NAIRU* debido a que para llevar las expectativas inflacionarias a la baja, y con ello desacelerar la inflación, se tendría que conseguir una brecha de desempleo positiva, ya que existiría capacidad en el mercado de trabajo, además de una presión a la baja del crecimiento de los salarios y con ello de

la inflación; esperando que en el futuro la inflación desacelerase. Si, por el contrario, el objetivo planteado es mantener una inflación estable, la tasa de desempleo y la *NAIRU* tendrían que equipararse, siempre que no se presentase algún shock exógeno en la economía; no obstante, dicho escenario es poco probable dado el dinamismo de la misma.

## CONCLUSIONES

El estudio de la inflación y el desempleo han seguido una trayectoria de más de 70 años, bajo el estudio seminal de Phillips, el *tradeoff* entre estos dos “grandes males” se empezó a comprender como un binomio que permitiría a los gobiernos tomar una gamma de combinaciones la cuales resultasen como recetas a aplicar para las economías. Ante una economía dinámica y nuevos escenarios, fue necesario ir modificando la propuesta Phillips, el ingenio y curiosidad llevó a Lipsey, Samuelson, Solow, Friedman y Phelps plantear nuevas propuestas teóricas entorno al *tradeoff* de la inflación y el desempleo; lo cual permitió el desarrollo teórico y conceptual de la tasa natural de desempleo con Friedman, la tasa no inflacionaria de desempleo con Modigliani y Papademos, y posterior la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación con Tobin.

La tasa de desempleo no aceleradora de la inflación, *NAIRU*, no solo indica el nivel de desempleo que es compatible con el producto potencial de una economía, sino que también se posiciona como una herramienta para la política monetaria pues el cálculo de la brecha de desempleo que la misma tasa permite lleva a el pronóstico del valor futuro de la inflación. Dicha tasa ha sido el insumo principal para el estudio de la inflación y el desempleo en México dentro de la temporalidad de estudio (2005-2022).

La historia de la inflación en México es extensa y se podría dividir en dos etapas: la primera, enfatizando en las altas tasas de inflación de hasta tres dígitos, con escenarios económicos complejos por la devaluación de la moneda, la fuga de capitales, las crisis recurrentes, así como una creciente deuda externa. La segunda parte, que pertenece al siglo XXI, se enmarca también en una serie de crisis; no obstante, la diferencia es abismal dadas las tasas de inflación de no más de un dígito. Este último periodo se identifica por una autonomía de la autoridad monetaria central del país, aunado a una política de objetivos de inflación que ha permitido tener una mayor estabilidad de precios que en décadas pasadas.

La revisión de los hechos estilizados también permitió conocer la evolución de la desocupación en México, la cual también puede analizarse a partir de dos grandes periodos: el primero, observa una disminución constante de la tasa de desocupación

nacional, la cual se vio interrumpida solo en periodos de crisis; para el segundo, que corresponde a las dos décadas recientes, la desocupación nacional fue aumentando hasta 2008-2009 para volver a reducirse e incrementar en los últimos dos años, y que se agudizó por la crisis económica generada por la pandemia por Covid-19.

Para comprender la dinámica de la inflación y el desempleo en México, se siguió la propuesta metodológica de Gordon (1997), quien propone su estudio a través de tres pilares: 1) la inercia de la inflación, 2) los shocks de demanda, y 3) los shocks de oferta. Referente a la inercia esta se entiende como los rezagos de la inflación, mientras que para los shocks de demanda se usó la brecha de desempleo, para la cual fue necesaria el cálculo de la *NAIRU* mediante el filtro HP haciendo uso de la tasa de desocupación; para los shocks de oferta se construyó a partir de la población ocupada y el índice de actividad industrial, ambos por entidad federativa.

Respecto de la *NAIRU*, se encontró que, bajo la ponderación por el filtro HP, a nivel nacional y con datos panel, registró un periodo de alza de 2005 a 2012, mientras el resto de la temporalidad de estudio (2013-2022), la *NAIRU* nacional calculada mostró un descenso para ubicarse a tan solo 0.27% debajo del valor inicial, es decir, pasó de 3.85% en 2005, mostró un máximo de 4.64% entre 2011 y 2012, para ubicarse finalmente en 3.57% en 2022, la media aritmética de la misma de 2005 a 2022 se fijó en 4.20%. En lo que concierne a nivel estatal, destacan el valor promedio de Tabasco (6.00%), Ciudad de México (5.80%) y Estado de México (5.40%); mientras que las *NAIRUs* promedio más bajas registradas bajo el filtro HP fueron de Yucatán, Oaxaca y Guerrero, ponderando un 2.47%, 2.19% y 1.78% respectivamente.

Lo anterior permitió estimar diferentes modelos bajo datos panel siguiendo la propuesta de Phillips (1958) y de Gordon (1997). Al aplicar las pruebas correspondientes a los datos panel se encontró que para la propuesta de Phillips (1958), de 2005 a 2022, el modelo que mejor explica el comportamiento de la inflación bajo tal periodo es el de MCO por efectos fijos, comprobándose que existe una relación inversa con datos panel por estado dentro de la temporalidad de estudio.

Bajo la propuesta metodológica de Gordon (1997), con datos de panel para las entidades federativas de 2005 a 2022, el mejor modelo que describe el comportamiento de la inflación es el modelo de MCO con efectos aleatorios; reportándose que tanto los shocks de demanda, así como los de oferta, tienen una relación inversa con respecto de la inflación, caso contrario con la inercia que se ponderó con la inflación rezagada un periodo. Los resultados sugieren que los shocks de demanda son negativos, siendo que la tasa de desempleo registrada por entidad federativa llega a ser menor que la *NAIRU* calculada para cada uno de los estados; de lo anterior, se entiende que la inflación ha respondido en un sentido inverso.

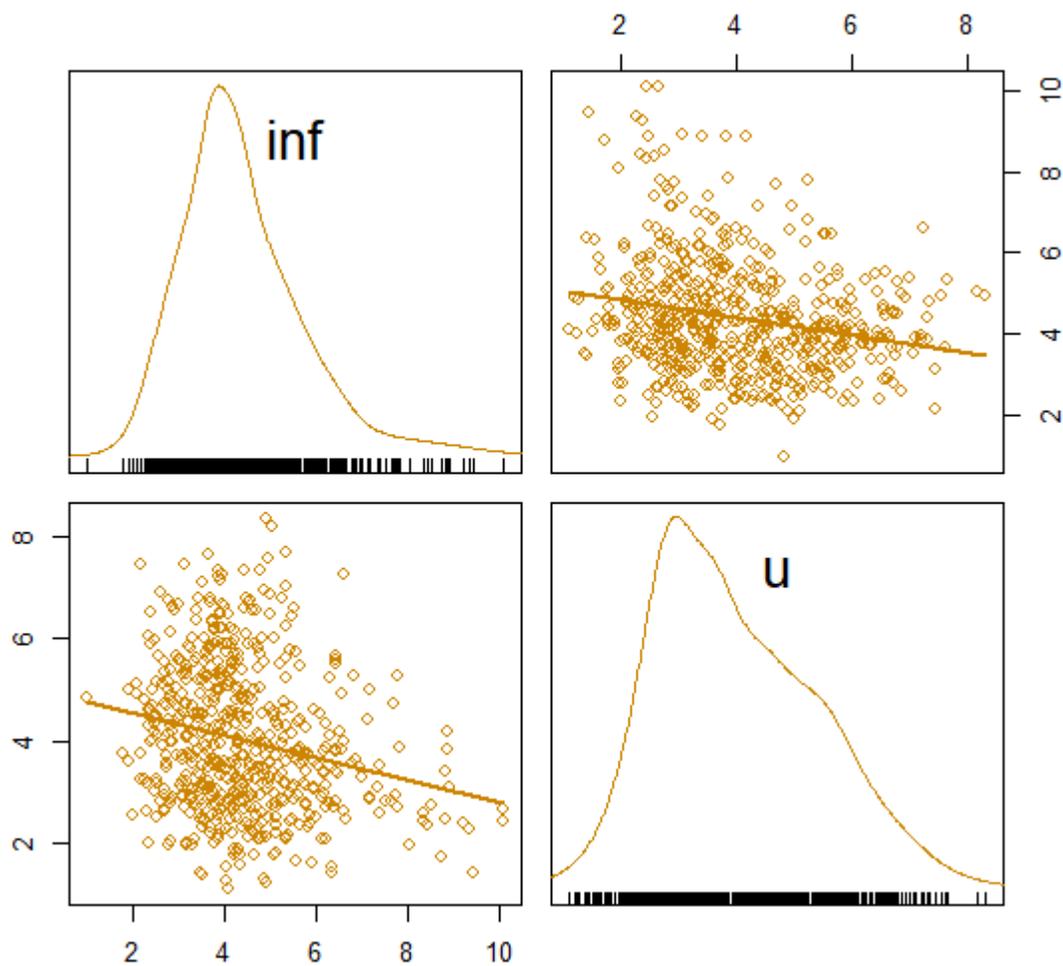
Se interpreta que, a nivel estatal, de 2005 a 2022, la tasa de desempleo ha sido mayor a la *NAIRU*, con lo cual indicaría que las expectativas inflacionarias bajo dicho periodo han ido al alza llevando consigo a una aceleración de la tasa de inflación; traduciéndose en la existencia de condiciones adversas en el mercado de trabajo en las entidades federativas; según lo anterior, se habrían experimentado presiones inflacionarias, incrementando los costos laborales, los aumentos de salario se interpretarían como incrementos de la demanda agregada. Por su parte, los shocks de oferta, entendidos para efectos de la presente investigación como la capacidad de la economía de absorber la mano de obra, de 2005 a 2022 para las entidades federativas han respondido de manera inversa a la inflación.

Si se sigue la explicación de Gordon (1997), Restrepo (2008), Gupta (2010), Cusbert (2016), Banxico (2017) y Álvarez y Muñoz (2019), se podría plantear que si el objetivo de política económica fuera disminuir la inflación el costo, en términos del aumento en la tasa de desempleo, debería ser a un nivel superior a la *NAIRU* debido a que para llevar las expectativas inflacionarias a la baja, y con ello desacelerar la inflación, se tendría que conseguir una brecha de desempleo positiva, ya que existiría capacidad en el mercado de trabajo, además de una presión a la baja del crecimiento de los salarios y con ello de la inflación; esperando que en el futuro la inflación desacelerase. Si, por el contrario, el objetivo planteado es mantener una inflación estable, la tasa de desempleo y la *NAIRU* tendrían que equipararse, siempre que no se presentase algún shock exógeno en la economía; no obstante, dicho escenario es poco probable dado el dinamismo de la misma.

Por lo anterior, se concluye que con datos panel de 2005 a 2022, la *NAIRU* calculada a nivel nacional bajo el filtro HP coincide con los estudios previos de la misma que se encuentran para México a la fecha de elaboración de la presente investigación. Así mismo, los resultados permiten determinar que la inflación, de 2005 a 2022, ha ido a al alza y que el mercado de trabajo ha presentado condiciones adversas. Si bien el estudio cumple el objetivo planteado de la investigación, el tema de la *NAIRU*, así como la inflación y el desempleo, podrían ampliarse aún más y seguir otras metodologías para llevarlas a un nivel estatal, ya que cada estado posee características económicas diferentes. Sin duda alguna la curiosidad y el ingenio son la piedra angular para explicar cualquier fenómeno, en el caso que nos avoca, los fenómenos económicos. Las preguntas nunca acaban mientras la curiosidad persista.

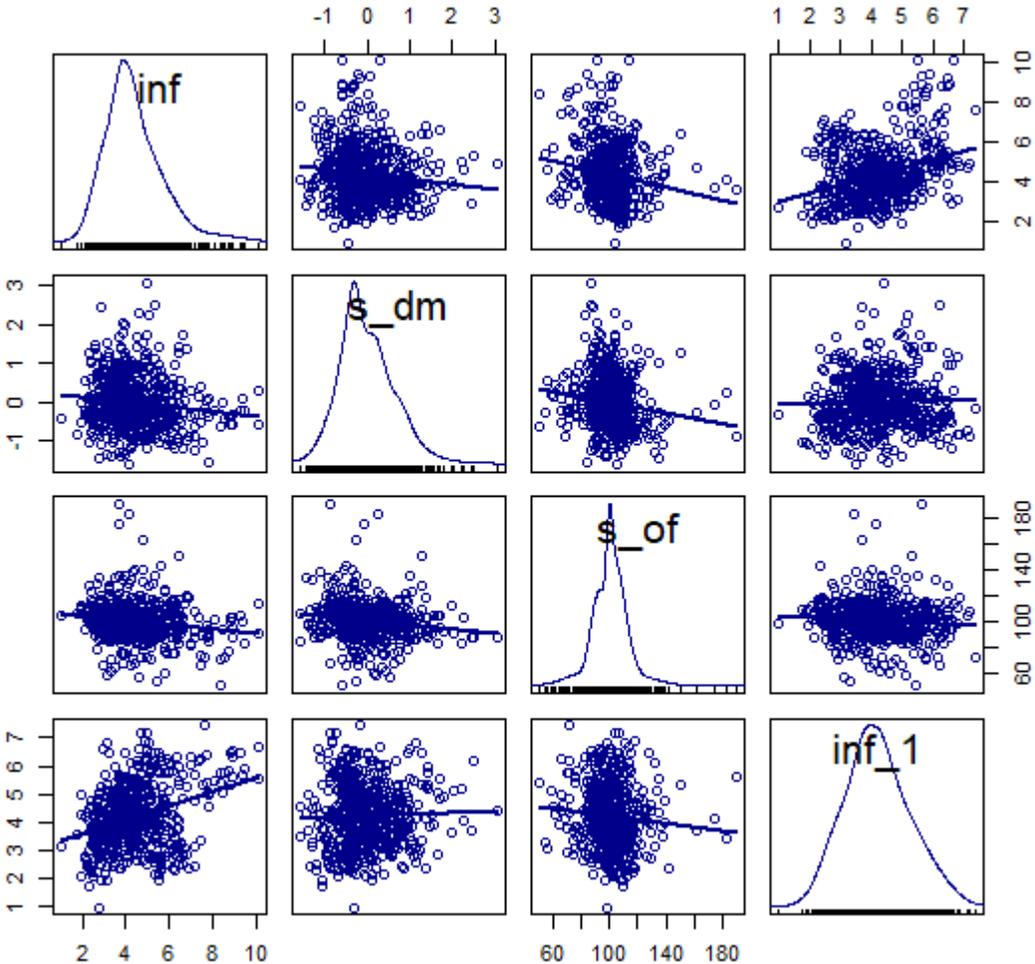
## Anexo

Gráfica III.1. Matriz de diagramas de dispersión entre inflación y tasa de desocupación (2005-2022)



Fuente: Elaborado con RStudio (2023) con datos de INEGI (2022).

**Gráfica III.2. Matriz de diagramas de dispersión entre inflación, shocks de demanda, shocks de oferta y la inercia de la inflación (2005-2022)**



Fuente: Elaborado con RStudio (2023) con datos de INEGI (2022).

**Cuadro III.2. Estadísticas básicas de la inflación por entidad federativa, 2005-2022**

	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Dev. Std.</b>	<b>Sesgo</b>	<b>Curtosis</b>	<b>Jarque-Bera</b>	<b>Sum Dev. Sq.</b>
<b>MX</b>	4.37	4.01	1.27	1.20	4.31	5.60	27.54
<b>AGU</b>	4.20	4.20	1.22	0.61	2.99	1.13	25.19
<b>BC</b>	4.18	3.64	2.02	1.59	5.16	11.13	69.69
<b>BCS</b>	4.05	3.77	1.47	0.82	2.96	2.02	36.90
<b>CAM</b>	4.64	4.51	1.35	1.08	4.30	4.74	30.78
<b>COA</b>	4.24	3.76	1.78	1.20	3.83	4.85	53.79
<b>COL</b>	4.24	4.19	1.27	0.80	3.48	2.12	27.36
<b>CHIPS</b>	4.68	4.66	1.25	1.09	5.41	7.90	26.51
<b>CHIHU</b>	4.19	3.80	1.74	1.40	5.08	9.11	51.71
<b>CDMX</b>	4.47	4.17	1.18	1.24	4.63	6.64	23.48
<b>DGO</b>	4.64	4.45	1.21	0.36	2.32	0.73	24.81
<b>GTO</b>	4.49	4.13	1.49	1.51	5.32	10.83	37.64
<b>GRRO</b>	4.36	4.08	1.06	0.55	2.23	1.37	19.03
<b>HDG</b>	4.98	4.95	1.39	0.64	3.07	1.24	32.79
<b>JAL</b>	4.67	4.44	1.40	1.63	5.56	12.90	33.37
<b>MEX</b>	4.32	4.03	1.30	1.11	3.98	4.39	28.62
<b>MICH</b>	4.53	4.50	1.54	1.11	4.20	4.79	40.44
<b>MOR</b>	4.07	3.57	1.67	1.87	6.60	20.26	47.53
<b>NAY</b>	4.57	4.26	1.69	1.95	7.51	26.58	48.56
<b>NL</b>	3.91	3.52	1.53	1.25	3.70	5.08	39.62
<b>OAX</b>	4.54	4.33	1.46	2.10	8.20	33.51	36.44
<b>PUE</b>	4.67	4.49	1.15	0.40	2.38	0.76	22.40
<b>QUER</b>	4.77	4.53	1.06	0.19	1.81	1.17	19.02
<b>QROO</b>	4.09	3.76	1.46	1.14	3.74	4.28	36.18
<b>SLP</b>	4.38	4.12	1.24	0.60	3.19	1.10	26.31
<b>SIN</b>	4.19	4.18	1.63	0.53	2.35	1.16	45.24
<b>SON</b>	4.10	3.99	1.68	1.14	4.77	6.26	48.25
<b>TAB</b>	4.40	4.37	1.12	0.31	3.81	0.79	21.17
<b>TAM</b>	4.08	3.78	1.51	0.21	2.75	0.18	38.54
<b>TLX</b>	4.62	4.33	1.54	1.17	4.24	5.25	40.19
<b>VER</b>	4.65	4.43	1.35	1.20	4.99	7.30	31.04
<b>YUC</b>	4.54	4.39	1.37	0.65	3.89	1.87	31.67
<b>ZAC</b>	4.41	4.26	1.53	0.74	2.99	1.63	39.73

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro III.3. Estadísticas básicas de la tasa de desocupación por entidad federativa,  
2005-2022**

	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Dev. Std.</b>	<b>Sesgo</b>	<b>Curtosis</b>	<b>Jarque-Bera</b>	<b>Sum Dev. Sq.</b>
<b>MX</b>	4.20	4.01	0.74	0.31	1.60	1.75	9.28
<b>AGU</b>	5.00	4.71	1.22	0.45	1.99	1.36	25.18
<b>BC</b>	3.69	2.87	1.72	0.46	1.64	2.02	50.58
<b>BCS</b>	4.33	4.54	1.35	-0.48	1.90	1.61	31.12
<b>CAM</b>	2.85	2.85	0.56	0.23	1.99	0.92	5.24
<b>COA</b>	5.36	5.31	1.09	1.35	4.39	6.93	20.14
<b>COL</b>	3.83	3.86	0.77	-0.02	1.68	1.30	10.01
<b>CHIPS</b>	2.68	2.63	0.47	0.08	1.99	0.79	3.79
<b>CHIHU</b>	4.29	3.55	1.80	0.97	2.66	2.94	55.28
<b>CDMX</b>	5.80	5.75	0.74	-0.10	1.81	1.10	9.34
<b>DGO</b>	4.68	4.39	1.03	0.44	1.88	1.52	17.97
<b>GTO</b>	4.61	4.69	1.01	0.18	1.49	1.80	17.44
<b>GRRO</b>	1.78	1.70	0.49	0.42	2.12	1.12	4.15
<b>HDG</b>	3.63	3.55	0.95	0.49	2.30	1.09	15.47
<b>JAL</b>	3.96	3.60	0.98	0.13	1.60	1.52	16.28
<b>MEX</b>	5.40	5.38	0.85	-0.01	2.24	0.43	12.38
<b>MICH</b>	2.92	2.77	0.63	0.32	2.80	0.33	6.67
<b>MOR</b>	3.02	2.95	0.69	0.28	1.86	1.20	8.12
<b>NAY</b>	3.98	3.94	1.06	0.18	1.75	1.26	19.00
<b>NL</b>	4.90	4.56	1.03	0.70	2.74	1.51	18.17
<b>OAX</b>	2.19	2.12	0.52	0.24	1.66	1.53	4.61
<b>PUE</b>	3.51	3.34	0.65	0.15	1.74	1.26	7.24
<b>QUER</b>	4.94	4.58	1.16	0.77	2.71	1.82	22.95
<b>QROO</b>	3.96	3.68	1.24	0.62	2.28	1.55	26.04
<b>SLP</b>	3.11	3.06	0.55	0.66	2.46	1.54	5.20
<b>SIN</b>	3.83	3.69	0.82	0.30	1.79	1.35	11.56
<b>SON</b>	4.71	4.60	1.31	0.34	2.04	1.05	29.30
<b>TAB</b>	6.00	6.50	1.34	-0.74	2.35	1.94	30.64
<b>TAM</b>	4.95	4.57	1.32	0.66	2.07	1.96	29.56
<b>TLX</b>	5.05	5.12	1.00	0.16	1.93	0.93	17.08
<b>VER</b>	3.15	3.31	0.52	-0.40	1.89	1.40	4.64
<b>YUC</b>	2.47	2.52	0.42	-0.08	1.74	1.22	3.04
<b>ZAC</b>	3.96	3.72	1.09	0.83	2.98	2.06	20.30

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro III.4. Estadísticas básicas de la *NAIRU* por entidad federativa, 2005-2022**

	Media	Mediana	Dev. Std.	Sesgo	Curtosis	Jarque-Bera	Sum Dev. Sq.
<b>MX</b>	4.20	4.23	0.35	-0.27	1.79	1.30	2.06
<b>AGU</b>	5.00	5.30	0.78	-0.55	1.82	1.95	10.43
<b>BC</b>	3.69	3.80	0.92	-0.24	1.69	1.46	14.24
<b>BCS</b>	4.33	4.55	0.78	-1.02	3.13	3.13	10.34
<b>CAM</b>	2.85	2.93	0.36	-0.46	1.76	1.78	2.21
<b>COA</b>	5.36	5.50	0.52	-0.37	1.67	1.75	4.54
<b>COL</b>	3.83	3.90	0.43	-0.35	1.77	1.49	3.14
<b>CHIPS</b>	2.68	2.79	0.35	-0.60	1.97	1.87	2.06
<b>CHIHU</b>	4.29	4.39	0.93	-0.39	1.93	1.31	14.56
<b>CDMX</b>	5.80	5.83	0.20	-0.01	1.40	1.91	0.66
<b>DGO</b>	4.68	4.76	0.55	-0.33	1.80	1.40	5.13
<b>GTO</b>	4.61	4.61	0.40	-0.08	1.61	1.47	2.70
<b>GRRO</b>	1.78	1.84	0.23	-1.00	3.13	3.02	0.90
<b>HDG</b>	3.63	3.82	0.63	-0.74	2.23	2.10	6.81
<b>JAL</b>	3.96	4.06	0.55	-0.63	2.27	1.60	5.20
<b>MEX</b>	5.40	5.42	0.30	-0.12	1.58	1.55	1.49
<b>MICH</b>	2.92	3.01	0.38	-0.83	2.63	2.17	2.42
<b>MOR</b>	3.02	3.14	0.41	-0.68	2.18	1.88	2.91
<b>NAY</b>	3.98	4.09	0.63	-0.51	2.11	1.37	6.76
<b>NL</b>	4.90	5.18	0.63	-0.53	1.74	2.03	6.83
<b>OAX</b>	2.19	2.23	0.28	-0.40	1.91	1.36	1.34
<b>PUE</b>	3.51	3.52	0.21	-0.05	1.56	1.56	0.75
<b>QUER</b>	4.94	4.95	0.32	-0.40	2.31	0.84	1.74
<b>QROO</b>	3.96	4.13	0.38	-1.56	4.11	8.25	2.51
<b>SLP</b>	3.11	3.09	0.16	0.26	1.49	1.92	0.45
<b>SIN</b>	3.83	3.90	0.48	-0.39	1.91	1.34	3.89
<b>SON</b>	4.71	4.79	0.64	-0.29	1.74	1.45	6.91
<b>TAB</b>	6.00	6.40	1.00	-1.11	2.97	3.72	16.95
<b>TAM</b>	4.95	5.16	0.86	-0.69	2.29	1.82	12.54
<b>TLX</b>	5.05	5.19	0.53	-0.40	1.71	1.73	4.84
<b>VER</b>	3.15	3.27	0.35	-1.12	3.07	3.75	2.13
<b>YUC</b>	2.47	2.52	0.17	-0.49	1.81	1.78	0.47
<b>ZAC</b>	3.96	4.03	0.55	-0.40	1.93	1.35	5.12

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro III.5. Estadísticas básicas de los shocks de demanda por entidad federativa,  
2005-2022**

	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Dev. Std.</b>	<b>Sesgo</b>	<b>Curtosis</b>	<b>Jarque-Bera</b>	<b>Sum Dev. Sq.</b>
<b>MX</b>	0.00	-0.17	0.53	0.23	1.58	1.66	4.77
<b>AGU</b>	0.00	-0.04	0.76	0.34	1.90	1.24	9.81
<b>BC</b>	0.00	-0.08	1.06	0.46	2.23	1.08	19.13
<b>BCS</b>	0.00	-0.10	0.85	0.29	1.92	1.13	12.14
<b>CAM</b>	0.00	-0.02	0.39	0.00	1.90	0.91	2.62
<b>COA</b>	0.00	-0.24	0.85	1.45	4.21	7.37	12.40
<b>COL</b>	0.00	-0.05	0.47	-0.12	2.08	0.68	3.80
<b>CHIPS</b>	0.00	0.11	0.30	-0.39	2.32	0.80	1.53
<b>CHIHU</b>	0.00	-0.24	1.24	0.93	3.17	2.59	25.99
<b>CDMX</b>	0.00	-0.19	0.65	0.30	2.01	1.00	7.16
<b>DGO</b>	0.00	-0.22	0.66	0.56	2.61	1.07	7.32
<b>GTO</b>	0.00	-0.12	0.78	0.13	1.50	1.74	10.28
<b>GRRO</b>	0.00	-0.03	0.38	0.90	3.95	3.11	2.45
<b>HDG</b>	0.00	0.01	0.56	0.96	3.46	2.92	5.32
<b>JAL</b>	0.00	0.05	0.65	-0.11	1.57	1.56	7.25
<b>MEX</b>	0.00	-0.08	0.71	0.02	2.14	0.55	8.58
<b>MICH</b>	0.00	-0.01	0.40	0.50	3.04	0.75	2.73
<b>MOR</b>	0.00	-0.03	0.45	0.20	2.15	0.66	3.42
<b>NAY</b>	0.00	-0.21	0.59	0.48	1.75	1.87	5.97
<b>NL</b>	0.00	-0.02	0.71	0.58	2.90	1.03	8.63
<b>OAX</b>	0.00	-0.09	0.34	0.38	2.12	1.01	1.99
<b>PUE</b>	0.00	-0.27	0.55	0.43	1.92	1.43	5.17
<b>QUER</b>	0.00	-0.38	1.02	0.96	3.14	2.81	17.66
<b>QROO</b>	0.00	-0.21	1.11	0.61	2.50	1.31	20.96
<b>SLP</b>	0.00	-0.08	0.45	0.55	2.11	1.52	3.42
<b>SIN</b>	0.00	0.02	0.48	0.09	2.33	0.36	3.95
<b>SON</b>	0.00	-0.08	0.91	0.45	2.71	0.68	14.12
<b>TAB</b>	0.00	-0.02	0.67	0.58	3.77	1.46	7.64
<b>TAM</b>	0.00	-0.26	0.73	0.78	2.45	2.07	9.15
<b>TLX</b>	0.00	-0.09	0.70	0.23	1.61	1.60	8.43
<b>VER</b>	0.00	0.07	0.29	0.32	2.77	0.34	1.44
<b>YUC</b>	0.00	0.07	0.36	0.32	2.19	0.81	2.18
<b>ZAC</b>	0.00	-0.18	0.77	0.77	3.44	1.94	10.11

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro III.6. Estadísticas básicas de los shocks de oferta por entidad federativa, 2005-2022**

	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Dev. Std.</b>	<b>Sesgo</b>	<b>Curtosis</b>	<b>Jarque-Bera</b>	<b>Sum Dev. Sq.</b>
<b>MX</b>	100.96	102.82	5.51	-1.19	3.11	4.23	516.67
<b>AGU</b>	101.38	98.30	11.79	0.29	1.71	1.49	2362.15
<b>BC</b>	112.89	108.65	11.83	1.12	2.83	3.78	2381.10
<b>BCS</b>	120.56	120.02	25.62	0.92	4.12	3.47	11157.50
<b>CAM</b>	103.48	99.40	40.04	0.62	2.39	1.45	27253.66
<b>COA</b>	102.22	104.60	9.31	-0.82	2.54	2.20	1473.50
<b>COL</b>	93.91	95.84	10.21	-1.41	4.52	7.69	1770.83
<b>CHIPS</b>	93.71	103.34	21.22	-0.68	1.89	2.32	7652.23
<b>CHIHU</b>	100.68	100.03	6.78	-0.13	1.92	0.93	782.11
<b>CDMX</b>	101.78	100.99	7.72	0.16	2.18	0.59	1013.43
<b>DGO</b>	94.28	95.15	5.57	-0.60	3.20	1.11	526.68
<b>GTO</b>	101.02	99.99	10.04	0.42	1.95	1.35	1714.40
<b>GRRO</b>	95.35	94.46	6.86	0.44	2.13	1.14	799.07
<b>HDG</b>	102.21	102.66	8.52	-0.85	3.13	2.18	1234.53
<b>JAL</b>	102.43	100.83	6.13	0.11	1.86	1.02	638.11
<b>MEX</b>	99.16	100.11	5.88	-0.41	2.50	0.70	588.12
<b>MICH</b>	99.49	99.16	11.97	-0.14	2.34	0.39	2436.42
<b>MOR</b>	105.61	107.34	9.54	-0.26	3.73	0.60	1546.91
<b>NAY</b>	106.23	102.89	13.66	-0.04	2.33	0.34	3172.31
<b>NL</b>	99.24	100.22	4.72	-1.17	3.95	4.78	378.38
<b>OAX</b>	87.89	87.77	10.01	-0.18	2.84	0.12	1704.53
<b>PUE</b>	100.69	101.04	6.61	-0.38	2.21	0.90	743.69
<b>QUER</b>	97.83	94.72	9.02	0.49	1.82	1.76	1382.59
<b>QROO</b>	106.33	99.71	17.33	0.61	2.20	1.58	5107.29
<b>SLP</b>	97.89	99.13	9.36	0.01	1.78	1.11	1489.50
<b>SIN</b>	104.03	104.67	5.71	-0.16	2.29	0.45	554.81
<b>SON</b>	101.55	101.61	5.83	-0.42	3.37	0.63	578.07
<b>TAB</b>	91.66	91.21	11.68	-0.51	2.58	0.93	2318.83
<b>TAM</b>	102.99	102.56	13.45	0.08	2.22	0.48	3075.11
<b>TLX</b>	113.39	114.07	10.89	0.22	2.60	0.26	2016.06
<b>VER</b>	91.52	94.38	8.84	-1.08	2.99	3.49	1328.67
<b>YUC</b>	106.90	106.76	4.76	0.24	2.31	0.54	384.89
<b>ZAC</b>	89.71	89.83	16.98	0.04	1.50	1.69	4900.25

Fuente: Elaboración propia.

## Bibliografía

- Abel, A. B., & Bernanke, B. S. (2008). *Macroeconomics*. Pearson.
- Acevedo, E. (2009). PIB potencial y productividad total de los factores: recesiones y expansiones en México. *Economía mexicana. Nueva época*, 18(2), 175-219. [http://www.economiamexicana.cide.edu/num\\_antteriores/XVIII-2/02\\_ErnestoAcevedoFernandez\\_\(175-219\).pdf](http://www.economiamexicana.cide.edu/num_antteriores/XVIII-2/02_ErnestoAcevedoFernandez_(175-219).pdf)
- Aceves, M. (2017). *El estancamiento económico en México 1994 – 2015, una propuesta de política monetaria encaminada al crecimiento* [Tesis de Maestría]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Álvarez, C., & Muñoz, E. (2019). Costa Rica: Estimaciones de la tasa de desempleo que no acelera la inflación. *Revista de Ciencias Económicas*, 37(2), 43-69. <https://doi.org/10.15517/rce.v37i2.40127>
- Andrés-Rosales, R. (2007). Autocorrelación Serial. En L. Quintana & M. Mendoza (Eds.), *Econometría aplicada utilizando R* (p. 180). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Angeriz, Á., & Arestis, P. (2009). Objetivo de inflación: evaluación de la evidencia. *Investigación Económica*, LXVIII. <http://revistas.unam.mx/index.php/rie/article/view/16686#:~:text=El%20objetivo%20de%20inflaci%C3%B3n%20%28IT%2C%20por%20sus%20siglas,esta%20estrategia%20y%20que%20este%20n%C3%BAmero%20sigue%20creciendo.>
- Aparicio, A. (2006a). Efectos psicosociales del desempleo. *Revista de Investigación Social*, 3, 67-82. <http://132.248.82.60/handle/IIS/5310>
- Aparicio, A. (2006b). El aumento del desempleo en México durante 2001-2005 ¿en qué nos afecta? *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, 48(198), 77-91. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-19182006000300077](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-19182006000300077)

- Arellano, M. (1992). *Introducción al análisis econométrico con datos de panel* (N.º 9222). Banco de España.
- Arnold, R. (2008). Reestimating the Phillips Curve and the *NAIRU*. *Working Paper Series Congressional Budget Office*, 6, 1-31. <https://www.cbo.gov/publication/20009>
- Ball, L., & Mankiw, N. G. (2002). The *NAIRU* in Theory and Practice. *Journal of Economic Perspectives*, 16(4), 115-136. <http://dx.doi.org/10.1257/089533002320951000>
- Baltagi, B. (2021). *Econometric Analysis of Panel Data* (6.ª ed.). Springer.
- Banco de México. (1984). Informe Anual 1983. En *Banco de México - Informe anual y compilación de informes trimestrales*. Recuperado 5 de noviembre de 2022, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B444E3AD3-D456-E91E-3502-AB238BA64360%7D.pdf>
- Banco de México. (1995). Informe Anual 1995. En *Banco de México - Informe anual y compilación de informes trimestrales*. Recuperado 5 de noviembre de 2022, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B04840DAE-89CE-942C-ADC0-7F8D6DD0971D%7D.pdf>
- Banco de México. (2008). Informe Anual 2007. En *Banco de México - Informe anual y compilación de informes trimestrales*. Recuperado 5 de noviembre de 2022, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B6EEA73F3-E688-1FF3-83E9-9C5E99C2F89A%7D.pdf>
- Banco de México. (2009). Informe Anual 2008. En *Banco de México - Informe anual y compilación de informes trimestrales*. Recuperado 5 de noviembre de 2022, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B27E0486F-9932-63AA-548C-7B325FF8C46E%7D.pdf>
- Banco de México. (2017). Consideraciones sobre la Evolución Reciente de la *NAIRU* y de la Holgura del Mercado Laboral en México. En *Banco de México*. Recuperado 25 de septiembre de 2022, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y->

prensa/informes-trimestrales/recuadros/%7B74729DC6-FD9C-4D35-AE2D-8CD99A7C49CB%7D.pdf

Banco de México. (2018). *Compilación de Informes Trimestrales Correspondientes al Año 2017*. En *Banco de México - Informe anual y compilación de informes trimestrales*. Recuperado 5 de noviembre de 2022, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B9AFC07A9-8815-9C56-BAE7-A20162AA0E56%7D.pdf>

Banco de México. (2020a). *Compilación de Informes Trimestrales Correspondientes al Año 2021*. En *Banco de México - Informe anual y compilación de informes trimestrales*. Recuperado 5 de noviembre de 2022, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B4BE24ECE-CA65-25A0-91AE-6129E55D73A5%7D.pdf>

Banco de México. (2020b). *The NAIRU and Informality in the Mexican Labor Market*. En *Banco de México*. Recuperado 5 de septiembre de 2022, de <https://www.banxico.org.mx/publications-and-press/banco-de-mexico-working-papers/%7B3A87E896-2A89-269F-2A0F-FF673267AF75%7D.pdf#:~:text=The%20NAIRU%20and%20Informality%20in%20the%20Mexican%20Labor,de%20propiciar%20el%20intercambio%20y%20debate%20de%20ideas>.

Banco de México. (2021). *Compilación de Informes Trimestrales Correspondientes al Año 2020*. En *Banco de México - Informe anual y compilación de informes trimestrales*. Recuperado 5 de noviembre de 2022, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B5C76A1AD-7080-9B9B-B2E7-2D97BFDD5B34%7D.pdf>

Banco de México. (2022). *Informe Trimestral Abril - Junio 2022*. En *Banco de México - Informes trimestrales*. Recuperado 5 de noviembre de 2022, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7B593C3638-3DEC-6A98-2132-64A32B9381CF%7D.pdf>

- Bizberg, I. (2020). El fracaso de la continuidad. La economía política del sexenio de Enrique Peña Nieto. *Foro Internacional*, LX(2), 629-682. <https://www.scielo.org.mx/pdf/fi/v60n2/0185-013X-fi-60-02-629.pdf>
- Blanchard, O. (2017). *Macroeconomía*. Pearson Educación.
- Blanchard, O., & Fischer, S. (1991). *Lectures on Macroeconomics* (6.<sup>a</sup> ed.). The MIT Press.
- Calderón, C., & Sánchez, I. (2012). Crecimiento Económico y Política Industrial en México. *Problemas del Desarrollo*, 43(170), 125-154. <https://www.probdes.iiec.unam.mx/index.php/pde/article/download/32138/29589>
- Cárdenas, E. (2015). La Economía Mexicana En El Dilatado Siglo XX. En S. Kuntz (Ed.), *Historia Económica General de México De la Colonia A Nuestros Días* (pp. 544-593). El Colegio de México.
- Christian, D., & Ramos, R. (2006). Evolución de la *NAIRU* en la economía española: una estimación mediante el filtro de Kalman. *Estudios de Economía Aplicada*, 24(2), 845-867. <https://www.redalyc.org/pdf/301/30113180022.pdf>
- Cusbert, T. (2016). Estimating the *NAIRU* and the Unemployment Gap. En *Bulletin JUNE QUARTER 2017* (pp. 13-22). <https://www.rba.gov.au/publications/bulletin/2017/jun/pdf/bu-0617-reserve-bank-bulletin.pdf#page=16>
- Dadkhah, K. (2009). *The Evolution of Macroeconomic Theory and Policy*. Springer.
- De Gregorio, J. (2012). *Macroeconomía. Teoría y Políticas*. (2.<sup>a</sup> ed.). PEARSON Educación.
- De Hoyos, R., & Sarafidis, V. (2006). Testing for Cross-Sectional dependence in Panel-Data models. *Stata Journal*, 6(4), 482-496. <https://doi.org/10.1177/1536867x0600600403>

- De Jesús, L. (2019). Estimación del empleo manufacturero. La evidencia empírica de la endogeneidad territorial. En *Lento crecimiento y empleo manufacturero en México un análisis de endogeneidad territorial* (pp. 108-109). Eón.
- Díaz, M. Á., & Vergara, R. (2019). La tasa de inflación en México, 2000-2007. *Investigación Económica*, LXVIII(269), 13-36. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2009.269.16595>
- Dritsaki, C., & Dritsaki, M. (2013). Phillips curve inflation and unemployment: an empirical research for Greece. *International Journal of Computational Economics and Econometrics*, 3(1/2), 27. <https://doi.org/10.1504/ijcee.2013.056265>
- Durán, C., & Ramos, R. (2006). Evolución de la NAIRU en la economía española: una estimación mediante el filtro de Kalman. *Estudios de economía aplicada*, 24(2), 845-867. <https://www.redalyc.org/pdf/301/30113180022.pdf>
- Edwards, J. R. (1991). *Macroeconomics: Equilibrium and Disequilibrium Analysis*. Macmillan.
- Fondo Monetario Internacional. (2022a). Actualización de perspectivas de la economía mundial: Un panorama sombrío y más incierto. En *Fondo Monetario Internacional*. Recuperado 8 de noviembre de 2022, de <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2022/07/26/world-economic-outlook-update-july-2022>
- Fondo Monetario Internacional. (2022b). Perspectivas Económicas Las Américas: Navegando condiciones financieras más restrictivas. En *Fondo Monetario Internacional*. Recuperado 8 de noviembre de 2022, de <https://www.imf.org/es/Publications/REO/WH/Issues/2022/10/13/regional-economic-outlook-western-hemisphere-october-2022>
- Friedman, M. (1977). Nobel Lecture: Inflation and Unemployment. *Journal of Political Economy*, 85(3), 451-472. <https://www.jstor.org/stable/1830192>
- Frisch, H. (1983). *Teorías de la Inflación*. Alianza Editorial.

- Galindo, L. M., & Ros, J. (2006). Banco de México: política monetaria de metas de inflación. *ECONOMÍAunam*, 3(9), 82-88. <https://www.redalyc.org/pdf/3635/363542890002.pdf#:~:text=La%20pol%C3%ADtica%20monetaria%20en%20M%C3%A9xico%20tiene%20como%20principal,una%20apreciaci%C3%B3n%20paulatina%20del%20tipo%20de%20cambio%20real.>
- Gechert, S., Rietzler, K., & Tober, S. (2015). The European Commission's New *NAIRU*: Does it Deliver? *Applied Economics Letters*, 23(1), 6-10. <https://doi.org/10.1080/13504851.2015.1044641>
- Goldstein, M. (1972). The Trade-off between Inflation and Unemployment: A Survey of the Econometric Evidence for Selected Countries. *Staff Papers*, 19(3), 647-698. <https://www.jstor.org/stable/3866420>
- Gomez, F., & Usabiaga, C. (1996). ¿Qué queda de la curva de Phillips a la luz de los nuevos enfoques teóricos? *Hacienda Publica Espanola*, 136, 145-158. [https://idus.us.es/bitstream/11441/75572/1/que\\_queda\\_de\\_la\\_curva\\_de\\_phillips.pdf](https://idus.us.es/bitstream/11441/75572/1/que_queda_de_la_curva_de_phillips.pdf)
- González, E. (1989). La política económica y el proceso inflacionario: 1982-1987. *Investigación Económica*, 48(187), 191-235. <http://www.jstor.com/stable/42778816>
- Gordon, R. (1997). The Time-Varying *NAIRU* and its Implications for Economic Policy. *Journal of Economic Perspectives*, 11(1), 11-32. <https://doi.org/10.1257/jep.11.1.11>
- Guisán, M. C., & Aguayo, E. (2022). Datos de panel, variables ficticias y modelos interregionales, 1994-2022. En M. C. Guisán, E. Aguayo, & P. Expósito (Eds.), *Temas de Econometría Aplicada: modelos multiecuacionales, causalidad, datos de panel y desarrollo internacional* (pp. 31-56). Asociación Hispalink-Galicia.
- Gujarati, D. (2010). *Econometría*. McGraw Hill.
- Gupta, K. R. (2010). *Advanced Macroeconomics, Vol. 2* (Vol. 2). Atlantic Publishers & Distributors (P) Ltd.

- Hahn, J., Ham, J., & Moon, H. R. (2011). The Hausman Test and weak instruments. *Journal of Econometrics*, 160(2), 289-299. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2010.09.009>
- Hoover, K. (2015). The genesis of Samuelson and Solow's Price-Inflation Phillips Curve. *History of Economics Review*, 61, 1-16. <https://doi.org/10.1080/18386318.2015.11681269>
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. Cambridge University Press.
- INEGI. (2010). *Estadísticas históricas de México 2009: Vol. I*.
- INEGI. (2022). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Banco de Información Económica. <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/?tm=0>
- Kapetanios, G. (2003). *Determining the Poolability of Individual Series in Panel Datasets*. Queen Mary University of London. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/62826/1/377046914.pdf>
- King, M. (1999). Monetary policy and the labour market. En *Bank of England Quarterly Bulletin* (pp. 90-97). <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/quarterly-bulletin/1999/quarterly-bulletin-february-1999.pdf>
- Klevmarcken, N. (1989). Panel Studies: What can we learn from them? *European Economic Review*, 33, 523-529. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0014292189901311?via%3Dihub>
- Kunst, R. (2009). *Econometric Methods of Panel Data*. University of Vienna. <https://homepage.univie.ac.at/robert.kunst/panels2e.pdf>
- Laubach, T. (2001). Measuring the NAIRU: Evidence from Seven Economies. *The Review of Economics and Statistics*, 83(2), 218-231. <https://doi.org/10.1162/00346530151143761>

- Lipsey, R. (1960). The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1862–1957: A Further Analysis. *Economica*, 27, 1-31. <https://www.jstor.org/stable/2551424?origin=crossref>
- Liquitaya, J. (2010). De la curva de Phillips a la *NAIRU*: un análisis empírico. *Análisis Económico*, 26(62), 5-30. <https://www.redalyc.org/pdf/413/41319914002.pdf>
- Liquitaya, J., & Gutiérrez, G. (2010). La tasa de desempleo no aceleradora de la inflación: un análisis crítico. *Denarius*, 21, 109-144. <https://denarius.izt.uam.mx/index.php/denarius/article/download/147/122>
- Loría, E., Márquez, J. C., & Ramírez, J. (2007). Cálculo de la *NAIRU* en México, 1980-2007. *Comercio Exterior*, 58(8), 630-639. [http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/118/5/630\\_Loria-Marquez-Ramirez.pdf](http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/118/5/630_Loria-Marquez-Ramirez.pdf)
- Loría, E., Valdez, J., & Tirado, R. (2019). Estimación de la *NAIRU* para México, 2002Q1-2018Q2. *Investigación Económica*, 78(308), 39-62. <https://www.redalyc.org/journal/601/60171799003/html/>
- Lütkepohl, H. (2004). Univariate Time Series Analysis. En H. Lütkepohl & M. Kräzig (Eds.), *Applied Time Series Econometrics* (pp. 20-21). Cambridge University Press.
- Mankiw, G. (2014). *Macroeconomía* (8.<sup>a</sup> ed.). Antonio Bosch.
- Márquez, G. (2010). Evolución y Estructura del PIB, 1921-2010. En S. Kuntz (Ed.), *Historia Económica General de México De la Colonia a Nuestros Días* (pp. 594-619). El Colegio de México.
- Mayorga, M., & Muñoz, E. (2000). *La técnica de datos de panel una guía para su uso e interpretación*. Banco Central de Costa Rica.
- Mejía-Chavarría, A. I., Mejía, F. J., & Torres, A. (2022). El Banco de México: una institución autónoma que combate a la inflación. *Excelencia Administrativa Online*, 1(2), 88-

109. <https://vocero.uach.mx/index.php/excelencia-administrativa/article/view/1039/1502>

Modigliani, F., & Papademos, L. (1975). Targets for Monetary Policy in the Coming Year. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1975(1), 141-165. <https://doi.org/10.2307/2534063>

Mohebi, M., & Komijani, A. (2018). NAIRU and productivity shocks: evidence from three gigantic economies. *Applied Economics Letters*, 25(12), 847-852. <https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1371839>

Montero, R. (2005). Test de Hausman. En *Documentos de Trabajo en Economía Aplicada*. Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~montero/matematicas/hausman.pdf>

Moreno-Brid, J. C., & Ros, J. (2010). *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana: una perspectiva histórica*. FCE.

Nerlove, M. (2002). *Essays in Panel Data Econometrics*. Cambridge University Press.

Ornelas, J. (2007). La Economía Mexicana en el Gobierno de Vicente Fox (2000-2006). *Aportes*, XII(34), 141-158. <https://www.redalyc.org/pdf/376/37603408.pdf>

Padilla, F. de J., & Germán, M. T. (2016). La Economía Mexicana Durante Los Gobiernos Panistas. *Trayectorias*, 18(43), 93-108. <https://www.redalyc.org/pdf/607/60746482005.pdf>

Pagaza, P. (2021). Blancos de inflación en México y sus resultados (2001-2019). *El Semestre de las Especializaciones*, 3(1), 177-210. <https://www.depfe.unam.mx/especializaciones/revista/3-1-2021/>

Peralta, E. F. (2016). La productividad de la Población Económicamente Activa (PEA) en México: historia, panorama actual y perspectiva. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 4(10), 165-175. <https://doi.org/10.21933/j.edsc.2016.10.180>

- Pérez, Y. (2021). *Cálculo de la NAIRU en México, 1994Q1-2018Q4* [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- 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. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1958.tb00003.x>
- Posit. (2023). *RStudio* (2023.09.1+494). posit. <https://posit.co/>
- R Core Team. (2023). *R* (4.3.0). The R Project. <https://www.R-project.org/>
- Ravn, M. O., & Uhlig, H. (2002). On adjusting the Hodrick-Prescott filter for the frequency of observations. *The Review of Economics and Statistics*, 84(2), 371-376. <https://doi.org/10.1162/003465302317411604>
- Restrepo, J. (2008). Estimaciones de la NAIRU para Chile. *Economía chilena*, 11(2), 31-46. <https://repositoriodigital.bcentral.cl/xmlui/handle/20.500.12580/3504>
- Richardson, P., Boone, L., Giorno, C., Meacci, M., Rae, D., & Turner, D. (2000). The Concept, Policy Use and Measurement of Structural Unemployment. *OECD Economics Department Working Papers*, 250, 1-76. <https://doi.org/10.1787/785730283515>
- Rodríguez, J. (2022). *El papel de la NAIRU en la política monetaria de México* [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rodríguez, P., Ludlow, J., & Peredo, F. de J. (2004). La curva de Phillips y la NAIRU en México. *Economía. Teoría y práctica*, 20, 83-102. <https://biblat.unam.mx/es/revista/economia-teoria-y-practica/articulo/la-curva-de-phillips-y-la-NAIRU-en-mexico>
- Ruiz, A. (2016). La investigación econométrica mediante paneles de datos: historia, modelos y usos en México. *Revista Economía y Política*, 24, 11-32. <https://doi.org/10.25097/rep.n24.2016.01>
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2000). *Macroeconomía*. McGraw-Hill.

- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2005). *Macroeconomía*. McGraw-Hill.
- Samuelson, P., & Solow, R. (1960). Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy. *The American Economic Review*, 50(2), 177-194. <http://www.jstor.org/stable/1815021>
- S&P Global. (2022). *EViews* (12). S&P. <https://www.eviews.com/home.html>
- SAT. (2008). Impuesto empresarial a tasa única (IETU): Arrendamiento de bienes inmuebles. En SAT. Recuperado 7 de noviembre de 2022, de [http://m.sat.gob.mx/fichas\\_tematicas/reforma\\_fiscal/documents/arrendamientoietu.pdf](http://m.sat.gob.mx/fichas_tematicas/reforma_fiscal/documents/arrendamientoietu.pdf)
- Snowdon, B., & Vane, H. (2005). *Modern Macroeconomics Its Origins, Development and Current State*. Edward Elgar Publishing.
- Staiger, D., Stock, J., & Watson, M. (1996). How Precise Are Estimates of the Natural Rate of Unemployment? En C. Romer & D. Romer (Eds.), *Reducing Inflation: Motivation and Strategy* (pp. 195-246). University of Chicago Press. <http://www.nber.org/chapters/c8885>
- Staiger, D., Stock, J., & Watson, M. (1997). The *NAIRU*, Unemployment and Monetary Policy. *Journal of Economic Perspectives*, 11(1), 33-49. <https://doi.org/10.1257/jep.11.1.33>
- Tobin, J. (1980). *Asset Accumulation and Economic Activity: Reflections on Contemporary Macroeconomic Theory*. The University of Chicago Press.
- Toledo, W. (2012). Una introducción a la econometría con datos de panel. En *Ensayos y monografías* (N.º 152). Universidad de Puerto Rico.
- Trejo, J. C., Rivera, E. C., & Ríos, H. (2017). Análisis de la histéresis del desempleo en México ante shocks macroeconómicos. *Contaduría y Administración*, 62(4), 1228-1248. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.06.005>

- Turrent, E. (2007). El Banco de México en evolución: transición hacia el esquema de objetivos de inflación. *Análisis Económico*, XXII(50), 243-260. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41305012>
- Varela, R., & Torres, V. H. (2009). Estimación de la tasa de desempleo no aceleradora de la inflación en México. *Análisis Económico*, XXIV(57), 277-295. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41312227014>
- Youssef, A. H., Abozaid, E. S., & Latif, S. H. A. (2023). Handling multi-collinearity using principal component analysis with the panel data model. *EUREKA: Physics and Engineering*, 1, 177-188. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2023.002582>
- Zweig, D. (2020). Market Power, NAIRU, and the Phillips Curve. *Abstract and Applied Analysis*, 1-18. <https://www.hindawi.com/journals/aaa/2020/7083981/>