

# ¿En realidad es problema de la COVID-19 el desajuste de la curva de Phillips? Un análisis económico sobre las expectativas de ofertores y consumidores para 2021 en México

## Is the misalignment of the Phillips curve really a COVID-19 problem? An economic analysis of the expectations of suppliers and consumers for 2021 in Mexico

Luis Antonio Andrade Rosas<sup>1</sup> y Martin Flegl<sup>2</sup>

### Resumen

El ámbito económico representado en su mayoría por las empresas es el que más sufrió los estragos derivados de la pandemia COVID-19. En este trabajo, a partir del Índice de precios al consumidor (IPC) del 2010 a marzo 2021, se hace un pronóstico incorporando la estacionariedad por mes, con el objetivo de comparar los pronósticos del IPC durante la pandemia respecto a los valores reales en la pandemia. El análisis muestra que las empresas no incorporaron los efectos de la pandemia dentro de sus pronósticos, lo que ocasionó alteraciones en sus finanzas. Quizá los consumidores podrían haber ganado por este cambio de precios, pero las condiciones de desempleo lo impidieron. De acuerdo a esta sospecha, el análisis involucra la relación entre desempleo e inflación vía la curva de Phillips, y a partir de un análisis econométrico se encuentra un umbral de la tasa de desempleo, en donde se modifica la forma funcional de la curva de Phillips. Adicional al análisis, se destaca el valor del umbral, que corresponde a la tasa de desempleo de 4.4 % del primer trimestre del 2021.

**Palabras clave:** COVID-19, Desempleo, Índice de precios al consumidor, Inflación, Expectativas.

### Abstract

The economic sphere represented mostly by companies is the one that suffered the most from the damage caused by the COVID-19 pandemic. In this work, based on the Consumer price index (CPI) from 2010 to March 2021, a forecast is made incorporating stationarity by month, with the aim of comparing the CPI forecasts during the pandemic with the real values in the pandemic. The analysis shows that companies did not incorporate the effects of the pandemic into their forecasts, which caused changes in their finances. Perhaps consumers could have won from this price change, but unemployment conditions prevented it. According to this suspicion, the analysis involves the relationship between unemployment and inflation via the Phillips curve, and from an econometric analysis a threshold of the unemployment rate is found, where the functional form of the Phillips curve is modified. In addition to the analysis, the value of the threshold stands out, which corresponds to the unemployment rate of 4.4% in the first quarter of 2021.

**Keywords:** COVID-19, Unemployment, Econometrics, Consumer's price index, Inflation.

**JEL:** A10, C13, C53, D12.

<sup>1</sup>Luis Antonio Andrade Rosas; Profesor investigador; Vicerrectoría de investigación, Universidad La Salle Ciudad de México. Modelación y aplicación basada en Teoría de juegos y crecimiento Económico. [luis.andrade@lasalle.mx](mailto:luis.andrade@lasalle.mx) ORCID: 0000-0002-9442-4765

<sup>2</sup>Martin Flegl PhD, Profesor; departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Tecnológico de Monterrey campus Ciudad de México. [martin.flegl@tec.mx](mailto:martin.flegl@tec.mx) ORCID: 0000-0002-9944-8475

## Introducción

Las crisis en los últimos 30 años han repercutido gravemente en la economía mexicana. Por ejemplo, la crisis a inicios de 1995 permeo financieramente a gran parte de las empresas mexicanas (Watkins, 2003), mientras que la crisis del 2008 fue más severa, por el hecho de ser una crisis a nivel mundial (Garrido & Ortiz, 2009). A pesar de la existencia de otras crisis, como la deuda externa bajo el mandato de López Portillo o la devaluación del peso en 1976 (Girón, 2016), la actual crisis derivada por la pandemia COVID-19 está provocando estragos catastróficos y su implicación aún perdurará, debido al resguardo obligatorio que va y viene.

Los efectos de la pandemia COVID-19 se han manifestado en dos factores cruciales de cualquier economía: por un lado, una pérdida sustancial de la demanda provocada por la “cuarentena” obligatoria, y por el otro; una disminución en la producción y de esta forma en la oferta. Con estas alteraciones de oferta y demanda, los precios de los productos varían, implicando cambios en las estrategias de los consumidores y de los ofertores. A estos cambios en la inflación, hay que agregarle la demanda externa, por el hecho de que la pandemia es a nivel mundial. Al respecto, Rodríguez (2018) menciona que tanto las repercusiones de la demanda externa como las del mercado interno en los niveles de inflación pueden perdurar desde un mediano plazo hasta un largo plazo.

Estas alteraciones en los niveles de inflación tienen diferentes causas, la forma más conocida de representar las variaciones de la tasa de inflación es la curva de Phillips (Samuelson & Nordhaus, 1996; Romer, 2002; Dornbusch, Stanley, & Startz, 2008) que sugiere una relación inversa entre el nivel de desempleo y el nivel de inflación. Intuitivamente, tal relación inversa entre desempleo e inflación sostiene que, si las empresas tuvieran las condiciones para contratar y con ello disminuir los niveles de desempleo, deberán tener cierto margen para aumentar precios de sus productos o bienes y así cubrir los salarios de estos nuevos puestos de trabajo.

En este trabajo, con base en el Índice de precios al consumidor (IPC) que reporta el INEGI (2021a), se construye un índice estacionario a través del uso de una serie de tiempo que culmina antes de marzo 2021 para después, involucrar los efectos de la pandemia de COVID-19. Adicional, se realiza una estimación tipo Phillips que involucra el nivel de desempleo como alternativa para explicar estas variaciones de la tasa de inflación.

El presente trabajo se estructura de la siguiente forma, además de la introducción, el primer apartado se muestra la revisión de la literatura; en la segunda parte se presenta la metodología pertinente. Posteriormente, se hace el análisis de la tasa de inflación, tanto de su pronóstico incorporando la estacionariedad, como su estimación a través del desempleo. Después, se muestra la discusión en donde se comparan los resultados obtenidos aunado a una breve conclusión, mostrando tanto las limitantes como los trabajos futuros.

## 1. Revisión de la literatura

El efecto de la crisis por la pandemia permeo las finanzas de las empresas, por eso en este trabajo se analiza una de las razones por estas pérdidas en las empresas, en particular la no especulación de las empresas sobre la crisis actual que está ocasionando la COVID-19. Al respecto, Watkins (2003) menciona lo ocurrido con la crisis mexicana de mediados de los 90, en donde las empresas no pudieron prever tal crisis, y que independientemente del tamaño y el sector de las empresas, los efectos fueron catastróficos.

Se han hecho políticas internas en México para sobrevivir financieramente o “salir” lo menos perjudicado posible de esta crisis. Por ejemplo, la política monetaria basada en disminución de la tasa de interés, con el objetivo de que los consumidores y/o los ofertores puedan pedir préstamos y con ello alentar el consumo doméstico y la oferta local. No obstante, hay que ser precavidos en los

resultados de la política monetaria sobre la salud financiera de las empresas porque aún si la tasa de interés disminuye, podría generarse una inestabilidad financiera, como lo analizan Avendaño y Vázquez (2011), al estudiar el impacto de la política monetaria y su efecto en empresas mexicanas en el periodo 1990-2008. Por su parte, Garrido y Ortiz (2009), en un análisis hecho para las grandes empresas manufactureras de México afectadas por la crisis económica mundial del 2008, propusieron la intervención gubernamental para estimular la competencia y la integración de las PyMEs en las cadenas de producción.

Una de las consecuencias derivadas de las crisis es el nivel de inflación esperado, por ejemplo, para inicios de mayo 2021 se ha pronosticado una inflación cercana a los 5 puntos porcentuales, lo cual es mayor que las de los meses durante toda la pandemia, que fue alrededor de 3.8 % anual (INEGI, 2021a). Si bien las alzas de la inflación se deben a la baja producción e inactividad económica durante la mayor parte del 2020, los aumentos de la tasa de inflación pueden ser ocasionadas por políticas fiscales o monetarias. Por ejemplo, López *et al.* (2020), con base en la aplicación del modelo de Sargent a la política monetaria mexicana, comentan que la inflación observada en México se debió principalmente a la evolución histórica de los déficits fiscales.

Son diferentes las causas por las que los niveles de precios cambian. Por ejemplo, León y Alvarado (2015) analizan el mercado de crédito en México sustentando que la existencia de pocas empresas bancarias limita la generación de crédito, produciendo efectos negativos en variables determinantes de la economía como el nivel de empleo, la tasa de inflación y, por lo tanto, en el crecimiento económico. Otro factor importante en las variaciones de la tasa de inflación, es el nivel de desempleo, relación que se puede analizar mediante la curva de Phillips, relación ampliamente utilizada en política monetaria. Al respecto, Coibion *et al.* (2018) destacan la importancia de la curva de Phillips, como determinante para la actualización de datos de expectativas de inflación y con ello mejorar las expectativas racionales de información completa.

Por su parte, Agénor y Bayraktar (2010) a través de estimaciones empíricas destacan la intervención de otras variables en la curva de Phillips. Y que, a pesar, de que los precios del petróleo y los precios relativos de los insumos básicos, no son tan determinantes en la relación tasa de desempleo y tasa de inflación, si lo son los costos de deuda, al menos para algunos países como México y Corea. Además de la consideración de otras variables, también hay que analizar el problema de identificación de una estimación puntual, sobre todo cuando se trabaja con series de tiempo macroeconómicas como lo enfatizan Mavroeidis *et al.* (2014).

Independientemente de los detalles y las deficiencias en la aplicación de la curva de Phillips, la relación sigue siendo referente para analizar los niveles de inflación de cualquier economía. En este sentido, Vašíček (2011) hace una aplicación de la curva de Phillips para la estimación de la inflación en 4 economías de Europa central: República Checa, Hungría, Polonia y Eslovaquia. El autor concluye que, la inflación parece estar impulsada por factores externos, y las expectativas adaptativas parecieran ser la mejor explicación intuitiva de la persistencia de una mayor inflación. Respecto a los factores externos, Del Negro *et al.* (2020), a través de vectores autorregresivos y un modelo de equilibrio general dinámico, sostienen que la desconexión de la curva de Phillips se debe principalmente a presiones de costos y políticas enfocadas a la estabilización de la inflación.

De lo anterior, se puede concluir que la relación desempleo-Inflación a través de la curva no pareciera ser tan directa, incluso cuestionar su forma funcional, por lo que habría que considerar otros factores. Al respecto, Sánchez (2020) comenta que las decisiones de política monetaria, a través de la tasa de interés, podrían tener repercusiones en las tasas de inflación y de desempleo; respecto a la crisis actual, el autor menciona que el Banxico podría optar por una política monetaria más expansiva sin repercutir en una presión inflacionaria.

Aun así, hay que tratar de contener este nivel inflacionario que se percibe al menos hasta mediados del 2021, ya que puede tener consideraciones sobre variables determinantes en la economía. Por ejemplo, Cerezo *et al.* (2020) se cuestionan si la relación entre inflación y crecimiento

económico es lineal o no durante el periodo 1993-2008 para el caso de la economía mexicana. Consideran que si la relación es lineal se necesita una estabilidad de precios para estimular el crecimiento económico y con ello salir de una posible crisis en la economía mexicana.

Si bien, en periodos de crisis y reactivación económica, la política monetaria ha sido clave, como sucede actualmente con las modificaciones de la tasa de interés, hay que ser cuidadosos en el manejo de la política monetaria basada en la tasa de interés, ya que podría ser un determinante en el nivel de inflación. Como lo comenta Mántey (2011), que, a través de modelos de vectores autorregresivos, sustenta una relación entre la política monetaria, basada en tasas de interés y el tipo de cambio, con los niveles inflacionarios.

No obstante, la inflación no solo se debe a factores externos, sino a aumentos en el precio de productos básicos como la gasolina. Al respecto, Sánchez *et al.* (2015) analizan la importancia de la gasolina en los hogares de México, a través de un modelo econométrico para los años 1984 a 2014, sustentan que los afectados por los aumentos en los precios de la gasolina son los hogares pobres, pero aun así el combustible sigue siendo un bien prácticamente inelástico.

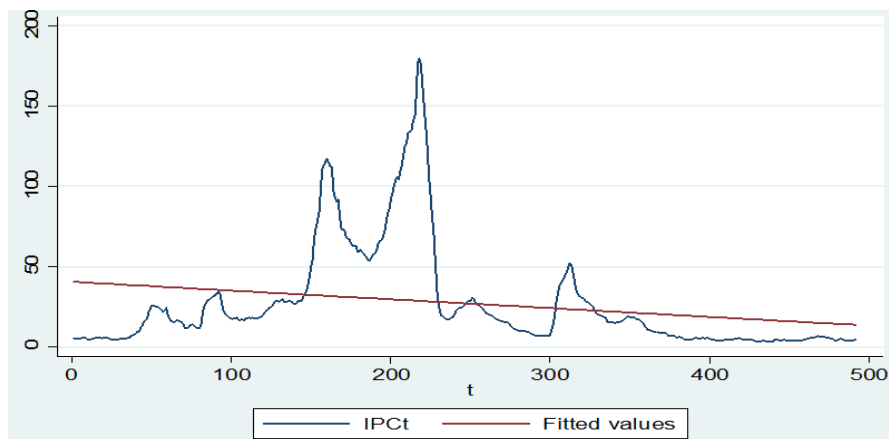
## 2. Metodología

### 2.1 Series de tiempo

Una serie de tiempo en general se expresa de la siguiente forma:

$$Y_t, Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-k}$$

en donde cada valor  $Y_{t-i}$  va tomando diferentes valores respecto al tiempo  $t$ . El comportamiento de la tasa de inflación se puede observar en la figura 1,



Fuente: Elaboración propia con base en información del INEGI (2021a).

Figura 1: Tasa de inflación anual, 1970-2010.

Algunas características de una serie de tiempo, las cuales se observan en la figura 1, son la tendencia y la estacionariedad. Respecto a la tendencia marcada por la línea recta en la figura 1 se observa que la serie va disminuyendo conforme pasa el tiempo. Así, la forma más sencilla para hacer un pronóstico podría ser a través de su tendencia, esto es,

$$Y_t = a + bt + U_t \quad (1)$$

donde,

$$U_t \sim N(0, \sigma^2)$$

Sin embargo, si se quiere pronosticar únicamente respecto al tiempo y de forma lineal, no se estarían considerando los “picos” o pronunciaciones que se perciben en la figura 1. Tal pronunciación define la estacionariedad de la serie y habría que involucrarla con el objetivo de hacer un pronóstico más acertado.

Esto es, si la serie está determinada por,

- i) meses,
- ii) trimestres,
- iii) cuatrimestres,
- iv) semestres, etc.

y al tratar de hacer un pronóstico con base en (1), lo ideal es considerar las “altas” y “bajas” que se muestran, ya sea mensualmente, trimestralmente, cuatrimestral, etc.

Así, suponga que se tiene la siguiente serie

$$Y_{t,h_1}, Y_{t-1,h_2}, Y_{t-2,h_3}, Y_{t-3,h_1}, Y_{t-4,h_2}, Y_{t-6,h_3}, \dots, Y_{t-(k+2),h_1}, Y_{t-(k+1),h_2}, Y_{t-k,h_3}$$

esto es, una serie cuatrimestral donde  $h_1, h_2$  y  $h_3$  hacen referencia a estos cuatrimestres.

La forma en que se puede involucrar la estacionariedad para un mejor pronóstico es la siguiente,

- i) primero calcular los valores esperados  $E(Y_{t,hi})$  para cada periodo, en este caso cuatrimestral,  $i = 1,2,3$ .
- ii) una vez obtenido los promedios para cada periodo, estos promedios se dividen entre el promedio de toda la serie, esto es,

$$EP_{hi} = \frac{E(Y_{t,hi})}{E(Y_t)} \tag{2}$$

de esta forma,  $EP_{hi}$  hace referencia a la estacionariedad para cada periodo. La estacionariedad obtenida para cada periodo se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Estacionariedad para cada cuatrimestre.*

Período	Estacionariedad
Trimestre 1	$EP_{h1}$
Trimestre 2	$EP_{h2}$
Trimestre 3	$EP_{h3}$

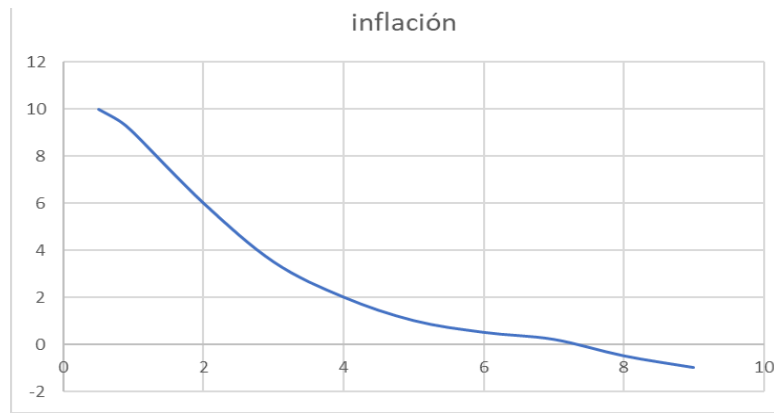
Fuente: Elaboración propia.

- iii) finalmente, se multiplica el pronóstico (calculado en 1) por el valor estacionario reportado en la tabla 1, y de esta forma se tiene un pronóstico que involucra el nivel de estacionariedad de cada período.

## 2.2 La curva de Phillips como opción

Adicional a la estacionariedad del IPC, la literatura macroeconómica (Samuelson & Nordhaus, 1996; Romer, 2002; Dornbusch et al., 2008) sustenta una relación inversa entre el nivel de desempleo y el nivel de inflación, llamada curva de Phillips. Esta relación inversa se muestra en la figura 2; intuitivamente muestra que a mayor desempleo las empresas en general podrían optar a dar menores precios, por el hecho de ahorrarse costos, en este caso en salarios.

¿En realidad es problema de la COVID-19 el desajuste de la curva de Phillips? Un análisis económico sobre las expectativas de ofertores y consumidores para 2021 en México.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2: Curva de Phillips, reacción inversa entre inflación y desempleo.

### 2.3 Modelo econométrico

Parte de los objetivos del trabajo es estimar la curva de Phillips que se observa en la figura 2. Para ello se describe de manera breve algunos conceptos econométricos que se utilizarán. De esta forma, sea

$$Y_t = a_0 + a_1X_{1t} + a_2X_{2t} \dots + a_kX_{kt} + U_t \quad (3)$$

una expresión lineal, donde  $Y_t$  es la variable explicada a través de las variables explicativas y observadas  $X_1, X_2, \dots, X_k$ , y donde  $t$  es un índice que se refiere al dato temporal. Finalmente,  $U_t$  es una perturbación que considera factores que no se pueden controlar, como una crisis, una guerra, una sequía, entre otros acontecimientos inesperados. De esta forma,  $U_t$  es una variable aleatoria que se distribuye normal, con media 0 y varianza constante, esto es,  $U_t \sim N(0, \sigma^2)$ , adicional a que las  $U_t$  tienen que ser independientes. Al tipo de modelos en donde un término de perturbación estocástico está considerado, se denomina función de regresión poblacional (Gujarati, 2007), y es lo que interesa estimar.

Por otro lado, las variables explicativas en (3) tienen carácter cuantitativo, sin embargo, en algunos casos es de gran interés introducir variables de carácter cualitativo, tales como el inicio de una guerra, la fecha de un cambio de gobierno, la entrada de una crisis, la época de una pandemia, entre otros<sup>1</sup>. Con el objetivo de considerar los diferentes efectos de las variables independientes sobre la dependiente, debido a la consideración de las variables cualitativas, se puede modificar el modelo (3) de la siguiente forma,

$$Y_t = a_0 + a_1X_{1t} + a_2X_{2t} \dots + a_kX_{kt} + a_{k+1}D_tX_{1t} + U_t \quad (4)$$

donde  $D_t$  es la variable dicotómica que puede representar, por ejemplo, la aparición de una crisis, esto es,

<sup>1</sup> Es importante notar que la diferencian entre lo mencionado en estos acontecimientos es diferente respecto a las perturbaciones. Por ejemplo, en la parte cualitativa se quiere percibir la fecha de inicio de éstos y en las perturbaciones se quiere saber el valor de éstos, los cuales se desconocen.

$$D_t = \begin{cases} 1 & \text{si la época es después de una crisis} \\ 0 & \text{antes de una crisis} \end{cases}$$

Así, a partir de (4) se puede estimar de manera particular, el modelo que muestra el efecto de  $X_{1t}$  después de la crisis ( $D_t = 1$ ),

$$\hat{Y}_t = E(Y_t | X_1, X_2, \dots, X_k \text{ and } D_t = 1) = \hat{a}_0 + (\hat{a}_{k+1} + \hat{a}_1)X_{1t} + \hat{a}_2X_{2t} + \dots + \hat{a}_kX_{kt}$$

Análogamente, el modelo que muestra el efecto de  $X_{1t}$  antes de la crisis ( $D_t = 0$ ), puede estimarse mediante,

$$\hat{Y}_t = E(Y_t | X_1, X_2, \dots, X_k \text{ and } D_t = 0) = \hat{a}_0 + \hat{a}_1X_{1t} + \hat{a}_2X_{2t} + \dots + \hat{a}_kX_{kt}$$

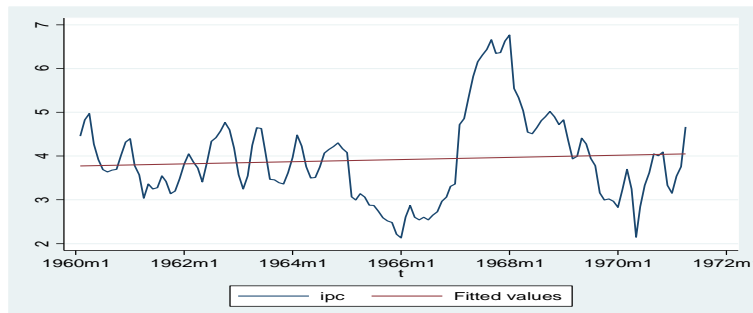
Finalmente, para verificar si el cambio estructural que hace que la variable  $X_{1t}$  tenga diferente impacto sobre  $\hat{Y}_t$ , es significativa, se hace una prueba de hipótesis sobre  $a_{k+1}$  a través de observar el  $p_{valor}$  del coeficiente.

## 2.4 Datos

A partir de la serie del índice de precios al consumidor que reporta INEGI (2021a), se considera la información por meses desde 2010, la fecha se determinó para no incluir las repercusiones de la crisis del 2008 y los posibles estragos en 2009. De esta forma, sea,

$$Y_{135,h3}, Y_{134,h2}, Y_{133,h1} \dots, Y_{120,h12}, Y_{119,h11}, \dots, Y_{109,h1}, Y_{108,h12}, \dots, Y_{3,h3}, Y_{2,h2}, Y_{1,h1}$$

donde  $Y_{135,h1}$  hace referencia al dato de marzo 2021, que es el último dato que se dispone;  $Y_{134,h12}$  es el penúltimo dato, en este caso del mes de febrero ( $h_2$ ); finalmente,  $Y_{1,h1}$  es el dato del mes de enero ( $h_1$ ) del año 2010, y así sucesivamente. La serie se puede observar en la figura 3 que incluye la tendencia de ésta.



Fuente: Elaboración propia, con base en la información de INEGI (2021a).

Figura 3: Comportamiento del IPC entre 2010 y 2021.

## 3. Análisis y resultados

De acuerdo a la metodología, la estimación de (1) es,

$$\hat{Y}_t = 3.7776 + 0.002t \quad (5)$$

$p_{valor} \quad (0.36)$

Adicional a que la variable tiempo no es significativa ( $p_{valor} = 0.36$ ), la estimación (5) siempre mostraría un alza conforme pasa el tiempo (ver el valor de la pendiente), por lo que no involucraría caídas que se observan en algunos meses.

Un detalle más, las alzas que ocurren en la serie son de diferente magnitud, al igual que las caídas. Un ejemplo de esto sucede con las ventas de juguetes, esto es, en los meses de diciembre, enero y abril hay temporadas altas, pero la venta de juguetes en diciembre es más alta que la de abril. Al igual que la entrada de turistas en México, en los meses de diciembre, julio y abril la entrada de turistas es alta, por período de vacaciones; pero, el aumento el aumento de turistas es totalmente diferente entre estos meses.

Esto es, el pronóstico a partir de (5) no incluiría estas altas y bajas de la serie, ni su magnitud en cada período. Por ejemplo, si la tasa de inflación se estima para el mes de abril 2021 con base en (5), la estimación diría que en el mes de abril habría un incremento, cuando en realidad la tasa de inflación siempre viene a la baja en ese mes, y que decir de los meses donde se alcanza el pico más bajo. De esta forma, habría que identificar la estacionariedad para cada mes e incluirla en el pronóstico.

En la tabla 4 (ver apéndice) mostramos los pronósticos del 2021, también se muestra la estacionariedad para cada mes, que se obtuvo al aplicar la expresión (2) a la serie original (columna 3)<sup>2</sup> y que corrige su predicción. En la columna 6 se muestran los índices de estacionariedad para cada mes, en particular para el mes de enero se reporta un incremento promedio del IPC de 0.34%, y para el mes de abril hay una disminución del 3.09%, y así sucesivamente. Con ello, se pueden involucrar las alzas y bajas que se muestra para cada mes en la figura 3.

El ejercicio anterior muestra como involucrar este posible sesgo de cada mes en el pronóstico. Con base en esta idea, se pronosticará el IPC para los meses después de la pandemia, con el objetivo de responder si las empresas, o los encargados de pronosticar la tasa de inflación, se confiaron del ejercicio y no percibieron la incertidumbre que ocasionaría la pandemia en este pronóstico.

Así, suponga que la serie del IPC corre hasta febrero 2020, mes anterior al confinamiento, por lo que la serie tiene ahora 122 datos mensuales. Al aplicar el índice de estacionariedad (2) a la serie mencionada, se obtiene un índice diferente respecto a lo que se muestra en la tabla 4. Estos índices se muestran en la tabla 2. Por ejemplo, los índices de estacionariedad para abril y mayo que se obtuvieron después de la pandemia, “subestiman” el pronóstico, mientras que antes de la pandemia para los mismos meses lo “sobrestiman”. Contrario a lo que se observa para los meses agosto, septiembre y octubre.

**Tabla 2**  
Índices de estacionariedad después y antes de la pandemia.

Período	Estacionariedad después de la pandemia	Estacionariedad antes de la pandemia
enero	1.003	1.002
febrero	1.012	1.006
marzo	1.018	1.008

<sup>2</sup> En esta tabla se solo muestran los datos a partir del 2019, pero la serie y los cálculos van desde del 2010.



abril	0.969	1.001
mayo	0.986	1.001
junio	0.994	0.998
julio	1.003	1.001
agosto	1.008	0.994
septiembre	1.001	0.988
octubre	1.008	0.994
noviembre	0.998	1.002
diciembre	0.997	1.005

Fuente: *Elaboración propia con base en información de INEGI (2021a).*

Adicional a este cambio de estacionariedad, se muestra la estimación de la serie respecto al tiempo para la serie hasta febrero 2020, esto es,

$$\hat{Y}_t = 3.655 + 0.0048t \quad (6)$$

$p_{valor} \quad (0.061)$

Que incluso, es más significativa ( $p_{valor} = 0.061$ ) que la tendencia explicada en (5). A partir de (6) se pronostican las tasas de inflación de marzo 2020 hasta enero 2021, las cuales se muestran en la tabla 5<sup>3</sup> del apéndice. En esta tabla, se observan los valores reales, los valores estimados sin estacionarizar y los valores estacionarizados, considerando este nuevo índice de estacionariedad antes de la pandemia.

**Tabla 3**

*Comparando valores del IPC reales con los estimados antes de la pandemia.*

Período	IPC real	Pronóstico con estacionariedad 2020	Diferencia ofertor: Real-Estimado	Diferencia consumidor: Estimado-Real	Posibles beneficiarios
2020/03	3.25	4.290	-1.040	1.040	Consumidor
2020/04	2.15	4.262	-2.112	2.112	consumidor
2020/05	2.84	4.269	-1.429	1.429	Consumidor
2020/06	3.33	4.261	-0.931	0.931	Consumidor
2020/07	3.62	4.276	-0.656	0.656	Consumidor
2020/08	4.05	4.254	-0.204	0.204	Consumidor
2020/09	4.01	4.233	-0.223	0.223	Consumidor
2020/10	4.09	4.263	-0.173	0.173	Consumidor
2020/11	3.33	4.300	-0.970	0.970	Consumidor
2020/12	3.15	4.321	-1.171	1.171	Consumidor
2021/01	3.54	4.311	-0.771	0.771	Consumidor
2021/02	3.76	4.333	-0.573	0.573	Consumidor
2021/03	4.67	4.349	0.321	-0.321	ofertor

Fuente: *Elaboración propia con base en datos de INEGI (2021a).*

Lo resaltado en gris de la tabla 5 muestra los valores reales de marzo 2020 a marzo 2021, época de la pandemia, columna 2. Al comparar el valor real con el pronóstico para 2020 que involucra la estacionariedad (última columna), se puede encontrar las diferencias entre estas tasas: la real y la estimada. Estas diferencias se muestran en la tabla 3 y con ellas se pueden encontrar posibles

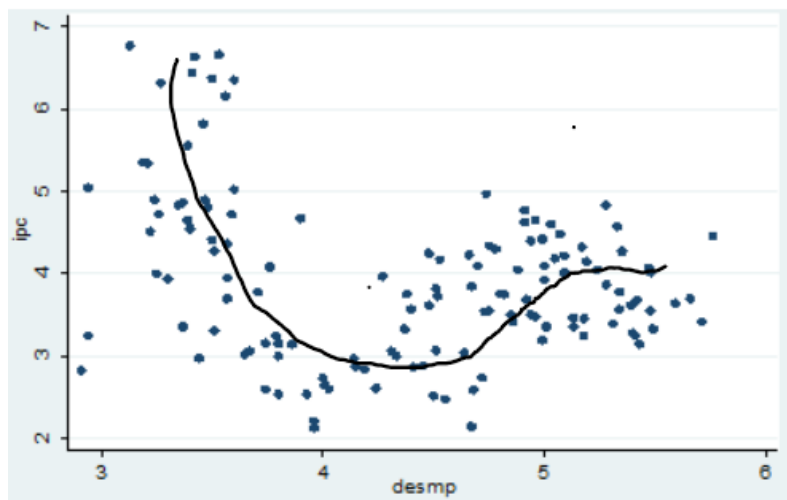
<sup>3</sup> Solo se muestran los valores del 2018 junto con el pronóstico hasta marzo 2021 para visualizar.

beneficiarios o perjudicados por esta pandemia. Por ejemplo, si el ofertor hubiera hecho el ejercicio de la estimación a partir de febrero 2020, esperaría una inflación arriba del 4% a partir del mes de marzo (ver tercera columna tabla 3) y con ello una posible ganancia. Pero debido a que la demanda se estancó, los valores reales (columna 2) fueron mucho más bajos que los esperados, por lo que la pandemia modificó las expectativas de los ofertores. A diferencia de los ofertores, los consumidores podrían haber sido los beneficiados, al encontrar precios reales más bajos respecto a lo que dictaban los pronósticos en los medios o noticias. Esto es, el análisis muestra que por las condiciones de la pandemia los consumidores esperaban precios más altos, pero no fue así. Finalmente, la recuperación para los ofertores apenas se visualiza en el mes de marzo 2021 y posiblemente perdurará hasta julio 2021.

### 3.1 El desempleo como causa de la alteración de la tasa de desempleo

La tabla 3 implica una posible ventaja de los consumidores por la disminución de los precios. No obstante, habría que analizar si estaban las condiciones para aprovechar tal disminución de los precios, en particular si los consumidores tenían ingresos y/o empleos estables para este posible beneficio.

Lo anterior abre la posibilidad de analizar una supuesta relación entre desempleo y la tasa de inflación que se muestra en la figura 4. En tal figura se muestra una relación inversa entre inflación y desempleo, es decir, aumenta el nivel de desempleo y baja la inflación.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INEGI (2021b).  
Figura 4: Relación inversa entre inflación y desempleo.

La figura 4 sugiere una relación inversa entre la tasa de inflación y la tasa de desempleo, de la siguiente forma,

$$Y_t = \frac{A}{X_t^B} e^{U_t} \quad (7)$$

con  $A, B > 0$  y donde  $U_t$  define la perturbación de la relación.

Al tomar logaritmos en ambos lados de (7) se tiene que,

$$\ln Y_t = a + b \ln X_t + U_t \quad (8)$$

donde  $Y_t$  es el nivel de inflación y  $X_t$  el nivel de desempleo (INEGI, 2021b), para los meses correspondientes  $t = 1, 2, \dots, 134$ , y  $a = \ln A$ . La estimación es,

$$\widehat{Y}_t = 1.811 - 0.327 \ln X_t \quad (8)$$

$p_{value} (0.001), DW = 0.1774$

Lo cual resulta significativo y, acorde a la teoría, que muestra una relación inversa del nivel de desempleo y la tasa de inflación. No obstante, el estadístico Durbin-Watson ( $DW$ ) es menor al estadístico teórico  $d_L$ , esto es,  $DW = 0.1774 < d_L(1,100) = 1.65$ , que implica un problema de autocorrelación positiva, y de esta forma la estimación (8) no es factible.

A pesar de que hay formas para corregir el problema de autocorrelación, como los mínimos cuadrados generalizados, se puede analizar primero la estructura del modelo. Por ejemplo, Gujarati (2007) comenta que una de las causas de la autocorrelación es la forma funcional que se propone sobre todo en el uso de datos temporales como es el caso. Ya que, si se propone de manera errónea una simple expresión lineal, como en (7), los otros términos (cuadráticos, cúbicos, etc) estarían involucrados en las perturbaciones y ocasionarían dependencias entre los errores.

Así y con base en la figura (4), se observa que para ciertos valores del nivel de desempleo la relación lineal e inversa se rompe. Esto es, hay valores altos de desempleo que no corresponden con valores bajos de la tasa de inflación y con ello la expresión de Philips no sería tan clara.

De lo anterior, aplicaremos la prueba de Chow para intuir dos posibles grupos que podrían establecer relaciones diferentes. Para encontrar el umbral de manera formal que muestra tal rompimiento de la curva de Phillips, se propone una posible relación cuadrática entre tasa de inflación y el nivel de desempleo, cuya estimación es,

$$\widehat{\ln Y}_t = 7.5718 - 8.515 \ln X_t + 2.8614 (\ln X_t)^2, \quad (9)$$

$p_{value} (0.000) \quad (0.000)$

y se procede a encontrar el umbral, esto es,

$\frac{d\widehat{\ln Y}_t}{d\ln X_t} = -8.515 + 5.7228 \ln X_t = 0$ , donde el punto crítico es,  $\ln X_t^* = 1.4879$ . Así, se forman dos grupos, el primero definido mediante,

$$\text{Grupo } 1_t = \begin{cases} 1 & \text{si } \ln X_t^* < 1.4879, \\ 0 & \text{para } \ln X_t^* \geq 1.4879 \end{cases}$$

y un segundo como,

$$\text{Grupo } 2_t = \begin{cases} 1 & \text{si } \ln X_t^* \geq 1.4879, \\ 0 & \text{para } \ln X_t^* < 1.4879 \end{cases}$$

Para el primer grupo y de acuerdo a la figura 4, se supone una relación lineal cuya estimación es,

$$\widehat{\ln Y}_t = 3.4531 - 1.6229 \ln X_t \quad (10)$$

$p_{value} (0.000)$

relación que es significativa, lineal e inversa como se observa en la figura 4. Para el segundo grupo 2, la estimación es,

$$\widehat{\ln Y}_t = -23.4157 + 30.205 \ln X_t - 9.205 (\ln X_t)^2 \quad (11)$$

¿En realidad es problema de la COVID-19 el desajuste de la curva de Phillips? Un análisis económico sobre las expectativas de ofertores y consumidores para 2021 en México.

$$pvalue \quad (0.025) \quad (0.028)$$

Adicional a la significancia de los términos lineal y cuadrático, observe la constante en (11), que muestra que el inicio de la relación inflación y desempleo empieza por debajo del eje horizontal y se percibe en el rompimiento de la curva de la figura 4. Además, tal constante es la diferencia principal entre las estimaciones (9) y (11). Para corroborar y justificar por qué se puede trabajar con las estimaciones (10) y (11) por separado, se propone la siguiente estimación,

$$\ln Y_t = aGrupo1_t + b\ln X1_t + cGrupo2_t + d\ln X2_t + e(\ln X2_t)^2 + U_t \quad (12)$$

Donde  $\ln X1_t$  es el comportamiento lineal del logaritmo del desempleo para valores correspondientes al grupo 1. Y,  $\ln X2_t$  es el comportamiento lineal del logaritmo del desempleo para valores correspondientes al grupo 2. Finalmente, el termino cuadrático hace referencia al cuadrado del logaritmo de desempleo para valores del grupo 2. Además, no se necesita una constante general, cada grupo determinará su propia constante y su expresión particular. La estimación de (12) es,

$$\widehat{\ln Y}_t = 3.45Grupo1_t - 1.62\ln X1_t - 23.41Grupo2_t + 30.2\ln X2_t - 9.2(\ln X2_t)^2 \quad (13)$$

$$pvalue \quad (0.000) \quad (0.000) \quad (0.102) \quad (0.089) \quad (0.094)$$

Note que los estimadores son significativos al menos a un 90%. Pero lo interesante de la propuesta (12), es verificar si el efecto lineal del logaritmo del desempleo es diferente por grupo, por lo que a partir de (12) se propone,

$$H_0: b = d \quad \text{vs} \quad H_a: b \neq d$$

De esta forma, el estadístico queda  $F_{est}(1,30) = 3.26$  y  $P(F_{teorico} > 3.26) = 0.0733$ . Por lo que se puede sostener con un 93% de confianza, que el efecto lineal del logaritmo del desempleo sobre el logaritmo de la inflación es diferente por grupo. Incluso, se puede verificar que tanto los efectos lineales como las constantes son diferentes para cada grupo, planteando la siguiente prueba conjunta,

$$H_0: b = d \quad \text{vs} \quad H_a: b \neq d$$

$$y \quad y$$

$$a = c \quad a \neq c$$

El estadístico de esta prueba conjunta es,  $F_{est}(2,30) = 8.46$  y  $P(F_{teorico} > 8.46) = 0.0004$ , lo que resulta en un rechazo de  $H_0$ . Por lo tanto, el efecto lineal del logaritmo del desempleo, así como el termino constante es diferente por grupo. De esta forma, los modelos (10) y (11) aplican sin problemas, esto es,

$$\widehat{\ln Y}_t = 3.4531 - 1.6229\ln X_t \quad (10)$$

y

$$\widehat{\ln Y}_t = -23.4157 + 30.205 \ln X_t - 9.205(\ln X_t)^2 \quad (11)$$

De estas expresiones, se pueden obtener conclusiones interesantes. Por ejemplo, Banxico pronóstico para finales de mayo 2021 una tasa de inflación de 5.8% (El Heraldo, 2021), que aplicando (10) corresponde a una tasa de inflación de 2.8422, que es alentador para la administración actual.

Pero si aplicamos (11), para este valor de inflación no se tienen valores reales de nivel de desempleo, lo que se puede verificar en la figura 4, para valores arriba de 5 puntos porcentuales el grupo 2 no arroja valores reales.

## Conclusiones y discusiones

Se realizó un análisis de estacionariedad que considera los efectos de las alzas y caídas del IPC. Con el objetivo de hacer un pronóstico del IPC más certero cuando se considera únicamente la tendencia de la serie para tal pronóstico. El ejercicio se particularizó, involucrando la estacionariedad antes de la pandemia de la COVID-19 para mostrar los pronósticos del IPC durante la pandemia. Estos resultados pronosticados se compararon con los valores reales, marzo 2020 y marzo 2021, mostrando que los ofertores no percibieron la crisis, los cuales podrían ser cruciales en sus estrategias financieras, en particular para los primeros 4 meses de la pandemia.

Análisis estadísticos para estudiar el impacto de las crisis se han hecho, en particular Watkins, Van Dijk y Spronk (2009), con base en un modelo de pruebas de cambio estructural, analizan el impacto de la crisis de mediados de los 90 que tuvo en las variaciones de los estados financieros de las empresas mexicanas. Los autores mencionan que a pesar de que las empresas se vieron afectadas, hubo una recuperación paulatina y parcial. Por su parte, Durán *et al.* (2012), a través de modelos ARIMA y de datos Panel en particular, muestran que la desagregación por sectores podría ser útil para una predicción óptima de la tasa de inflación, en este caso para México.

Nuestro análisis destaca la importancia de la disminución de precios reales durante la época de COVID-19, en la que se incorpora el nivel de desempleo para justificar por qué los consumidores no pudieron “aprovechar” tal variación de precios. En este sentido, Goldberg y Reed (2020) mencionan que el hecho de que la pandemia ha provocado fuga de capitales y caída de los precios en productos básicos, puede ser un factor para que las economías emergentes caigan en crisis. No obstante, los autores mencionan que la crisis puede ser a corto plazo, sobre todo para aquellos países que no son dependientes de exportaciones de energía y metales.

Adicional a la comparación de los precios reales y pronosticados durante la pandemia, se pensó que los ganadores por disminución de los precios, podrían ser los consumidores. No obstante, los niveles de desempleo, causados no solo por la pandemia si no lo observado desde el cambio de gobierno, impidió este aprovechamiento de la baja de los precios, análisis hecho a través de la deducción de la curva de Phillips. Al respecto de la relación entre inflación y desempleo, Rodríguez (2004) menciona que, si los salarios no están bien definidos pueden provocar desajustes en los niveles de empleo, y de esta forma propiciar oscilaciones en la producción y la inflación. En este sentido, Loría (2020) muestra a través de un modelo econométrico que no es posible relacionar los cambios en los niveles de producción y desempleo, ni mucho menos en el crecimiento económico, con las decisiones de la política monetaria de Banxico, al menos para las últimas tres décadas.

Así como se corrigieron los pronósticos de la inflación para 2020, se consideraron variables dicotómicas para incorporar los momentos históricos en la estimación de la curva de Phillips. Al respecto, Díaz y Vergara (2009) incorporan de pruebas de bondad y ajuste para la modelación de los niveles de inflación en México durante gran parte del sexenio de Vicente Fox (2000-2006), mostrando que tal incorporación estadística deduce estimaciones de la inflación más realistas.

Finalmente, en el trabajo se hace el énfasis de que las perturbaciones en la relación desempleo-inflación podrían considerar otros factores diferentes a los lineales, y que ocasionó con ello problemas de autocorrelación. Al respeto, Zhang (2013) destaca esta correlación serial del término perturbación, al analizar la curva de Phillips para la economía China. Mencionando que se deben considerar rezagos de inflación para descartar tal correlación, además, sustenta que estos rezagos son más significativos que las variables monetarias como el tipo de cambio.

Si bien uno de los objetivos era analizar el efecto de la pandemia en la curva de Phillips, lo cual no se garantiza por la poca información que se tenían durante la pandemia, es lógico pensar que el COVID-19 alteró relaciones macro. No obstante, nuestros resultados son alentadores en cuanto a cálculos, ya que nuestro umbral  $\ln X_t^* \geq 1.4879$  equivale a una tasa de desempleo de 4.427, acorde a lo reportado para el primer trimestre de 2021 y mayor al 3.4 % del mismo lapso de 2020 (Forbes, 2021). Aun así, hay estudios que analizan el efecto de la pandemia para la situación financiera. Por ejemplo, Kusumahadi y Permana (2021) examinan, a través de un análisis de heteroscedasticidad condicional autorregresiva con base en umbrales, el impacto de la COVID-19 en la volatilidad de los rendimientos de las acciones para 15 países en el mundo.

Adicional al análisis de involucrar factores como salarios y empleo, se podría haber hecho otro tipo de análisis de pronósticos, como un ARIMA o una regresión múltiple que involucre otros factores relacionados a la inflación. Inclusive, un análisis econométrico a mayor profundidad, que corrija problemas de heteroscedasticidad y de autocorrelación para los resultados finales y que pudiera incorporar efectos de la pandemia de manera más analítica. Análisis que dejamos para futuras investigaciones.

## Referencias

- Agénor, P., y Bayraktar, N. (2010). Contracting models of the Phillips curve empirical estimates for middle-income countries. *Journal of Macroeconomics*, 32(2), 555-570. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2009.09.002>
- Avendaño, B. y Vázquez, J. (2011). Inestabilidad financiera y política monetaria en México, 1990-2008. *Investigación Económica*, 70(275), 63-92. <http://dx.doi.org/10.22201/fe.01851667p.2011.275.24263>
- Cerezo, V., López, T., y López, F. (2020). Crecimiento económico e inflación en México, 1993-2018: ¿Una relación lineal o no?. *Investigación Económica*, 79(311), 83-109. <http://dx.doi.org/10.22201/fe.01851667p.2020.311.72437>
- Coibion, O., Gorodnichenko, Y., y Kamdar, R. (2018). The Formation of Expectations, Inflation, and the Phillips Curve. *Journal of Economic Literature*, 56(4), 1447-1491.
- Del Negro, M. Lenza, M., Primiceri, G. y Tambalotti, A. (2020). What's Up with the Phillips Curve? *Brookings Papers on Economic Activity*, 301-357.
- Díaz, M., y Vergara, R. (2009). La tasa de inflación en México, 2000-2007. *Investigación Económica*, 68(269), 13-36.
- Dornbusch, R., Stanley, F., & Startz, R. (2008). *Macroeconomía*. Décima edición, McGraw Hill.
- Durán, R., Garrido, E., Godoy, C., y de Dios Tena, J. (2012). Predicción de la inflación en México con modelos desagregados por componente. *Estudios Económicos*, 27(1), 133-167.
- El Herald (2021). *Inflación se desacelera a 5.8% en la primera quincena de mayo*. Recuperado de <https://heraldodemexico.com.mx/economia/2021/5/24/inflacion-se-desacelera-58-en-la-primera-quincena-de-mayo-299139.html> (31 de mayo 2021).
- Forbes (2021). *La tasa de desempleo en México sube al 4.4 % en el primer trimestre de 2021*. Recuperado de [La tasa de desempleo en México sube al 4.4 % en el primer trimestre de 2021 \(forbes.com.mx\)](https://forbes.com.mx/la-tasa-de-desempleo-en-mexico-sube-al-4-4-en-el-prim-trimestre-de-2021) (12 de julio 2021).
- Garrido, C. y Ortiz, C. (2009). De crisis en crisis: La evolución reciente de las grandes empresas mexicanas. *Problemas del Desarrollo*, 40(156), 47-75.
- Girón, A. (2016). A 40 años de devaluaciones, crisis recurrentes y desregulaciones. *Problemas del Desarrollo*, 47(187), 3-8.

- Goldberg, P., y Reed, T. (2020). The Effects of the Coronavirus Pandemic in Emerging Market and Developing Economies: An Optimistic Preliminary Account. *Brookings Papers on Economic Activity*, 161-211.
- Gujarati, D. (2007). *Econometría*. México: McGraw-Hill.
- INEGI (2021a). Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC): Inflación mensual anualizada. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/inpc/> (2 de marzo 2021).
- INEGI (2021b). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), población de 15 años y más de edad. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/#Tabulados> (20 de mayo 2021).
- Kusumahadi, T., y Permana, F. (2021). Impact of COVID-19 on Global Stock Market Volatility. *Journal of Economic Integration*, 36(1), 20-45.
- León, J., y Alvarado, C. (2015). México: Estabilidad de precios y limitaciones del canal de crédito bancario. *Problemas del Desarrollo*, 46(181), 75-99.
- Loría, E. (2020). Autonomía del Banco de México y estabilidad macroeconómica, 1994-2019. *Investigación Económica*, 79(312), 34-62. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2020.312.75371>
- López Martín, B., Ramírez de Aguilar, A., y Sámano Peñaloza, D. (2020). Consideraciones sobre política fiscal y expectativas de inflación en México. *Investigación Económica*, 79(312), 63-88. <http://dx.doi.org/10.22201/fe.01851667p.2020.312.75372>
- Mavroeidis, S., Plagborg-Møller, M., y Stock, J. (2014). Empirical Evidence on Inflation Expectations in the New Keynesian Phillips Curve. *Journal of Economic Literature*, 52(1), 124-188.
- Mántey, G. (2011). La política de tasa de interés interbancaria y la inflación en México. *Investigación Económica*, 70(277), 37-68. <http://dx.doi.org/10.22201/fe.01851667p.2011.277.37320>
- Rodríguez, C.A. (2018). Fuentes de las fluctuaciones macroeconómicas en Puerto Rico. *Estudios Económicos*, 33(2), 219-252.
- Rodríguez, A. (2004). Dinámica macroeconómica y la curva de Phillips bajo diversos supuestos sobre el mecanismo de ajuste salarial. *Estudios Económicos*, 19(2), 181-210.
- Romer, W. (2002). *Macroeconomía Avanzada*. Segunda edición, McGraw Hill.
- Samuelson, P., y Nordhaus, W. (1996). *Economía*. Décimo quinta edición, McGraw Hill.
- Sánchez, A., Islas, S., y Sheinbaum, C. (2015). Demanda de gasolina y la heterogeneidad en los ingresos de los hogares en México. *Investigación Económica*, 74(291), 117-143. <http://dx.doi.org/10.1016/j.inveco.2015.07.004>
- Sánchez, A. (2020). Estimación de la tasa de interés neutral, desempleo e inflación en México. *Investigación Económica*, 79(311), 35-53. <http://dx.doi.org/10.22201/fe.01851667p.2020.311.72434>
- Vašíček, B. (2011). Inflation Dynamics and the New Keynesian Phillips Curve in Four Central European Countries. *Emerging Markets Finance & Trade*, 47(5), 71-100.
- Watkins, K. (2003). ¿Previeron las empresas mexicanas la crisis financiera de 1995-1996? Un análisis de empresas. *El Trimestre Económico*, 70(277(1)), 81-107.
- Watkins, K., Van Dijk, D., y Spronk, J. (2009). Crisis macroeconómica y desempeño de la empresa individual: La experiencia mexicana. *El Trimestre Económico*, 76(304(4)), 991-1026.
- Zhang, C. (2013). Inflation Dynamics and an Extended New Keynesian Phillips Curve for China. *Emerging Markets Finance & Trade*, 49(5), 82-98.

¿En realidad es problema de la COVID-19 el desajuste de la curva de Phillips? Un análisis económico sobre las expectativas de ofertores y consumidores para 2021 en México.

## Apéndice

**Tabla 4**  
*Pronóstico con y sin estacionariedad para 2021*

	Período	IPC	t	Pronóstico sin estacionariedad	Estacionariedad	Pronóstico con estacionariedad
h1	2019/01	4.37	109	4.186	1.003	4.201
h2	2019/02	3.94	110	4.191	1.012	4.241
h3	2019/03	4.00	111	4.196	1.018	4.271
h4	2019/04	4.41	112	4.201	0.969	4.072
h5	2019/05	4.28	113	4.206	0.986	4.146
h6	2019/06	3.95	114	4.211	0.994	4.187
h7	2019/07	3.78	115	4.216	1.003	4.230
h8	2019/08	3.16	116	4.220	1.008	4.252
h9	2019/09	3.00	117	4.225	1.001	4.230
h10	2019/10	3.02	118	4.230	1.008	4.265
h11	2019/11	2.97	119	4.235	0.998	4.225
h12	2019/12	2.83	120	4.240	0.997	4.226
h1	2020/01	3.24	121	4.245	1.003	4.259
h2	2020/02	3.70	122	4.250	1.012	4.300
h3	2020/03	3.25	123	4.254	1.018	4.331
h4	2020/04	2.15	124	4.259	0.969	4.128
h5	2020/05	2.84	125	4.264	0.986	4.203
h6	2020/06	3.33	126	4.269	0.994	4.245
h7	2020/07	3.62	127	4.274	1.003	4.288
h8	2020/08	4.05	128	4.279	1.008	4.311
h9	2020/09	4.01	129	4.284	1.001	4.288
h10	2020/10	4.09	130	4.289	1.008	4.324
h11	2020/11	3.33	131	4.293	0.998	4.283
h12	2020/12	3.15	132	4.298	0.997	4.285
h1	2021/01	3.54	133	4.303	1.003	4.318
h2	2021/02	3.76	134	4.308	1.012	4.360
h3	2021/03	4.67	135	4.313	1.018	4.390
h4	2021/04		136	4.318	0.969	4.185
h5	2021/05		137	4.323	0.986	4.261
h6	2021/06		138	4.328	0.994	4.303
h7	2021/07		139	4.332	1.003	4.347
h8	2021/08		140	4.337	1.008	4.370
h9	2021/09		141	4.342	1.001	4.347
h10	2021/10		142	4.347	1.008	4.383
h11	2021/11		143	4.352	0.998	4.341
h12	2021/12		144	4.357	0.997	4.343

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de INEGI (2021a).



**Tabla 5**

Comparando los valores reales de 2020 con el pronóstico antes de la pandemia

	Período	IPC	t	Pronóstico sin estacionariedad 2020	Estacionariedad	Pronóstico con estacionariedad
h1	2018/01	5.55	97	4.128	1.002	4.135
h2	2018/02	5.34	98	4.133	1.006	4.157
h3	2018/03	5.04	99	4.138	1.008	4.172
h4	2018/04	4.55	100	4.142	1.001	4.145
h5	2018/05	4.51	101	4.147	1.001	4.152
h6	2018/06	4.65	102	4.152	0.998	4.144
h7	2018/07	4.81	103	4.157	1.001	4.159
h8	2018/08	4.90	104	4.162	0.994	4.138
h9	2018/09	5.02	105	4.167	0.988	4.117
h10	2018/10	4.90	106	4.172	0.994	4.146
h11	2018/11	4.72	107	4.177	1.002	4.183
h12	2018/12	4.83	108	4.181	1.005	4.204
h1	2019/01	4.37	109	4.186	1.002	4.194
h2	2019/02	3.94	110	4.191	1.006	4.216
h3	2019/03	4.00	111	4.196	1.008	4.231
h4	2019/04	4.41	112	4.201	1.001	4.203
h5	2019/05	4.28	113	4.206	1.001	4.210
h6	2019/06	3.95	114	4.211	0.998	4.202
h7	2019/07	3.78	115	4.216	1.001	4.218
h8	2019/08	3.16	116	4.220	0.994	4.196
h9	2019/09	3.00	117	4.225	0.988	4.175
h10	2019/10	3.02	118	4.230	0.994	4.205
h11	2019/11	2.97	119	4.235	1.002	4.242
h12	2019/12	2.83	120	4.240	1.005	4.262
h1	2020/01	3.24	121	4.245	1.002	4.252
h2	2020/02	3.70	122	4.250	1.006	4.275
h3	2020/03	3.25	123	4.254	1.008	4.290
h4	2020/04	2.15	124	4.259	1.001	4.262
h5	2020/05	2.84	125	4.264	1.001	4.269
h6	2020/06	3.33	126	4.269	0.998	4.261
h7	2020/07	3.62	127	4.274	1.001	4.276
h8	2020/08	4.05	128	4.279	0.994	4.254
h9	2020/09	4.01	129	4.284	0.988	4.233
h10	2020/10	4.09	130	4.289	0.994	4.263
h11	2020/11	3.33	131	4.293	1.002	4.300
h12	2020/12	3.15	132	4.298	1.005	4.321
h1	2021/01	3.54	133	4.303	1.002	4.311
h2	2021/02	3.76	134	4.308	1.006	4.333
h3	2021/03	4.67	135	4.313	1.008	4.349

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI (2021a).