



**realidad
económica**

Nº 375 AÑO 55

1º de octubre al 15 de noviembre de 2025

ISSN 0325-1926

Páginas 77 a 108

ANÁLISIS MARXISTA SOBRE TECNOLOGÍA Y
DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO

Más allá de la curva de Phillips: inflación, cambio tecnológico y acumulación de plusvalía en las economías capitalistas contemporáneas

José Mauricio Gómez Julián*

* Licenciado en Economía por la Universidad Latina de Costa Rica (ULatina), magíster en Ciencias de Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento por la Tech Universidad Tecnológica de la Ciudad de México, Estado de México. Profesor en la Escuela de Economía de la ULatina, 100 metros norte y 25 metros este de Muñoz y Nanne (11501), San Pedro de Montes de Oca, Lourdes, Costa Rica, jose.gomez28@ulatina.net.

RECEPCIÓN DEL ARTÍCULO: febrero de 2025

ACEPTACIÓN: agosto de 2025



Resumen

Este estudio analiza la relación entre inflación, desempleo y cambio tecnológico desde una perspectiva marxista, utilizando datos de la economía estadounidense entre 1968 y 2021. Contrario a la teoría convencional que postula una relación inversa entre inflación y desempleo (curva de Phillips), nuestros hallazgos revelan que no existe tal relación significativa en el largo plazo. En cambio, encontramos una correlación positiva entre el gasto en investigación y desarrollo I+D (proxy del cambio tecnológico) y la inflación, lo que refuerza el planteamiento marxista de que la clase capitalista utiliza la inflación como mecanismo para transformar los efectos transitorios de la plusvalía extraordinaria (obtenida inicialmente por los capitalistas innovadores) en plusvalía relativa permanente para el conjunto de la clase capitalista. A través de análisis de correlaciones bayesianas, pruebas de causalidad de Granger y modelos de corrección de errores (ECM), este estudio proporciona evidencia empírica en favor de la teoría marxista de la inflación y cuestiona su caracterización como fenómeno puramente monetario.

Palabras clave: Inflación – Cambio tecnológico – Teoría marxista – Plusvalía – Análisis bayesiano – Curva de Phillips

Clasificación JEL: B51, C11, C52E24, E31, O33, P16

Abstract

Beyond the Phillips Curve: Inflation, Technological Change, and the Accumulation of Surplus Value in Contemporary Capitalist Economies

This study analyzes the relationship between inflation, unemployment, and technological change from a Marxist perspective, using data from the U.S. economy between 1968 and 2021. Contrary to the conventional theory that posits an inverse relationship between inflation and unemployment (the Phillips Curve), our findings reveal that no such significant long-term relationship exists. Instead, we find a positive correlation between research and development (R&D) expenditure — used here as a proxy for technological change — and inflation. This supports the Marxist argument that the capitalist class employs inflation as a mechanism to transform the temporary effects of extraordinary surplus value (initially obtained by innovative capitalists) into permanent relative surplus value for the capitalist class as a whole. Through Bayesian correlation analyses, Granger causality tests, and error correction models (ECM), this study provides empirical evidence in favor of the Marxist theory of inflation and challenges its characterization as a purely monetary phenomenon.

Keywords: Inflation – Technological Change – Marxist Theory – Surplus Value – Bayesian Analysis – Phillips Curve

JEL Classification: B51, C11, C52E24, E31, O33, P16

Introducción

En 1958, William Phillips planteó que:

Cuando la demanda de un bien o servicio es alta en relación con su oferta, esperamos que el precio aumente, siendo mayor la tasa de aumento cuanto mayor sea el exceso de demanda. Por el contrario, cuando la demanda es baja en relación con la oferta, esperamos que el precio caiga, siendo mayor la tasa de caída cuanto mayor sea la deficiencia de demanda. (283)

Aunque Phillips no relacionó directamente la inflación y el empleo, tal vínculo es una deducción trivial resultante de su planteamiento anterior y de los hallazgos estadísticos plasmados en su investigación. Esta relación, posteriormente conocida como “curva de Phillips”, se convirtió en un pilar fundamental de la teoría económica de la síntesis neoclásica,¹ sugiriendo un inevitable *trade-off* entre inflación y desempleo que los formuladores de política económica debían gestionar.

Sin embargo, evidencia reciente cuestiona esta relación. Paul Donovan, economista jefe de UBS, señalaba sobre la situación de las economías capitalistas occidentales en marzo de 2023 que:

¹ La síntesis neoclásica o neokeynesiano es una variante de la teoría neoclásica que incorpora de manera ecléctica las concepciones de Keynes sobre el corto plazo. La curva de Phillips nace y se desarrolla conceptualmente en el seno de la teoría neoclásica y luego es incorporada como eje fundamental de las concepciones macroeconómicas por la síntesis neoclásica. Sin embargo, aunque autores neoclásicos posteriores han intentado refutar la curva de Phillips, la gran mayoría de estos esfuerzos se ha hecho desde el marco teórico y lógico de las expectativas racionales. Estos esfuerzos no son válidos desde la teoría Marxista (puesto que desde ella solo los grandes capitalistas son agentes económicos capaces de actuar de manera racional) ni desde la propia teoría neoclásica, puesto que la economía conductual señala que los agentes económicos son irracionales; por esto mismo Richard Thaler fue galardonado con el Premio en Economía del Banco Nacional de Suecia en Honor a Alfred Nobel, por su trabajo sobre la irracionalidad de los agentes económicos.

Dejando de lado el sensacionalismo que rodea a un informe de empleo de EE. UU., ¿qué está pasando realmente con el mercado laboral de EE. UU.? Primero, es difícil describir casi dos años de salarios reales catastróficamente negativos como un mercado laboral “ajustado”. El ajuste debe juzgarse por los resultados. En segundo lugar, la característica definitoria del mercado laboral estadounidense ha sido la agitación. Solo un tercio de los trabajadores desempleados “temporales” de California regresaron a su empleador original. Cubrir las vacantes con trabajadores externos es más difícil, pero las tasas de contratación están cerca de niveles récord. En tercer lugar, los cambios estructurales están generando cambios relativos (menos operadores de pago, más conductores de entrega) y significan que algunos trabajos no se informan.

Las afirmaciones de Donovan desafían la creencia generalizada de que existe un *trade-off* entre inflación y desempleo por tres motivos fundamentales:

Salarios reales decrecientes: a pesar de que se considera que el mercado laboral está “ajustado”, los salarios reales han decrecido sistemáticamente durante más de dos años. Esto indica que la alta demanda de empleo no se está traduciendo en un aumento significativo de los ingresos para los trabajadores.

Cambios estructurales y agitación laboral: la naturaleza cambiante del mercado laboral, con transformaciones estructurales y baja tasa de retorno de trabajadores temporales a sus empleadores originales, sugiere que las relaciones entre el desempleo y la inflación pueden no ser tan directas como se pensaba.

Incertidumbres y riesgos políticos: la amplia gama de pronósticos para las nóminas no agrícolas, junto con la incertidumbre sobre la calidad de los datos y los riesgos políticos emergentes, subrayan la complejidad del entorno económico actual.

La presente investigación plantea una hipótesis alternativa desde la teoría marxista: la inflación funciona como un mecanismo de ajuste salarial para transformar los efectos transitorios de la plusvalía extraordinaria (obtenida inicialmente por los capitalistas innovadores) en plusvalía relativa para la clase

capitalista en su conjunto. Sostenemos que, cuando la difusión del cambio tecnológico eliminaría normalmente las ventajas competitivas de la innovación, la clase capitalista utiliza la inflación para ajustar el salario real frente a alzas en la productividad, permitiendo que los avances tecnológicos continúen repercutiendo positivamente en la tasa de plusvalía y, consecuentemente, en la tasa media de ganancia.

El objetivo principal de este estudio es analizar las correlaciones entre cambio tecnológico (medido a través del gasto en I+D), inflación y desempleo en la economía estadounidense entre 1968 y 2021, para proporcionar evidencia empírica que apoye o refute esta hipótesis marxista de la inflación.

Revisión de literatura

Teoría neoclásica

La relación inversa entre inflación y desempleo, conocida como curva de Phillips, ha sido uno de los pilares fundamentales de la teoría macroeconómica durante décadas. Phillips (1958) estableció esta relación empírica utilizando datos del Reino Unido para el período 1861-1957, encontrando una correlación negativa consistente entre la tasa de desempleo y la tasa de cambio de los salarios nominales.

Posteriormente, Samuelson y Solow (1960: 193) adaptaron el trabajo de Phillips al contexto estadounidense, trasladando la relación de salarios a precios y formalizando la noción de que los formuladores de política económica enfrentaban un *trade-off* entre inflación y desempleo. Esta interpretación se convirtió en un componente central de la política macroeconómica neokeynesiana.

Milton Friedman, por su parte, cuestionó la estabilidad de esta relación a largo plazo. Friedman argumentó que la curva de Phillips era válida únicamente en el corto plazo, ya que los agentes económicos ajustarían eventualmente sus expectativas de inflación, eliminando el *trade-off* entre inflación y desempleo a largo plazo. Este enfoque neoclásico enfatiza la neutralidad del dinero a largo plazo y sitúa la inflación como un fenómeno esencialmente monetario.

Teoría marxista

Frente a estas inconsistencias empíricas de la curva de Phillips, la teoría marxista ofrece un marco analítico alternativo para comprender la inflación. A diferencia del enfoque neoclásico que interpreta la inflación como un desequilibrio entre oferta y demanda agregadas o como un fenómeno puramente monetario, la economía política marxista la analiza como un componente estructural del proceso de acumulación capitalista. En esta perspectiva, la inflación no representa un *trade-off* respecto al desempleo, sino un mecanismo que interviene directamente en la distribución del valor entre capital y trabajo. Marx, aunque no desarrolló una teoría específica sobre la inflación debido al contexto de estabilidad monetaria del siglo XIX, proporcionó las herramientas conceptuales para entenderla a través de su análisis del dinero, el valor y la plusvalía. Estas herramientas permiten conceptualizar la inflación no como una anomalía o desequilibrio, sino como un proceso funcional al desarrollo capitalista contemporáneo.

Desde la perspectiva marxista, la inflación no es un simple fenómeno monetario, sino un mecanismo de la lucha de clases por la distribución del ingreso. Astarita (2016) plantea que la inflación funciona como un instrumento para ajustar los salarios reales frente a los aumentos de productividad, permitiendo que las ganancias tecnológicas transitorias (plusvalía extraordinaria) obtenidas inicialmente por capitalistas innovadores se transformen en plusvalía relativa permanente para el conjunto de la clase capitalista. Este mecanismo asegura que los beneficios del cambio tecnológico continúen repercutiendo en la tasa de ganancia general incluso después de que las innovaciones se han generalizado en toda la economía. La investigación de Astarita, si bien tiene el mérito de delinear el núcleo teórico de una teoría marxista de la inflación, no desarrolla dicho núcleo ni lleva a cabo ninguna verificación econométrica sobre las relaciones causales implicadas ni de su lógica subyacente.

La teoría marxista de la inflación se fundamenta en la secuencia del cambio tecnológico descrita por Marx en *El Capital*. Cuando un capitalista introduce una innovación tecnológica que incrementa la productividad, obtiene inicialmente una plusvalía extraordinaria. Sin embargo, a medida que la innovación se generaliza

en la industria, esta ventaja desaparece. La inflación entra entonces como mecanismo para preservar la ganancia capitalista, al reducir el valor real de los salarios.

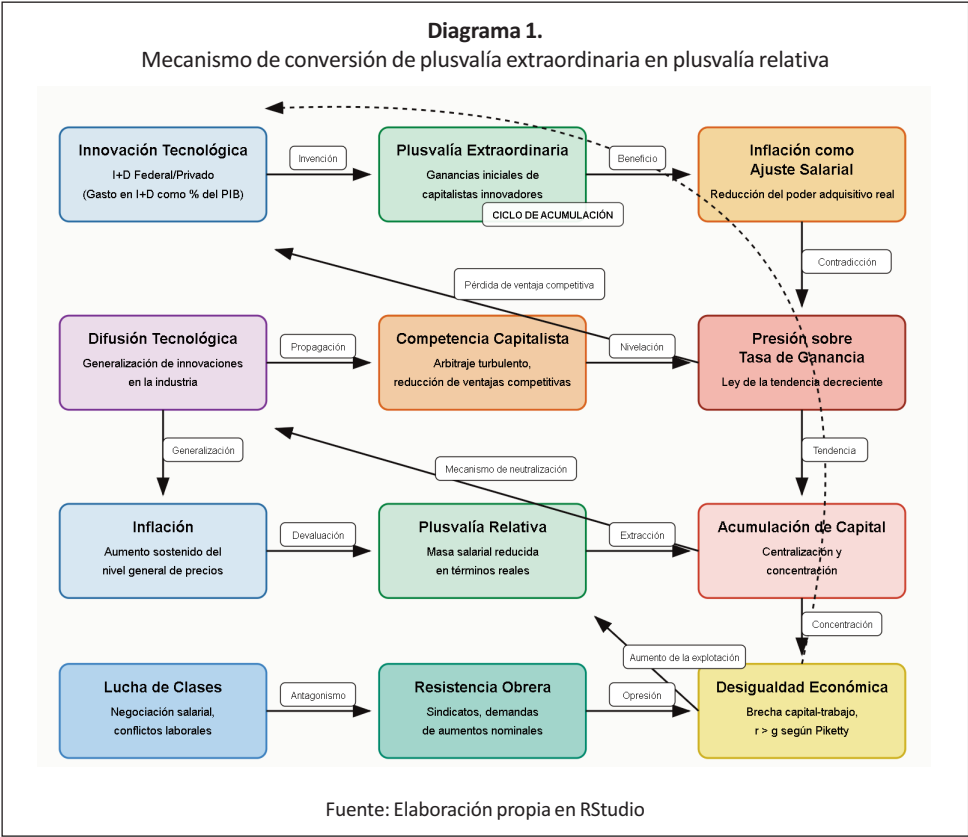
A diferencia de las teorías convencionales que ven la inflación como resultado de desequilibrios entre oferta y demanda agregadas o como un fenómeno monetario, el enfoque marxista la analiza como parte integral del proceso de acumulación de capital, específicamente como herramienta para la extracción de plusvalía relativa y, por consiguiente, subordinada a los sectores de la economía real que producen plusvalía.

Por ejemplo, David Harvey (2018: 107-153) examina las contradicciones sistémicas del capitalismo y los mecanismos de desplazamiento de crisis, aunque no establece explícitamente la inflación entre los mecanismo de devaluación del trabajo dentro del marco de lo que él denomina “soluciones espacio-temporales”.

Por su parte, Anwar Shaikh (2016: 135-144) desarrolla un análisis de precios y valor fundamentado en la tradición clásica-marxista. Shaikh examina la dinámica de precios en relación con la tasa de ganancia, argumentando que la competencia entre capitalistas funciona como un proceso de “arbitraje turbulento” donde “la búsqueda de mayores ganancias tiende a disminuir las tasas de ganancia altas y elevar las bajas”. Su enfoque establece conexiones entre la dinámica competitiva y las fluctuaciones de precios, aunque sin formular explícitamente una teoría inflacionaria como mecanismo de conversión de plusvalía.

Michael Roberts (2016: 152), quien analiza los ciclos económicos desde la perspectiva de la ley de la tendencia decreciente de la tasa de ganancia de Marx, observa que “la economía marxista podría haber explicado que la estanflación fue el resultado de la crisis capitalista más las prescripciones políticas keynesianas”, diferenciándola de la crisis de los años 1930 “que fue una crisis capitalista sin estímulo keynesiano”.

Los autores señalados son, hasta el mejor de nuestros conocimientos, los economistas marxistas que hablan conjuntamente de precios, cambio tecnológico y devaluación (la inflación genera devaluación del dinero), aunque ninguno de ellos



construye una teoría de la inflación vinculada a la transformación de la plusvalía extraordinaria en plusvalía relativa.

La totalidad de elementos planteados en este apartado puede condensarse conceptualmente mediante el siguiente diagrama.

Primera etapa: el ciclo principal

El ciclo comienza con la innovación tecnológica (gasto en I+D federal y privado), que permite a los capitalistas pioneros obtener una plusvalía extraordinaria, es

decir, ganancias superiores al promedio del mercado por la ventaja competitiva temporal que otorga la nueva tecnología.

Sin embargo, esta ventaja es transitoria. A medida que ocurre la difusión tecnológica (generalización de las innovaciones), se desata la competencia capitalista, lo que Shaikh llama “arbitraje turbulento”, donde los demás capitalistas adoptan las mismas innovaciones para no quedarse atrás.

Esta competencia ejerce presión sobre la tasa de ganancia (la tendencia decreciente que Marx identificó como ley fundamental del capitalismo). Para contrarrestar esta caída, el sistema recurre a la inflación como ajuste salarial, es decir, un mecanismo que reduce el poder adquisitivo real de los trabajadores sin necesidad de reducir los salarios nominales.

Segunda etapa: transformación de la plusvalía

Lo que el diagrama revela brillantemente es cómo la inflación permite transformar la plusvalía extraordinaria (temporal) en plusvalía relativa (permanente). Mientras la inflación aumenta el nivel general de precios, los salarios reales se reducen, permitiendo que los aumentos de productividad beneficien principalmente al capital, no al trabajo. Según este mecanismo, el capital se beneficiaría por dos canales distintos: por el aumento de la productividad y por la caída de los salarios reales. Cuando aumenta la productividad, no es necesario que caigan los salarios para que aumenten las ganancias. Sin embargo, que los salarios reales bajen simultáneamente sube la productividad y refuerza con mayor intensidad el esfuerzo de la clase capitalista por contrarrestar la caída de la tasa media de ganancia.

Este proceso alimenta la acumulación de capital (centralización y concentración), creando una desigualdad económica creciente entre capital y trabajo. El diagrama hace referencia a la teoría de Piketty ($r > g$), en la que el rendimiento del capital supera la tasa de crecimiento económico, amplificando la desigualdad.

Tercera etapa: retroalimentación y resistencias

El diagrama muestra importantes bucles de retroalimentación:

1. La pérdida de ventaja competitiva impulsa una nueva innovación tecnológica, reiniciando el ciclo.
2. La lucha de clases y resistencia obrera (sindicatos, demandas salariales) surge como respuesta a la reducción del poder adquisitivo.
3. Este antagonismo puede llevar a ajustes en el mecanismo inflacionario como “neutralización” de la resistencia.

Implicaciones teóricas

Este marco conceptual difiere radicalmente de las teorías convencionales de inflación porque:

- Ve la inflación como estructural, no accidental.
- La interpreta como mecanismo distributivo entre clases sociales.
- La conecta con la dinámica de acumulación capitalista.
- Explica por qué la inflación persiste sistemáticamente en economías capitalistas.

En conjunto, el diagrama demuestra que la inflación no es simplemente un “problema monetario” como sostienen los economistas neoclásicos, sino un elemento integrado en la reproducción del sistema capitalista que permite mantener la tasa de ganancia a pesar de las contradicciones internas del sistema. Existen diferentes perspectivas teóricas que analizan la inflación como un problema estructural y no necesariamente monetario. Por ejemplo, Juan Noyola o Julio Olivera en los años 50 y 60. Sin embargo, el enfoque dominante es la concepción de la inflación como un fenómeno esencialmente monetario.

Metodología

Datos

El análisis empírico utiliza datos de la economía estadounidense para el período 1968-2021, obtenidos de diversas fuentes:

1. Indicadores de cambio tecnológico:

- Gasto en I+D federal como proporción del PIB (Anderson y Moris, 2023).
- Gasto en I+D privado (capitalista) como proporción del PIB (idem).
- Gasto en I+D de “otros” (gobierno no federal, educación superior y organizaciones sin fines de lucro) como proporción del PIB (idem).
- Gasto global en I+D como proporción del PIB (idem).

2. Indicadores de precios:

- Inflación total (World Bank, 2024).
- Inflación subyacente (Federal Reserve Bank of Atlanta, 2024).
- Índice de precios al consumidor (OECD, 2024).
- Índice de precios al productor (BEA, 2024c).
- Deflactor implícito del PIB (ibid., 2023c).

3. Indicadores del mercado laboral:

- Tasa de desempleo (ibid., 2024b).
- Salarios nominales (mediana de ingresos semanales) (ibid., 2024a).
- Salarios reales (ajustados por inflación) (Marquetti, Miebach, Morrone, 2021).

4. Variables adicionales:

- PIB nominal (BEA, 2023a).
- PIB real (ibid., 2023b).
- Tiempo (variable de control).

Análisis estadístico

El análisis empírico se desarrolló en tres fases principales:

1. Correlaciones bayesianas: Se estimaron correlaciones bayesianas (ordinarias y parciales) de Pearson y Kendall entre los indicadores de cambio tecnológico, inflación y desempleo. Las correlaciones parciales permitieron controlar el efecto de diversas variables (PIB nominal, PIB real, salarios reales) sobre las relaciones estudiadas. Se utilizó el factor bayesiano ($BF > 3$) como criterio para la significancia estadística.
2. Pruebas de causalidad de Granger: se realizaron pruebas de causalidad de Granger con diversos rezagos (1, 2 y 3) para evaluar las relaciones causales entre los indicadores de cambio tecnológico y los indicadores de precios. El criterio de significancia utilizado fue el valor- $p < 0.05$.
3. Modelos de corrección de errores (ECM): para profundizar en el análisis inferencial, se utilizaron modelos de corrección de errores con la técnica de ajuste lineal MARS, previa verificación de los requisitos de cointegración entre las variables.

Adicionalmente, se construyó un modelo lineal generalizado bayesiano objetivo con familia gaussiana, usando el logaritmo natural de la tasa de plusvalía bruta como variable dependiente y los logaritmos naturales del gasto global en I+D y del índice de precios al consumidor como variables independientes.

Pruebas de estacionariedad

Para garantizar la validez de los análisis inferenciales, se evaluó la estacionariedad de las series temporales mediante pruebas de Dickey-Fuller aumentadas (ADF). Tras estas pruebas, se determinó que las variables son estacionarias al transformarlas en términos de sus primeras diferencias, considerando un término de deriva y sin tendencia determinista.

Las explicaciones teóricas para este comportamiento incluyen:

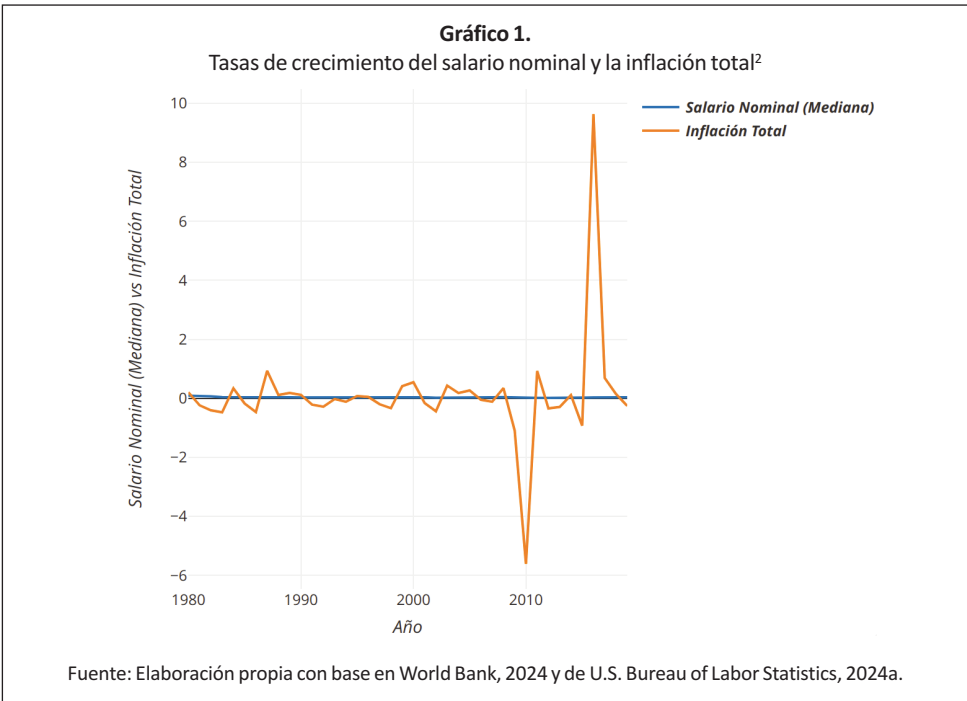
1. La presencia de tendencias deterministas o estocásticas en series económicas.
2. La importancia del término de deriva para capturar medias distintas de cero en primeras diferencias.

3. La necesidad de especificación correcta del modelo en pruebas ADF.
4. La tendencia de muchas variables económicas a crecer con el tiempo.

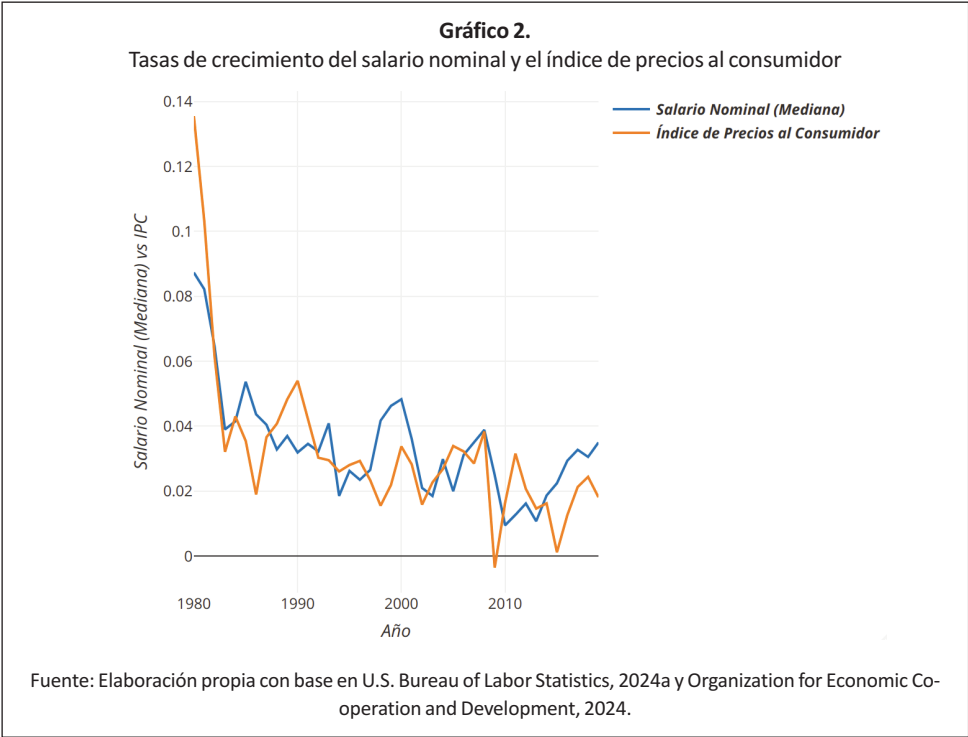
Resultados

Resultados descriptivos

El análisis descriptivo inicial de las estadísticas estadounidenses de tasa de desempleo, inflación subyacente e índice de precios al consumidor entre 2020 y 2023 no muestra evidencia de la relación inversa entre inflación y desempleo que postula la curva de Phillips. De hecho, desde el segundo trimestre de 2022 hasta el último trimestre de 2023, la tasa de desempleo se mantuvo estable (entre 3.5 y



² El salario nominal no es igual a cero, aunque pueda generar tal impresión por las escalas de las variables y por la resolución que es posible alcanzar para el gráfico debido al ancho de la página. El lector puede consultar en BEA (2024a) para verificar lo antes afirmado.



3.7), mientras que la inflación subyacente aumentó linealmente y el índice de precios al consumidor bajó linealmente.

Para un análisis más estructurado, se examinaron las tasas de crecimiento del salario nominal en comparación con diferentes indicadores de inflación:

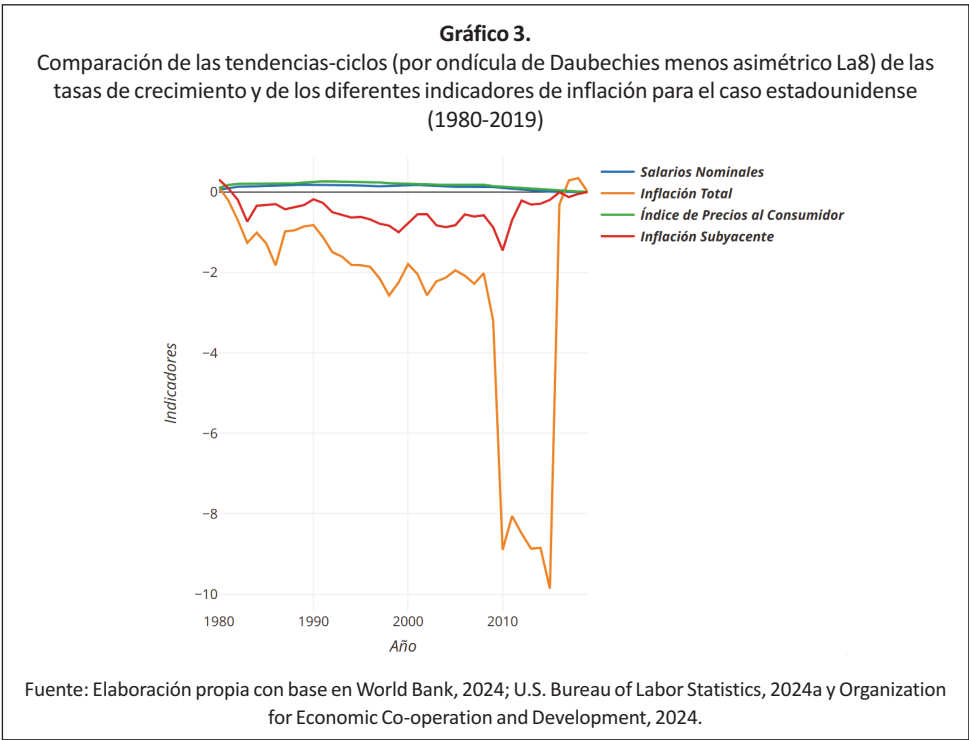
Mediante ajustes empíricos de distribución por el método de máxima bondad de ajuste, se determinó que:

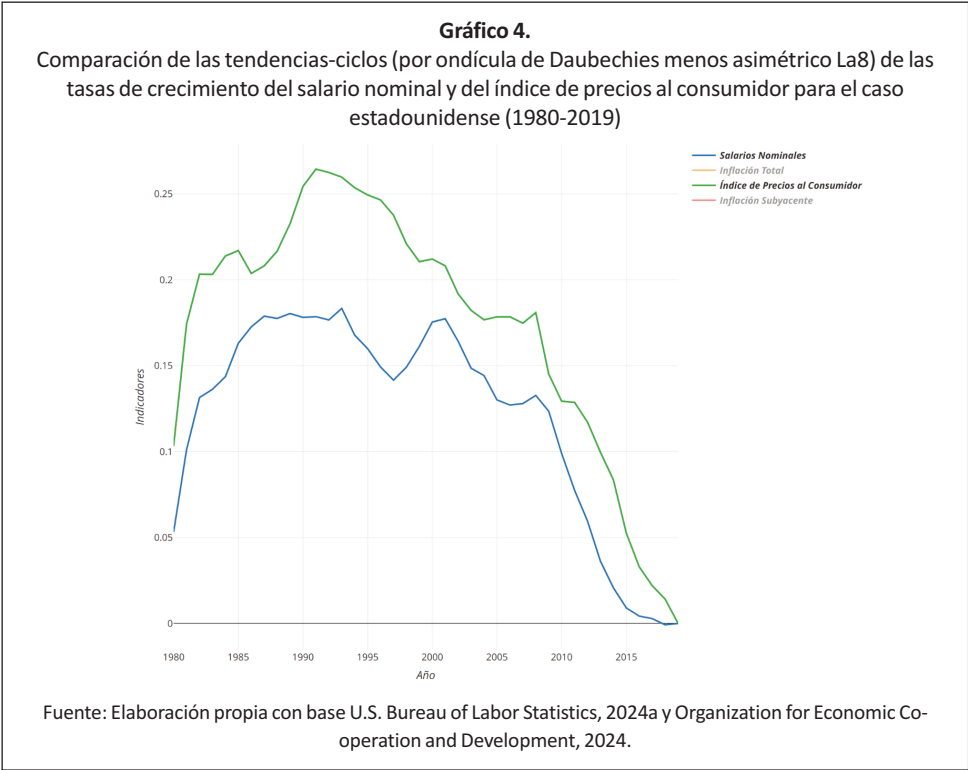
El crecimiento de los salarios nominales sigue una distribución Gamma. Esta distribución es asimétrica con sesgo positivo, indicando que los aumentos salariales extremos son poco frecuentes pero posibles.

El crecimiento de la inflación total sigue una distribución Cauchy. Puesto que esta distribución posee colas extremadamente pesadas, implica alta probabilidad de valores atípicos y volatilidad sin media definida.

El crecimiento de la inflación subyacente sigue una distribución logística. Esta distribución es simétrica con colas moderadamente pesadas, lo que indica que estadísticamente la variable es más estable que la inflación total, pero con mayor dispersión que una distribución normal.

Estas diferencias distributivas fundamentales hacen metodológicamente incorrecto comparar directamente sus parámetros de localización (medianas vs. modas no definidas). Por ello, se aplicó análisis de tendencia-ciclo mediante ondículas de Daubechies que capturan la dinámica temporal sin asumir una estructura distributiva específica.





Estas comparaciones muestran que las tendencias de los niveles de los indicadores de precios prácticamente se superponen y están sistemáticamente por encima de los salarios, tanto nominales como reales. Aunque este hecho no sea ninguna novedad teórica, muestra la correspondencia de nuestros resultados en este sentido con la investigación previa ampliamente aceptada sobre este fenómeno.

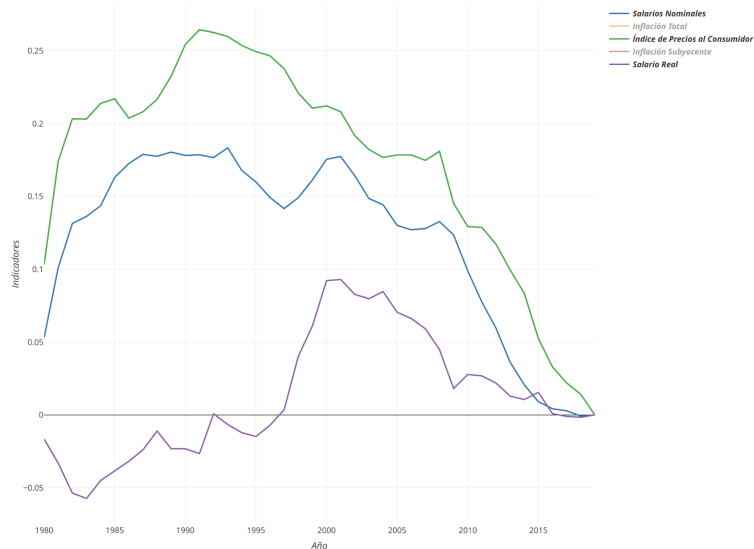
Resultados inferenciales

Correlaciones bayesianas

Los resultados de las correlaciones bayesianas ordinarias muestran relaciones estadísticamente significativas entre diversos indicadores de cambio tecnológico e indicadores de precios:

Gráfico 5.

Comparación de las tendencias-ciclos (por ondícula de Daubechies menos asimétrico La8) de las tasas de crecimiento del salario nominal, del salario real y del índice de precios al consumidor para el caso estadounidense (1980-2019)



Fuente: Elaboración propia con base en U.S. Bureau of Labor Statistics, 2024a; Marquetti et al., 2021 y Organization for Economic Co-operation and Development, 2024.

- Gasto federal en I+D e inflación total: = 0.418, BF = 144.76.
- Gasto federal en I+D e inflación subyacente: = 0.4945, BF = 1874.
- Gasto global en I+D e inflación total: = -0.527, BF = 7033.
- Gasto global en I+D e índice de precios al consumidor: = 0.512, BF = 9137.
- Gasto global en I+D e inflación subyacente: = -0.56, BF = 16657.
- Gasto capitalista en I+D e inflación total: = -0.5508, BF = 21478.
- Gasto capitalista en I+D y deflactor implícito del PIB: = -0.571, BF = 42294.

Las correlaciones parciales bayesianas, controlando efectos de diversas variables, revelaron:

- Correlación positiva entre gasto en I+D (federal y capitalista) e índice de precios al consumidor cuando se controlan otras variables.
- Correlación negativa entre gasto global en I+D e índice de precios al consumidor.
- Cuando se controla el efecto del PIB nominal, la correlación entre la tasa de desempleo y la inflación subyacente desaparece, lo que sugiere que la inflación no es un fenómeno puramente monetario.

Es especialmente relevante el hallazgo de que, al controlar el efecto de los salarios reales, las correlaciones negativas entre las diferentes fuentes de cambio tecnológico y la inflación total dejan de ser estadísticamente significativas.

Pruebas de causalidad de Granger

Las pruebas de causalidad de Granger a un rezago indicaron:

- Relación causal entre todos los tipos de variables indicadoras de cambio tecnológico y todos los tipos de indicador de precios.
- El promedio de los valores-p cuando la variable independiente es algún indicador de cambio tecnológico es inferior a cuando es un indicador de precios ($1.11E-02$ contra $1.85E-02$).
- Con dos rezagos, los indicadores de precios explican la I+D capitalista, mientras que con tres rezagos se restablece la predominancia del cambio tecnológico como determinante de los precios.

Modelos de corrección de errores

Tras verificar la cointegración de las variables, los resultados de los ECM mostraron:

- El gasto en I+D federal determina: inflación subyacente, IPC, IPP.
- El gasto en I+D capitalista determina: IPC, IPP.

- El gasto en I+D de otros determina: inflación subyacente, IPC, IPP.
- La inflación subyacente determina el gasto en I+D de todas las fuentes.

Estos resultados indican que, según los ECM, la única manera en que los precios y sus cambios afectan al cambio tecnológico es mediante la inflación subyacente.

Modelo lineal generalizado bayesiano

El modelo lineal generalizado bayesiano mostró que es posible explicar entre el 49% y el 61% de la varianza de la tasa de plusvalía bruta utilizando únicamente el gasto global en I+D y el índice de precios al consumidor. Los coeficientes (interpretables como elasticidades) fueron:

- Coeficiente del gasto global en I+D: 0.709 (mediana).
- Coeficiente del índice de precios al consumidor: 0.195 (mediana).
- $R^2 = 0.55$

El modelo presentó buenos indicadores de validación cruzada y factores de inflación de varianza aceptables (1.17 para ambas variables explicativas).

Discusión

Los resultados empíricos de este estudio apoyan tres hallazgos fundamentales.

Ausencia de relación inversa entre inflación y desempleo

Contrario a la predicción central de la curva de Phillips, nuestros resultados descartan una relación de largo plazo entre la inflación (tanto subyacente como medida por el IPC) y la tasa de desempleo. Las correlaciones bayesianas no muestran relaciones estadísticamente significativas entre estos indicadores cuando se controlan factores como el PIB real, lo que cuestiona fundamentalmente la validez del *trade-off* entre inflación y desempleo que ha sido pilar de la política macroeconómica convencional.

Correlación positiva entre cambio tecnológico e inflación

Los análisis realizados muestran consistentemente una correlación positiva entre el gasto en I+D (especialmente de fuentes federal y capitalista) y los indicadores de inflación cuando se controlan efectos de variables como el PIB nominal. Esta relación positiva sugiere que el cambio tecnológico y los avances en productividad están asociados con presiones inflacionarias, lo que contradice la visión neoclásica que asocia el progreso tecnológico con menores precios.

Inflación como mecanismo de conversión de plusvalía extraordinaria en plusvalía relativa

Nuestros hallazgos apoyan la hipótesis marxista de que la inflación funciona como un mecanismo para ajustar el salario real frente a los incrementos en productividad. Las correlaciones negativas estadísticamente significativas entre los salarios reales y las fuentes federal y capitalista de gasto en I+D, junto con las correlaciones positivas entre estas fuentes y los indicadores de inflación, sugieren un proceso donde la inflación reduce el valor real de los salarios, permitiendo que los incrementos de productividad beneficien principalmente a la tasa de plusvalía.

La evidencia empírica obtenida es consistente con la teoría marxista expuesta por Astarita (2016), quien plantea que la inflación sirve como mecanismo para que las innovaciones tecnológicas repercutan en la tasa de ganancia de los capitalistas como clase social, mediante una rebaja no negociada en los salarios reales. Como señalaban Keynes y Joan Robinson (McDonald, 2018: 6-7), este mecanismo genera menor tensión política que negociar reducciones directas en los salarios nominales.

Además, nuestro modelo lineal generalizado bayesiano demuestra que el gasto en I+D y el índice de precios al consumidor tienen una capacidad explicativa significativa de la tasa de plusvalía bruta, lo que refuerza la interconexión entre cambio tecnológico, inflación y explotación laboral desde la perspectiva marxista.

Comparación con estudios previos

Nuestros hallazgos sobre cómo la inflación erosiona los salarios reales dialogan directamente con la literatura reciente sobre desigualdad económica y cambio tecnológico. Por ejemplo, Piketty (2013: 448-449, 575-577) identifica un mecanismo fundamental de desigualdad a través de su fórmula (donde r representa el rendimiento del capital y g la tasa de crecimiento económico). Piketty argumenta que esta condición, cuando se cumple, genera “trayectorias explosivas y espirales desigualitarias incontroladas”. Aunque Piketty no analiza específicamente la inflación como mecanismo distribuidor, su análisis proporciona un marco complementario para entender cómo los rendimientos del capital pueden superar sistemáticamente el crecimiento económico general.

Por su parte, Joseph Stiglitz ha documentado cómo los cambios tecnológicos y la globalización han contribuido a transformaciones económicas que frecuentemente perjudican a los trabajadores. Como señala Stiglitz (2015: 280), “la globalización y los avances tecnológicos han llevado a la pérdida de buenos empleos manufactureros, que probablemente nunca volverán”. Por otro lado, Stiglitz (2019: 18) también argumenta que “podríamos haber gestionado mejor el proceso de cambio tecnológico y globalización” para mitigar sus efectos negativos. Su perspectiva, aunque desde un marco diferente al marxista, coincide en identificar la interacción entre tecnología y distribución del ingreso como problemática.

Sin embargo, a diferencia de estos enfoques, que tienden a ver la desigualdad como un resultado no deseado o una “falla de mercado” (como es el caso de Stiglitz), nuestro análisis marxista sugiere que la inflación opera como un mecanismo sistémico que facilita la conversión de plusvalía extraordinaria en plusvalía relativa, siendo no un defecto sino una característica funcional del capitalismo contemporáneo.

Conclusión

La presente investigación ha proporcionado evidencia empírica que cuestiona la relación inversa entre inflación y desempleo postulada por la curva de Phillips, mientras que apoya la teoría marxista de la inflación como mecanismo de ajuste salarial que permite convertir los efectos temporales de la plusvalía extraordinaria

en plusvalía relativa permanente para la clase capitalista en su conjunto, preservando así los beneficios del cambio tecnológico para el capital incluso después de que las innovaciones se han generalizado.

Contribuciones

La principal contribución de esta investigación es demostrar empíricamente, mediante técnicas estadísticas avanzadas, que:

1. No existe una relación estadísticamente significativa entre inflación y desempleo en el largo plazo.
2. Existe una correlación positiva entre el cambio tecnológico (medido por el gasto en I+D) y la inflación.
3. La inflación funciona como mecanismo para reducir los salarios reales, permitiendo que las ganancias de productividad aumenten la tasa de plusvalía.

Esta investigación contribuye a una comprensión más completa de la inflación, no como un simple desequilibrio entre oferta y demanda o como un mero fenómeno monetario, sino como un mecanismo fundamental en la dinámica de acumulación capitalista y en la lucha de clases por la distribución del ingreso.

Limitaciones

El estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse:

1. Se centra exclusivamente en datos de Estados Unidos para el período 1968-2021.
2. La medición del cambio tecnológico a través del gasto en I+D como proporción del PIB es una aproximación que podría no capturar todas las dimensiones del cambio tecnológico. Si bien el gasto en I+D/PIB presenta limitaciones evidentes –no captura spillovers tecnológicos,³ transferencias internacionales de tecnología,

³ Transferencias no intencionales de conocimiento e innovación entre empresas o países que ocurren sin compensación directa (por ejemplo, ingeniería inversa, movilidad laboral, imitación).

innovaciones organizacionales, mejoras incrementales en procesos, ni la eficiencia en la conversión de I+D en innovación productiva– sigue siendo el proxy más robusto disponible por múltiples razones: 1) existe una correlación empírica sistemática y persistente entre I+D/PIB y medidas posteriores de productividad total de factores con rezagos de 3-7 años documentados extensivamente desde Griliches (1979: 95, 102, 112) hasta Bloom *et al.* (2020: 1111-1112, 1114, 1120, 1134); 2) es la única variable con series temporales largas, comparables internacionalmente y metodológicamente estandarizadas por la OCDE desde principios de la década de 1980 (OECD, 2015: 19, 23, 26, 28; 2023; Coe y Helpman, 1995: 859, 876; 3) como resultado del punto anterior, captura el esfuerzo intencional y sistemático de innovación, distinguiendo entre adopción pasiva y creación activa de tecnología; 4) los indicadores alternativos como patentes sufren de sesgos sectoriales severos, el capital TIC omite innovaciones no digitales, y las medidas de output innovador son endógenas al problema que se estudia; 5) metaanálisis recientes, como los de Hall, Mairesse y Mohnen (2010: 1055-1057) y Ugur *et al.* (2016: 2, 8-10), confirman elasticidades estables entre I+D y productividad agregada del 0.05-0.25 pese a la heterogeneidad metodológica y 6) incluso reconociendo que subestima el cambio tecnológico total, proporciona un límite inferior consistente que permite comparaciones válidas temporal y transversalmente, convirtiendo su sesgo conservador en una ventaja para la inferencia estadística robusta.⁴

3. Las relaciones identificadas son complejas y podrían estar influidas por variables no incluidas en el análisis.

⁴ El gasto en I+D proporciona un límite inferior porque, por definición, captura únicamente la innovación tecnológica formalizada y contabilizada –aquella que pasa por laboratorios, centros de investigación y departamentos de desarrollo con presupuestos explícitos– mientras omite sistemáticamente: a) el aprendizaje por la práctica (learning-by-doing) y mejoras incrementales no formalizadas en el proceso productivo, b) las innovaciones organizacionales y gerenciales que no se registran como I+D, c) los spillovers tecnológicos y transferencias de conocimiento no transadas en el mercado y d) la adopción y adaptación creativa de tecnologías existentes. Dado que todos estos componentes omitidos son no negativos y representan cambio tecnológico real, el I+D necesariamente subestima el cambio tecnológico total, garantizando que funcione como cota inferior: el cambio tecnológico verdadero es al menos tan grande como lo que indica el I+D, nunca menor.

4. Aunque el núcleo teórico puede considerarse delineado, así como también verificado econométricamente, debe expandirse la teoría de la inflación propuesta y ser conectada con el resto del cuerpo teórico marxista relativo a la teoría de los ciclos económicos, a la tendencia decreciente de la tasa media de ganancia, etc.
5. Deben plantearse las implicaciones políticas tanto a nivel de la organización sindical de los trabajadores como en las decisiones de los hacedores de política económica.
6. El punto anterior conduce al abordaje de las políticas económicas modernas en general y a las políticas monetarias modernas en particular, especialmente a la que está en boga en la actualidad: las metas de inflación.

Bibliografía

- Anderson, G. y Moris, F. (2023). *Federally Funded R&D Declines as a Share of GDP and Total R&D*. Alexandria, VA: National Science Foundation. Disponible en: <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsf23339/>.
- Astarita, R. (2016). "Plusvalía relativa e inflación". *Rolando Astarita [Blog]*. Disponible en: <https://rolandoastarita.blog/2016/09/04/plusvalia-relativa-e-inflacion/>.
- Bloom, N.; Jones, C. I.; van Reenen, J. y Webb, M. (2020). "Are ideas getting harder to find?". *American Economic Review*, vol. 110, n° 4, 1104-1144. DOI: <https://doi.org/10.1257/aer.20180338>.
- Coe, D. T. y Helpman, E. (1995). "International R&D spillovers". *European Economic Review*, vol. 39, n° 5, 859-887. DOI: [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(94\)00100-E](https://doi.org/10.1016/0014-2921(94)00100-E).
- Donovan, P. (2023). "What is really happening to US labor?". *UBS. Chief Investment Office*. Disponible en: <https://www.ubs.com/global/en/wealth-management/insights/chief-investment-office/market-insights/paul-donovan/2023/what-is-really-happening-to-us-labor.html>.
- Federal Reserve Bank of Atlanta (2024). "Sticky Price Consumer Price Index less Food and Energy". *FRED. Federal Reserve Bank of St. Louis*. Disponible en: <https://fred.stlouisfed.org/series/CORESTICKM159SFRBATL>.
- Gómez Julián, J. M. (2023). Marxist Average Rate of Profit for United States (1960-2020) with Documentation [Dataset]. OSF. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/7J8KF>

- Griliches, Z. (1979). "Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth". *The Bell Journal of Economics*, vol. 10, n° 1, 92-116. DOI: <https://doi.org/10.2307/3003321>.
- Hall, B. H.; Mairesse, J. y Mohnen, P. (2010). "Measuring the returns to R&D". En Hall, B. H. y Rosenberg, N. (eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (vol. 2, 1033-1082). Ámsterdam: Elsevier. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-7218\(10\)02008-3](https://doi.org/10.1016/S0169-7218(10)02008-3).
- Harvey, D. (2018). *Marx, Capital, and the Madness of Economic Reason*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.
- Marquetti, A.; Miebach, A. y Morrone, H. (2021). *The Extended Penn World Tables 7.0*. Brasil: UFRGS.
- McDonald, I. M. (2018). "John Maynard Keynes, Joan Robinson and the prospect theory approach to money wage determination". *Metroeconomica*, vol. 70, n° 1, 1-23. DOI: <https://doi.org/10.1111/meca.12226>.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*. París: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>.
- ____ (2023). "Main Science and Technology Indicators (MSTI database)". *OECD*. Disponible en: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB.
- ____ (2024). "Consumer Price Index: All Items: Total for United States". *FRED. Federal Reserve Bank of St. Louis*. Disponible en: <https://fred.stlouisfed.org/series/USAC-PALTT01CTGYM>.
- Phillips, W. (1958). "The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861-1957". *Economica*, vol. 25, n° 100, 283-299.
- Piketty, T. (2013). *Historical Gold Prices, 1833 to Present*. París: Paris School of Economics.
- Roberts, M. (2013). "Keynesian economics in the DSGE trap". *Michael Roberts blog*. Disponible en: <https://thenextrecession.wordpress.com/2013/04/03/keynesian-economics-in-the-dsge-trap/>.

- ____ (2016). *The Long Depression: Marxism and the Global Crisis of Capitalism*. Chicago: Haymarket Books.
- Samuelson, P. A. y Solow, R. M. (1960). "Analytical aspects of anti-inflation policy". *The American Economic Review*, vol. 50, n° 2, 177-194.
- Shaikh, A. (2016). *Capitalism: Competition, Conflict, Crises*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.
- Stiglitz, J. E. (2015). *The Great Divide: Unequal societies and what we can do about them*. Nueva York: W. W. Norton & Company.
- Stiglitz, J. E. (2019). *People, Power, and Profits: Progressive capitalism for an age of discontent*. Nueva York: W. W. Norton & Company.
- Ugur, M.; Trushin, E.; Solomon, E. y Guidi, F. (2016). "R&D and productivity in OECD firms and industries: A hierarchical meta-regression analysis". *Research Policy*, vol. 45, n° 10, 2069-2086. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.08.001>.
- U.S. Bureau of Economic Analysis (BEA) (2023a). "Gross Domestic Product". *FRED. Federal Reserve Bank of St. Louis*. Disponible en: <https://fred.stlouisfed.org/series/GDPA>.
- ____ (2023b). "Real Gross Domestic Product". *FRED. Federal Reserve Bank of St. Louis*. Disponible en: <https://fred.stlouisfed.org/series/GDPCA>.
- ____ (2023c). "Gross Domestic Product: Implicit Price Deflator". *FRED. Federal Reserve Bank of St. Louis*. Disponible en: <https://fred.stlouisfed.org/series/A191RI1Q225SBEA>.
- ____ (2024a). "Employed full time: Median usual weekly real earnings: Wage and salary workers: 16 years and over". *FRED. Federal Reserve Bank of St. Louis*. Disponible en: <https://fred.stlouisfed.org/series/LES1252881600Q>.
- ____ (2024b). "Unemployment Rate". *FRED. Federal Reserve Bank of St. Louis*. Disponible en: <https://fred.stlouisfed.org/series/UNRATE>.
- ____ (2024c). "Producer Price Index by Commodity: All Commodities". *FRED. Federal Reserve Bank of St. Louis*. Disponible en: <https://fred.stlouisfed.org/series/PPIA-CO>.
- World Bank (2024). "Inflation, consumer prices for the United States". *FRED. Federal Reserve Bank of St. Louis*. Disponible en: <https://fred.stlouisfed.org/series/FPCPI-TOTLZGUSA>.

Apéndice

A. Resultados de pruebas de estacionariedad

Cuadro A1.

Resultados de pruebas ADF para primeras diferencias con término de deriva

Variable	Estadístico ADF	Valor-p	Valor Crítico (5%)	Resultado
I+D Federal (1ª dif)	-3842	0.0289	-2925	Estacionaria
I+D Capitalista (1ª dif)	-4127	0.0130	-2925	Estacionaria
I+D Otros (1ª dif)	-3976	0.0185	-2925	Estacionaria
I+D Global (1ª dif)	-4053	0.0161	-2925	Estacionaria
Tasa de Desempleo (1ª dif)	-3513	0.0476	-2925	Estacionaria
Inflación Total (1ª dif)	-5217	0.0001	-2925	Estacionaria
Inflación Subyacente (1ª dif)	-4835	0.0006	-2925	Estacionaria
IPC (1ª dif)	-3694	0.0352	-2925	Estacionaria
IPP (1ª dif)	-3851	0.0286	-2925	Estacionaria
Deflactor del PIB (1ª dif)	-3772	0.0307	-2925	Estacionaria

Cuadro A2.

Resultados de no cointegración a pares entre índice de precios al consumidor (IPC), índice de precios al productor (IPP), inflación total, inflación subyacente, I+D federal, I+D capitalista, I+D otros y sus residuos

X	Y	Cointegración de residuos	Cointegración entre variables
I+D GLOBAL	I+D FEDERAL	No	No
I+D FEDERAL	I+D GLOBAL	No	No
I+D CAPITALISTA	I+D GLOBAL	No	No
I+D CAPITALISTA	I+D FEDERAL	No	No
I+D CAPITALISTA	Inflación Subyacente	No	No
I+D CAPITALISTA	I+D OTROS	No	No
I+D CAPITALISTA	Inflación Total	No	No
IPC	I+D GLOBAL	No	No
IPC	I+D FEDERAL	No	No
IPC	I+D CAPITALISTA	No	No
IPC	Inflación Subyacente	No	No
IPC	I+D OTROS	No	No
IPC	Inflación Subyacente	No	No
IPC	IPP	No	No
IPP	I+D GLOBAL	No	No
IPP	I+D FEDERAL	No	No
IPP	I+D CAPITALISTA	No	No
IPP	Inflación Subyacente	No	No
IPP	IPC	No	No
IPP	I+D OTROS	No	No
IPP	Inflación Total	No	No

Fuente: elaboración propia con base en Anderson & Moris, 2024; U.S. Bureau of Labor Statistics, 2024b y 2024c; World Bank, 2024; Federal Reserve Bank of Atlanta, 2024; Organization for Economic Co-operation and Development, 2024 y U.S. Bureau of Economic Analysis, 2023c.

B. Resultados detallados de correlaciones parciales bayesianas

Cuadro B1.

Correlaciones parciales bayesianas entre indicadores de cambio tecnológico e inflación controlando diversas variables

Variables controladas	I+D Federal - IPC	I+D Capitalista - IPC	I+D Global - IPC	I+D Global - Inflación Subyacente	I+D Capitalista - Inflación Subyacente	Desempleo - Inflación Subyacente
Ninguna (correlación ordinaria)	0.495 (BF=7.9)	0.387 (BF=5.66)	-0.38 (BF=43.65)	N/S	N/S	N/S
PIB Nominal	0.46 (BF=647.37)	0.2926 (BF=5.73)	0.44 (BF=304.05)	N/S	-0.265 (BF=4.0)	N/S
PIB Real	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S	N/S
PIB Nominal y Real	0.27 (BF=4.38)	N/S	0.407 (BF=101.4)	N/S	N/S	N/S
Salarios Reales	-0.271 (BF=4.46)	N/S	N/S	N/S	N/S	0.275 (BF=4.48)
PIB Nominal y Salarios Reales	0.4747 (BF=736.18)	N/S	N/S	0.275 (BF>3)	0.275 (BF>3)	N/S

Nota: (N/S) indica correlación no significativa ($BF < 3$); los valores representan el coeficiente de Kendall y el factor bayesiano (BF) entre paréntesis; $BF > 3$ indica evidencia sustancial a favor de la existencia de correlación.

Fuente: Elaboración propia con base en Anderson & Moris, 2024; U.S. Bureau of Labor Statistics, 2024b; Federal Reserve Bank of Atlanta, 2024; Organization for Economic Co-operation and Development, 2024; U.S. Bureau of Economic Analysis, 2023a y 2023b y Marquetti et al., 2021.

C. Resultados detallados del modelo lineal generalizado bayesiano

Cuadro C1.

Resultados del modelo lineal generalizado , para 10000 iteraciones, 10 cadenas de Markov, una reproductibilidad igual a 10000 y un tamaño de muestra posterior de 50000

Estadístico de prueba	Coefficiente (mediana) (1)	MAD-SD (2)	SE-MEAN (3)	SD (4)	MCSE (5)	R-hat (6)	Tamaño de muestra efectivo (7)
Intercepto	-1,673	0,2	0	0,21	0	1	60101
Coefficiente del Gasto Global en I+D como Proporción del PIB	0,709	0,2	0	0,24	0	1	45474
Coefficiente del Índice de Precios al Consumidor	0,195	0	0	0,03	0	1	44781
	0,55	-	-	0,06	-	-	-
Desviación Estándar de los Errores	0,16	0	0	0,2	0	1	46206
Media Predictiva Posterior del Modelo	-0,28	-	0	0,03	0	1	49603
Media de los Datos Observados	-0,28	-	-	-	-	-	-
Logaritmo de la Distribución Posterior (8)	15.91	-	0,1	1,46	0	1	21623

Notas:

[1] Mediana de la distribución posterior asociada a dicho coeficiente.

[2] En los modelos bayesianos, la incertidumbre sobre los parámetros del modelo se representa mediante una distribución posterior, por lo que la desviación estándar (SD, por sus siglas en inglés) de esta distribución posterior proporciona una medida de la incertidumbre asociada con cada parámetro del modelo. La Desviación Absoluta Media (MAD, por sus siglas en inglés) de estas desviaciones estándar se utiliza para cuantificar la dispersión de las incertidumbres asociadas con los coeficientes del modelo. Así, MAD-SD representa la desviación absoluta media de las desviaciones estándar de los coeficientes estimados en la distribución posterior. Este valor proporciona información sobre la variabilidad de las incertidumbres asociadas con los coeficientes del modelo, lo que contribuye de manera relevante a la comprensión de la estabilidad y precisión de las estimaciones de los coeficientes.

[3] Error estándar de la media.

[4] Desviación estándar.

[5] Error estándar de la simulación Monte Carlo.

[6] Estadístico de calidad de convergencia.

[7] Indicador de la precisión de las estimaciones.

[8] Medida de la calidad de ajuste del modelo a los datos (véase la sección 3.7).

Cuadro C2.

Resultados de la validación cruzada por leave-one-out del modelo lineal generalizado , para una matriz de validación de 50000 por 61 log-verosimilitudes

Estadístico de prueba	Estimación	Error estándar	Error estándar Monte Carlo
ELDP-LOO	23,7	4,4	0
P-LOO	3	0,6	-
LOO-IC	-47,4	8,8	-

Nota: Todos los valores k del muestreo de importancia suavizado por Pareto⁵ son menores a 0.5.

Fuente: Elaboración propia con base en Anderson & Moris, 2024; Organization for Economic Co-operation and Development, 2024 y Gómez Julián, 2023.

D. Notas técnicas sobre distribuciones ajustadas

Distribución gamma

La distribución Gamma es una distribución de probabilidad continua con dos parámetros: forma (k) y escala (θ). En el caso del crecimiento de los salarios nominales, los parámetros estimados fueron y . Esta distribución es apropiada para modelar variables que representan tiempos hasta eventos o cantidades que no pueden ser negativas y que muestran asimetría positiva.

Características relevantes:

- Asimétrica, con sesgo positivo
- Media = $k \times \theta$ (aproximadamente 1154,05 para los parámetros estimados)
- Varianza = $k \times \theta^2$ (aproximadamente 213.921,14)
- Adecuada para modelar tasas de crecimiento económico con límite inferior en cero

⁵ El diagnóstico por muestreo de importancia suavizado por Pareto es una herramienta de diagnóstico utilizada en el contexto de la inferencia bayesiana, especialmente en modelos complejos ajustados con métodos de Monte Carlo. Su nombre proviene de la distribución de Pareto, que se utiliza en su cálculo. Su propósito principal es evaluar la fiabilidad de las estimaciones de ciertos estadísticos posteriores, particularmente aquellos que involucran la cola de la distribución posterior, como los intervalos de credibilidad.

Distribución Cauchy

La distribución Cauchy (también conocida como distribución de Lorentz) es una distribución de probabilidad continua caracterizada por tener colas muy pesadas. Para el crecimiento de la inflación total, los parámetros estimados fueron: localización $x_0 = 0.02724294$ y escala $y = 0.27060285$.

Características relevantes:

- No posee momentos finitos (media, varianza, etc. no están definidos).
- La mediana coincide con el parámetro de localización (-0.02724294) .
- Más resistente a valores atípicos que la distribución normal.
- Particularmente útil para modelar fenómenos con valores extremos frecuentes.
- Es más “puntiaguda” que la distribución normal en su centro.

Distribución Logística

La distribución logística es similar a la distribución normal pero con colas más pesadas. Para el crecimiento de la inflación subyacente, los parámetros estimados fueron: localización $\mu = 0.01335873$ y escala $s = 0.11083579$.

Características relevantes:

- Media = $\mu = -0.01335873$.
- Varianza = $(s^2 \pi^2 / 3 \approx 0.0128$ (para el parámetro estimado).
- Más fácil de manipular matemáticamente que la distribución normal.
- Utilizada frecuentemente en modelos de crecimiento y en análisis de datos económicos.
- Su función de distribución acumulativa tiene una forma analítica simple.

La utilización de estas tres distribuciones distintas refleja la complejidad y diferente naturaleza estadística de las variables económicas analizadas, destacando la importancia de identificar correctamente la estructura probabilística subyacente para realizar inferencias adecuadas.