

**Curva de Phillips con poder de mercado laboral: Caso del sector manufacturero  
colombiano, 2008 al 2020**

**Harold Santiago Aguilera Mulfo**

**Luis Alejandro Clavijo Marín**

**Programa de Economía**

**Facultad de Administración y Economía**

**Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca**

**Profesor: Nelson Manolo Chávez Muñoz**

**2023**

**Curva de Phillips con poder de mercado laboral: Caso del sector manufacturero  
colombiano, 2008 al 2020**

**Harold Santiago Aguilera Mulfo**

**Luis Alejandro Clavijo Marín**

**Trabajo presentado como requisito para optar por el título de Economistas**

**Tutor:**

**Dr. Nelson Manolo Chávez Muñoz**



**Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca**

**Facultad de Administración y Economía**

**Programa de Economía**

**Bogotá D.C**

**2023**

Comentarios generales

---

---

---

---

---

Firma del docente asesor

---

Firma del evaluador 1

---

Firma del evaluador 2

---

Bogotá D.C., \_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2023

### ***Agradecimientos***

*Nuestros más profundos agradecimientos a nuestras familias por su apoyo constante a lo largo de nuestra educación y durante la elaboración de esta monografía, a nuestros amigos por su leal compañía y consejo, a nuestros profesores por sus enseñanzas y dedicación, y especialmente a nuestro asesor por su compromiso y orientación experta en todo el proceso.*

## **Resumen**

Este estudio analiza la Curva de Phillips salarial en Colombia durante el período 2008-2020, centrándose en el impacto del poder de mercado laboral en el sector manufacturero. Utilizando datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística del sector manufacturero y análisis econométricos, se investiga cómo el poder de mercado y el desempleo afectan los niveles de salarios. El estudio enriquece la comprensión de las relaciones entre poder de mercado, salarios y desempleo en Colombia, destacando su relevancia económica y laboral. Se concluye que existe una relación negativa entre la tasa de desempleo y los salarios, aunque también se identifica una relación positiva entre el poder de mercado y los salarios, debido a las grandes empresas que tienden a ofrecer salarios más altos debido a su tamaño en el mercado.

*Palabras clave:* Curva de Phillips, poder de mercado laboral, mercado laboral, política económica.

## **Abstract**

This study analyzes the wage Phillips Curve in Colombia during the period 2008-2020, focusing on the impact of labor market power in the manufacturing sector. Using data from the National Administrative Department of Statistics in the manufacturing sector and econometric analysis, it investigates how market power and unemployment affect wage levels. The study enhances the understanding of the relationships between market power, wages, and unemployment in Colombia, highlighting their economic and labor relevance. It is concluded that there is a negative relationship between the unemployment rate and

wages, although a positive relationship between market power and wages is also identified, due to large companies tending to offer higher wages because of their market size.

*Keywords:* Wage Phillips Curve, labor market power, labor market, economic policy

**Código JEL: E24, E31, J42, J48, J63**

## Tabla de contenido

Introducción	9
1. Marco referencial	11
1.1 Marco empírico	11
1.1.1 Estudios previos en Colombia	11
1.1.2 Estudios previos internacionales	15
1.2 Marco teórico	20
1.2.1 Poder de mercado laboral	20
1.2.2 Curva de Phillips	22
1.3 Hechos estilizados	26
1.3.1 Salarios	27
1.3.2 Desempleo	30
1.3.3 Poder de mercado laboral	32
1.3.4 Salarios y desempleo	35
2. Metodología	38
2.1 Enfoque metodológico	38
2.2 Datos	38
2.3 Índice de poder de mercado laboral	39
2.5 Estimación de la Curva salarial de Phillips	41
3. Curva salarial de Phillips bajo poder de mercado laboral	42
3.1 Poder de mercado laboral	42
3.2 Curva salarial de Phillips	43
3.3 Discusión	45
4. Conclusiones y recomendaciones	47
Referencias	50

Anexos	57
--------	----

### Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Clasificación Nivel de concentración según IHH.....	41
<b>Tabla 2.</b> Resultados regresión por efectos fijos .....	44

### Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Pérdida de eficiencia del monopsonio.....	21
<b>Figura 2.</b> Curva de Phillips original, a corto plazo .....	23
<b>Figura 3.</b> Curva de Phillips moderna .....	26
<b>Figura 4.</b> Evolución de la mediana del salario nominal en el sector manufacturero y del salario mínimo nominal (2008-2020) .....	27
<b>Figura 5.</b> Evolución de la mediana del salario real del sector manufacturero y del salario mínimo real (2008-2020) .....	28
<b>Figura 6.</b> Evolución del salario real y nominal del sector manufacturero (2008-2020) .....	29
<b>Figura 7.</b> Desempleo por ciudades (2008-2020) .....	31
<b>Figura 8.</b> Clasificación leve, moderada y fuerte del IHH por sectores (2008-2020).....	33
<b>Figura 9.</b> Gráfico de dispersión. Tasa de desempleo y crecimiento anual de los salarios en el sector manufacturero .....	35
<b>Figura 10.</b> Evolución de la tasa de desempleo nacional y de la variación de la mediana del salario del sector manufacturero.....	36
<b>Figura 11.</b> Geografía del poder de mercado laboral .....	42



## Introducción

El desempleo ha sido un desafío recurrente y distintivo en la economía de Colombia, con efectos significativos en el bienestar de los ciudadanos, ya que incrementa la pobreza y reduce la demanda agregada (Vallejo, 2020). Ramos & Álvarez (2019) también señalan que, desde la década de los noventa, este problema se ha relacionado con el bajo crecimiento económico del país, la migración intrarregional, la inestabilidad sectorial y, de manera paradójica, el aumento de la fuerza laboral. Además, ha provocado que la tasa de desempleo mantenga cifras de dos dígitos en distintos periodos.

En un esfuerzo por abordar este problema, los responsables de la política económica han desarrollado herramientas que pueden impactar el nivel de empleo a través de mecanismos de transmisión. Sin embargo, esto ha llevado a una disyuntiva conocida como la Curva de Phillips, que involucra la elección entre desempleo e inflación salarial. Este modelo es convencional en muchos países del mundo debido a la evidencia empírica que resalta esta relación inversa. Pero, desde los años 70 se cuestionó la validez de esta relación debido a diversos factores, como la política monetaria centrada en la estabilidad de precios, la globalización y cambios en el mercado laboral (Galí & Gambetti, 2019).

Un ejemplo ilustrativo de esta situación se encuentra en el estudio de Burya et al. (2022), donde señalan que, en Estados Unidos, el poder de mercado laboral ejercido por las empresas puede influir en la relación entre los salarios y el desempleo. Estas compañías pueden impactar los niveles salariales al establecer remuneraciones por debajo de lo que se esperaría en un mercado laboral competitivo. Por otro lado, en el contexto del mercado laboral colombiano, se observa un fenómeno similar de poder monopsonista. Según

Amodio & de Roux (2021), este comportamiento es significativo y afecta tanto a los niveles salariales como a la tasa de desempleo.

De este modo, la investigación de la Curva salarial de Phillips en contextos de poder de mercado laboral, como el monopsonio, se erige como un campo de estudio de gran relevancia. A pesar de su amplio examen en Estados Unidos y Europa, la investigación en entornos caracterizados por una alta informalidad laboral es prácticamente inexistente. Este estudio marca un punto de partida fundamental para comprender cómo la dinámica de la negociación salarial influye tanto en los trabajadores como en la economía en su conjunto.

Por lo tanto, este documento tiene como objetivo analizar la Curva salarial de Phillips con poder de mercado laboral en el sector manufacturero colombiano entre los años 2008 y 2020, con el fin de responder a la pregunta de investigación: *¿Cuál es el efecto de la tasa de desempleo sobre los salarios en condiciones de poder de mercado laboral para el sector manufacturero colombiano en los años 2008 al 2020?* Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos: Primero, caracterizar el mercado laboral manufacturero en términos de tamaño y poder de mercado laboral. Segundo, estimar una curva salarial de Phillips desagregada considerando dicho poder de mercado. Finalmente, basándose en los resultados descriptivos y econométricos del estudio, se propondrán recomendaciones sobre posibles estrategias de política económica.

Este estudio se enmarca en metodologías empleadas para Colombia, y se centra en analizar la relación entre el crecimiento de los salarios, el desempleo y el poder de mercado laboral en el sector manufacturero para las veinte ciudades más representativas del país (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2023) y que cuentan con mayor disponibilidad de información, teniendo en cuenta la asimetría de información con

respecto a la demanda laboral del país. Se utiliza información de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) y la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH), proporcionada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Por último, la investigación se estructura en cuatro secciones que incluyen el marco referencial y conceptual, la propuesta metodológica, el análisis de la relación entre las variables estudiadas además de las conclusiones y recomendaciones pertinentes para la investigación.

## **1. Marco referencial**

### **1.1 Marco empírico**

#### **1.1.1 Estudios previos en Colombia**

En primer lugar, Morales & Lobo (2017) analizan cómo las empresas en Colombia llevan a cabo contrataciones en relación con las vacantes laborales y proponen una manera de estimarlas a partir de los registros de contrataciones y separaciones de las compañías. La metodología empleada se basa en una función de contratación que relaciona el número de nuevos empleados de una empresa con la cantidad de plazas disponibles. Para calcular la demanda laboral, los autores proponen un modelo que estima tanto las vacantes no cubiertas del período anterior como aquellas creadas en el período actual, a través del uso de información sobre contrataciones, separaciones y el nivel de empleo de la empresa. Asimismo, los autores realizan experimentos Monte Carlo para demostrar que la predicción de vacantes a través de la metodología propuesta es coherente.

Los resultados indican que el 73% de las vacantes son generadas por empresas grandes, pero las pequeñas empresas crean proporcionalmente una mayor cantidad de

nuevas posiciones. Además, se establece una correlación positiva entre el número de plazas y el crecimiento del empleo y las contrataciones. Este estudio abarca el período de julio de 2008 a junio de 2016, y se basa en datos de más de 1 millón de trabajadores y 100,000 empresas.

Por otro lado, Prada-Sarmiento & Rojas (2009) examinan el proceso de transmisión de la política monetaria a través de los salarios reales y la disponibilidad de trabajo en Colombia, y cómo la escasa elasticidad de la oferta laboral en el país impacta los gastos de producción y la estabilidad de los precios. Para abordar esta cuestión, se emplea un enfoque teórico que permite obtener una estimación razonable de la elasticidad de Frisch<sup>1</sup> en la oferta de trabajo. Este modelo incorpora de manera explícita características específicas del mercado laboral colombiano, como la segregación entre trabajadores con y sin habilidades y las restricciones en el acceso al sistema financiero. Por medio del método generalizado de momentos, se calcula la elasticidad de Frisch de la oferta de trabajo, al incorporar datos trimestrales disponibles desde 2001 hasta 2006.

Los resultados revelan que en Colombia la oferta laboral es inelástica, de este modo, cuando la demanda de trabajo aumenta, los costos de producción también suben. Esto tiene un efecto en la estabilidad de los precios, ya que un aumento del 3% en los salarios provoca un incremento del 1% en la oferta de trabajo. Adicionalmente, se observa que la elasticidad de Frisch en la oferta de trabajo es mayor en el sector no calificado que en el sector calificado, 0,31 aproximadamente, lo cual sugiere la necesidad de políticas públicas orientadas a mejorar la educación y formación de los trabajadores menos cualificados.

---

<sup>1</sup> Cambio porcentual en la oferta de trabajo efectiva ante un cambio porcentual en el salario real (Prada y Rojas, 2019).

Por su parte, Ramos et al. (2010) estudian cómo se vinculan los salarios individuales con las tasas de desempleo locales en Colombia y cómo esta conexión difiere entre trabajadores con empleo formal e informal. El enfoque metodológico se basa en calcular la Curva salarial de Phillips mediante una versión de la ecuación de Mincer, que relaciona los salarios individuales con la tasa de desempleo en la región y considera factores adicionales como el nivel educativo, la experiencia laboral y la industria. Los datos utilizados provienen de la Encuesta Continua de Hogares (ECH) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia, que abarca el período 2002-2006.

Los resultados obtenidos en esta investigación señalan que la elasticidad de los salarios individuales respecto a la tasa de desempleo local es negativa y estadísticamente significativa; esto implica que los salarios tiendan a disminuir cuando la tasa de desempleo local aumenta. Además, se evidencia que tal fenómeno es mayor para los trabajadores informales en comparación con los formales, lo cual sugiere que los trabajadores informales son más sensibles a las variaciones en el mercado laboral. En términos numéricos, la elasticidad de los salarios individuales frente a la tasa de desempleo local es de -0,07 para los empleados formales y de -0,16 para los informales.

A su vez, Amodio & de Roux (2021) analizan el poder de mercado laboral de los empleadores en Colombia. Para ello, utilizan datos de la planta de trabajadores, como es la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), y las aduanas, de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), con el fin de generar shocks específicos de cada planta en la productividad marginal de los ingresos y la demanda laboral. Luego, estiman la elasticidad de la oferta laboral a nivel de firma y encuentran que los fabricantes colombianos tienen un

grado comparable de poder de mercado laboral en comparación con los fabricantes de Estados Unidos.

En términos de resultados, los autores afirman que la elasticidad de la oferta laboral a nivel de firma en Colombia es de alrededor 2.5, lo cual implica que los trabajadores producen aproximadamente un 40% más que su nivel salarial. Además, estiman que el margen de reducción salarial con relación a la productividad marginal de los ingresos es de alrededor del 1.4. De esta manera, dichos hallazgos sugieren que los empleadores en Colombia tienen un grado significativo de poder de mercado laboral.

Finalmente, Arango et al. (2010) calculan la reacción de los salarios ante el desempleo regional en Colombia a través del análisis de la Curva salarial de Phillips. La metodología empleada en este estudio se basa en examinar datos de encuestas nacionales de hogares, concretamente la Encuesta Nacional de Hogares (1984-2000), la Encuesta Continua de Hogares (2001-2006) y la Gran Encuesta Integrada de Hogares (2006-2009) y el uso del método de mínimos cuadrados ordinarios.

Los resultados obtenidos revelan que los salarios varían según la tasa de desempleo que se alternan – en magnitud entre -0,083 y 0,149 -, lo cual sugiere que las remuneraciones son susceptibles al desempleo; igualmente, se identifica la presencia de la flexibilidad salarial en todas las especificaciones empleadas en el estudio. Estos hallazgos se alinean con la evidencia a nivel internacional y confirman la existencia de una Curva salarial de Phillips en Colombia.

En resumen, los análisis realizados en Colombia sobre esta temática se centran en el comportamiento de la Curva salarial de Phillips y en los patrones de contratación de las

empresas. De igual manera, se evidencia que hay investigaciones explorando la relación entre salarios y desempleo, las cuales consideran diversos niveles de sensibilidad a los precios y variables que afectan las decisiones de contratación de las empresas, especialmente al discriminarse por tamaño y poder de mercado. Sin embargo, no se hallan estudios que conecten los impactos del poder y tamaño de las empresas en la relación entre desempleo y salarios. Por lo tanto, este vacío conceptual se convierte en una oportunidad clave de investigación para contribuir a este campo de estudio, lo cual se pretende hacer en este proyecto mediante sus objetivos centrales.

### **1.1.2 Estudios previos internacionales**

Con relación a los estudios en Latinoamérica, López & Mendoza (2017) analizan la interacción entre salarios, desempleo y productividad laboral en el contexto de la industria manufacturera mexicana. En primer lugar, recurrieron al método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) para estimar la ecuación de los salarios. Posteriormente, implementaron los siguientes cuatro métodos: Modelo de Efectos Fijos (MEF1), Modelo de Efectos Aleatorios (MEA), Modelo de Efectos Fijos con Errores Estándar Robustos (MEF2) y Modelo de Mínimos Cuadrados Ponderados (MCP). Asimismo, los autores emplearon el método de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) para calcular la ecuación salarial e incorporar el logaritmo del desempleo y un conjunto de variables de control para tiempo, ubicación y características específicas de los trabajadores.

En términos generales, los hallazgos indican que los salarios reales en la industria manufacturera mexicana están determinados no sólo por factores económicos, sino también

por factores institucionales, incluyendo la sindicalización y la regulación laboral. Las conclusiones de esta investigación sugieren que la remuneración en dicha industria responde a las fluctuaciones tanto en la productividad laboral como en las tasas de desempleo. Sin embargo, es importante resaltar que la relación entre salarios y productividad laboral muestra un signo inverso inesperado, mientras que la relación entre sueldos y desempleo sigue la dirección negativa predicha por la teoría económica y estudios empíricos.

Por otra parte, Marinescu et al. (2021) examinan el impacto de la concentración del mercado laboral en los salarios y la contratación en Francia. Los autores utilizan datos longitudinales a nivel individual proporcionados por el Panel de DADS, que cubre el período de 2002 a 2007. La muestra final incluye a más de 1 millón de trabajadores y más de 200,000 empresas. Para medir la concentración del mercado laboral, los autores utilizan el índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) a nivel de la industria y la zona de trabajo. También emplean la simulación de fusiones para evaluar el impacto de las fusiones en la concentración del mercado laboral.

Los resultados muestran que un aumento del 1% en el índice de HHI se asocia con una disminución del 0,03% en los salarios por hora y una reducción del 0,05% en la contratación. Además, la simulación de fusiones muestra que una fusión entre los dos minoristas más grandes en una industria aumentaría el índice de HHI en un 1,000%, lo que resultaría en una disminución del 2,5% en el salario total y una disminución del 1,5% en la contratación anual.

Los autores concluyen que la concentración del mercado laboral tiene un impacto negativo en los salarios y la contratación, y que las fusiones pueden tener efectos



significativos en el mercado laboral. Por lo tanto, sugieren que las políticas antimonopolio pueden ser una herramienta efectiva para proteger a los trabajadores y promover la competencia en el mercado laboral.

Por otro lado, haciendo un mayor énfasis en el mercado laboral, Datta (2023) evalúa el grado de monopsonio en el mercado laboral y calcula la elasticidad de la oferta de trabajo de los empleados hacia la empresa y sus componentes. El autor emplea un enfoque empírico para llevar a cabo su análisis y usa una base de datos innovadora correspondiente a una gran empresa local de servicios en el Reino Unido. Esta base contiene información detallada sobre recursos humanos, vacantes, solicitantes y también, datos específicos sobre las funciones laborales, contenido completo de las ofertas de empleo y detalles del proceso de contratación.

Los resultados del estudio indican que el poder de monopsonio tiene una relevancia significativa en el mercado laboral y que los trabajadores exhiben una elasticidad de la oferta de trabajo baja. De forma particular, se encuentra que la elasticidad de la oferta de trabajo de los empleados hacia la empresa se sitúa en  $-0,15$ , lo que sugiere que los empleados son relativamente poco sensibles a las variaciones en los salarios ofrecidos por la empresa. Los autores concluyen que el poder de monopsonio en el mercado laboral es un tema de preocupación sustancial y que posiblemente los empleados están siendo explotados por las empresas que poseen un poder de mercado laboral significativo. Igualmente, alegan que los formuladores de políticas deberían considerar la implementación de medidas que reduzcan el poder de mercado de las empresas en el ámbito laboral.

En esa misma línea, Azar et al. (2023) analizan cómo el incremento del salario mínimo influye en la concentración del mercado laboral y en el empleo en los Estados

Unidos. Los autores utilizan un método de diferencia en diferencias para comparar los cambios en el empleo y la concentración del mercado laboral antes y después de que se implementen los incrementos en el salario mínimo en diversas áreas geográficas. Además, emplean el índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) para evaluar la concentración del mercado laboral. Los datos provienen de la Encuesta de la Comunidad Americana (ACS) y de Burning Glass Technology (BGT).

Los resultados del estudio indican que los aumentos en el salario mínimo tienen un impacto positivo en el empleo de mercados laborales altamente concentrados, tal como se evidencia en el índice HHI. Concretamente, un aumento del 10% en el salario mínimo se asocia con un incremento del 0.3% en el empleo en mercados laborales con alta concentración. Sin embargo, no se observa un efecto significativo en los mercados laborales con menor concentración. Los autores concluyen que los incrementos en el salario mínimo pueden generar efectos positivos en el empleo en mercados laborales altamente concentrados, lo cual sugiere que la competencia oligopsónica podría ser un mecanismo importante que explique dichos resultados. Estos hallazgos tienen implicaciones valiosas en cuanto a políticas públicas y la regulación del mercado laboral.

Por último, Burya et al. (2022) estudian los efectos que tuvo la política monetaria expansiva durante y después de la crisis del 2008, sobre el nivel salarial y el desempleo mediante el uso de datos sobre las vacantes que brinda Burning Glass Technology (BGT), relacionan la proporción de estos con el poder de mercado, pues las empresas que tienen una mayor cuota de vacantes pagan salarios significativamente más bajos.

De este modo, los investigadores han evidenciado que el poder del mercado laboral incrementa de manera significativa los impactos de la política monetaria en la demanda

laboral, sin generar un impacto desproporcionado en el crecimiento de los salarios. Asimismo, muestran que, para el nivel de anuncios de vacantes, las empresas con alto poder de mercado laboral tienen 1.48 puntos porcentuales (p.p.) de crecimiento del empleo frente a choques de política monetaria acomodaticia. Para el nivel de contratación, las empresas con poder en el mercado laboral aumentan su empleo en 1-2 p.p. más que las empresas sin poder en el mercado laboral en el primer año del choque de política monetaria; para los salarios publicados, estos aumentan tras el choque, pero este no es diferente entre empresas con o sin poder de mercado.

Por último, se espera confirmar si la política monetaria fue capaz de estimular el crecimiento salarial mediante la reducción de la tasa de desempleo. También, argumentan que el poder de mercado laboral aplana la Curva salarial de Phillips y esto podría explicar por qué la política monetaria acomodaticia en presencia de poder de mercado laboral puede estimular considerablemente la demanda laboral sin aumentar tanto los salarios.

En conclusión, los estudios realizados a nivel internacional analizan la relación en el nivel de precios, desempleo y poder de mercado laboral; además, muestran cómo los choques en las decisiones del hacedor de política alteran el comportamiento de las empresas al momento de la contratación y/o publicaciones de vacantes. Sin embargo, no se evidencian pautas metodológicas y teóricas aplicadas a países en vías de desarrollo y es notable el vacío académico en la concentración de estudios para países industrializados. En este orden, se propone el estudio de la temática en Colombia como aporte investigativo a esta categoría de países.

## **1.2 Marco teórico**

### **1.2.1 Poder de mercado laboral**

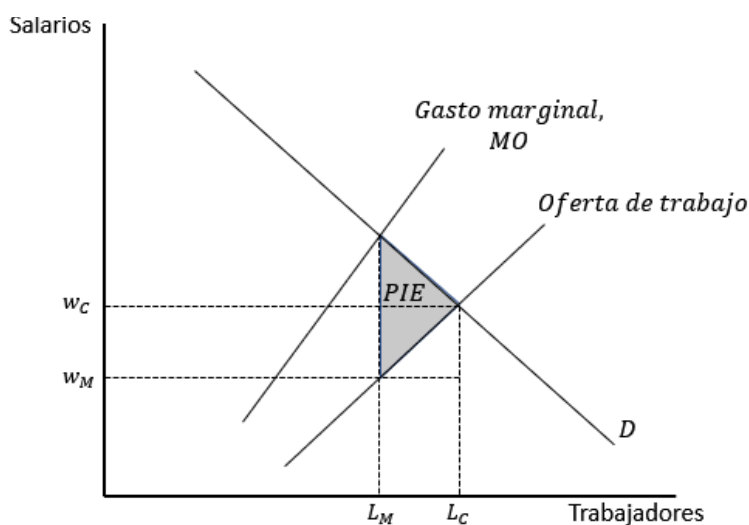
Dentro de la teoría económica, se asume que en un marco de competencia perfecta los demandantes y oferentes son precio aceptantes, pero como Pindyck & Rubinfeld (2009) lo explican, existen situaciones en las que un vendedor o un comprador pueden influir en el precio de un bien, en otras palabras, ejercer poder de mercado. En este sentido, la estructura de ciertos mercados puede tomar la forma de monopsonios u oligopsonios, esto es, un único o muy pocos compradores, haciendo que puedan adquirir un bien a un precio inferior al que está vigente en un mercado competitivo alterando las condiciones de eficiencia.

Este fenómeno se repite con especial frecuencia en el mercado de factores productivos. Robinson (1969) hace uno de los primeros acercamientos a estas estructuras en el mercado laboral, la autora argumenta la presencia de explotación del trabajo en monopsonios, ya que el costo medio del trabajo es menor al costo marginal del trabajo, y este a su vez es creciente a medida que se contraten más trabajadores. Esto resulta problemático dado que el salario recibido por los empleados sería menor que en competencia perfecta.

En los últimos años, el estudio sobre monopsonios laborales ha tomado gran importancia debido a las investigaciones empíricas que demuestran contradicciones con los modelos competitivos, como posibles efectos positivos del aumento del salario mínimo en el empleo y del tamaño de la empresa en los salarios, y no necesariamente por factores competitivos (Boal & Ransom, 1997). Además, Manning (2003) argumenta que, bajo los supuestos sobre la existencia de importantes fricciones en el mercado laboral y de que los

empleadores fijan los salarios, se producen lo que él denomina “rentas a los puestos de trabajo”, donde un recorte salarial no induce a los trabajadores a renunciar a las empresas. Inclusive, afirma la evidencia de una oferta laboral para empleadores individuales que no es perfectamente elástica<sup>2</sup> y que determina el poder de mercado de las empresas sobre los trabajadores (Manning, 2021).

**Figura 1.** Pérdida de eficiencia del monopsonio



*Nota.* Pérdida de eficiencia del monopsonio. Mercado laboral de competencia perfecta y competencia monopsonica. Un monopsonista maximiza el beneficio mediante el empleo de factores de producción hasta el punto en que el gasto marginal en un factor es igual al producto de ingresos marginales de ese factor. Fuente: Carlton & Perloff (2015).

En síntesis, el estudio de estos mercados resulta de gran valor para la implementación de políticas públicas enfocadas a la disminución del desempleo y la eliminación de fricciones dentro de este, tales como el establecimiento de salarios mínimos

<sup>2</sup> La elasticidad, en el mercado laboral, hace referencia a la variación porcentual de los trabajadores ofertados cuando el precio de éstos, el salario, aumenta en un punto porcentual. En otras palabras, la sensibilidad de la cantidad de trabajadores ofertados cuando varían los salarios. Véase Pindyck (2009) secc. 2.4.

competitivos, las diferencias entre el mercado laboral masculino y femenino -ya que el femenino es menos competitivo-, las sanciones correspondientes a monopsonios, integración de inmigrantes y evaluar las diferencias entre el mercado laboral rural y urbano -centros urbanos son más competitivos- (Manning, 2021).

### 1.2.2 Curva de Phillips

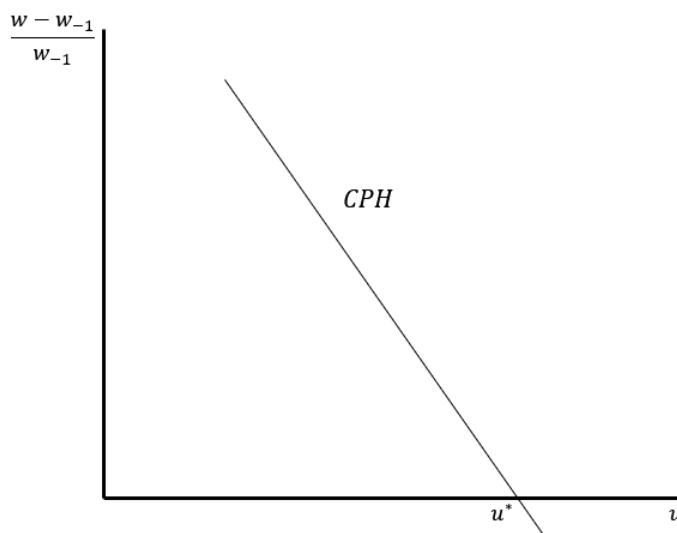
En 1958, William Phillips quiso investigar la hipótesis de que la tasa de variación de los salarios monetarios en el Reino Unido puede explicarse por el nivel de desempleo y la tasa de variación del salario. El autor asumía que estos pagos eran afectados por tres factores: i) el mercado de la mano de obra, cuando existe una alta demanda, relativamente mayor a la oferta, se espera que el precio aumente; por el contrario, cuando la demanda es baja, inferior a la oferta, se espera que el precio disminuya; ii) la tasa de cambio de la demanda de trabajo, y por lo tanto del desempleo, cuando existe crecimiento en la actividad empresarial hay mayor demanda laboral que incita a los empleadores a aumentar los salarios, por el contrario, una menor actividad empresarial y una baja demanda laboral llevan a los empleadores a no conceder aumentos salariales; y iii) la tasa de cambio de los precios al por menor, que se asume no tendrá efectos relevantes a excepción de periodos en los que los precios de importación aumentan considerablemente (Phillips, 1958).

La aproximación usada por Phillips fue:

$$\log(y + a) = \log b + c \log x \quad (1)$$

Donde  $y$  es la tasa de variación de los salarios,  $x$  es el porcentaje de desempleo,  $b$  y  $c$  son los parámetros estimados por mínimos cuadrados y  $a$  un ajuste para que la Curva pase por intervalos dados. De este modo, fue cómo determinó la correlación negativa entre el desempleo y los salarios.

**Figura 2.** Curva de Phillips original, a corto plazo



*Nota.* Curva de Phillips original, donde  $u$  es la tasa de desempleo y  $\frac{w-w_{-1}}{w_{-1}}$  es la tasa de crecimiento de los salarios nominales. Fuente: (Pereira et al., 1999)

Posteriormente, Robert Solow y Paul Samuelson replican este estudio para Estados Unidos en 1960 y encuentran la misma relación, pero, en este caso, entre la inflación de los precios y el desempleo, puesto que los salarios crecían casi que al mismo ritmo de la inflación (Mankiw, 2014). Estos autores fueron quienes acuñaron esta relación como Curva de Phillips e influyeron en la política económica de la época. En ese sentido, propusieron el siguiente planteamiento:

“Para lograr un objetivo no perfeccionista de PIB lo suficientemente elevado para tener no más de 3 % de desempleo, el nivel de precios debería subir entre 4 y 5 por ciento por año.” De Gregorio (2007), que cita a Samuelson y Solow (1960), pág. 230)

Por otro lado, un ejemplo claro del uso de la Curva de Phillips como medida de política fue la implementada por Volcker en su llegada a la dirección de la Reserva Federal de los Estados Unidos (FED) en 1979. Él estaba decidido a reducir la alta inflación, así que decidió subir las tasas de interés que, efectivamente, redujeron la inflación de 13.5 % en 1980 a 1.9% en 1986, esto a costa de una reducción de la demanda agregada y un aumento del desempleo (Mishkin & Campos, 2014).

Sin embargo, desde la década de los 70's, la idea de la Curva de Phillips ha sido fuertemente criticada especialmente desde la escuela monetarista, liderada por (Friedman, 1968) quien mencionaba que era fundamental hacer el análisis bajo el crecimiento de los salarios reales y no los salarios nominales. Asimismo, Phelps (1967) supone una relación positiva entre inflación y producto que pone en vilo la relación de Phillips. Finalmente, Lucas (1972) con su crítica<sup>3</sup> argumentaba que la falta de información provocaría la existencia de esa relación, ya que, por ejemplo, un aumento sostenido de la inflación reduciría el desempleo y haría que las empresas predijeran en el futuro una mayor inflación, lo que causaría un cambio en sus decisiones de empleo. A grandes rasgos, la crítica estaba dirigida hacia la relación estable de la Curva, es decir, su validez en el corto plazo, pero no

---

<sup>3</sup> La crítica de Lucas se refiere a la forma en que los individuos forman sus expectativas sobre la inflación. Véase: Lucas (1972)



en el largo plazo; en adición, la posible dicotomía clásica entre la relación de una variable nominal y una variable real (Mendieta & Barbery, 2017).

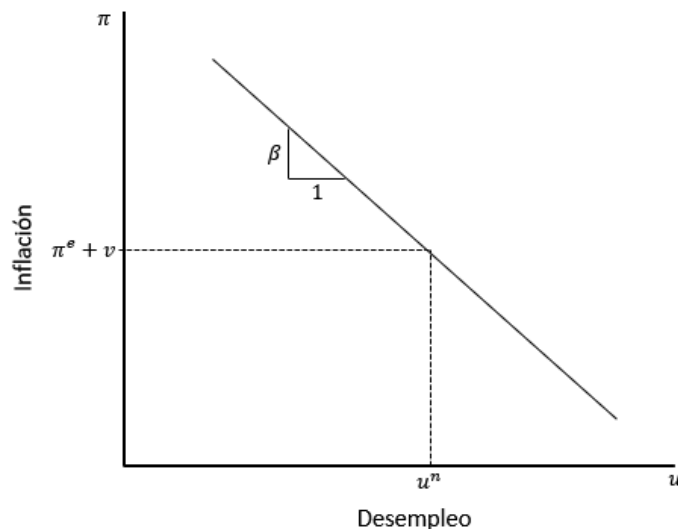
Sin embargo, las críticas no fueron la única desacreditación que recibió la Curva de Phillips, los periodos con una alta inflación y alto desempleo, así como choques provocados por la crisis petrolera durante la época también hicieron cuestionar la validez de la relación entre desempleo e inflación.

Por estos motivos, desde la escuela Neo-Keynesiana se desarrollaron y adaptaron nuevas condiciones para la Curva de Phillips, ahora denominada Curva de Phillips Neo - Keynesiana, la cual tiene en cuenta las expectativas sobre la inflación, la desviación del desempleo y los choques exógenos de oferta (Mankiw, 2014), específicamente:

$$\pi = \pi^e - \beta(u - u^n) + v \quad (2)$$

Donde  $\pi$  es la inflación,  $\pi^e$  la inflación esperada,  $u$  la tasa de desempleo,  $u^n$  la tasa natural de desempleo y  $v$  los choques de oferta.

**Figura 3.** Curva de Phillips moderna



*Nota.* Curva de Phillips moderna. Esta aún mantiene vigencia en las decisiones de política, principalmente, las de orden monetario. Fuente: Mankiw (2014).

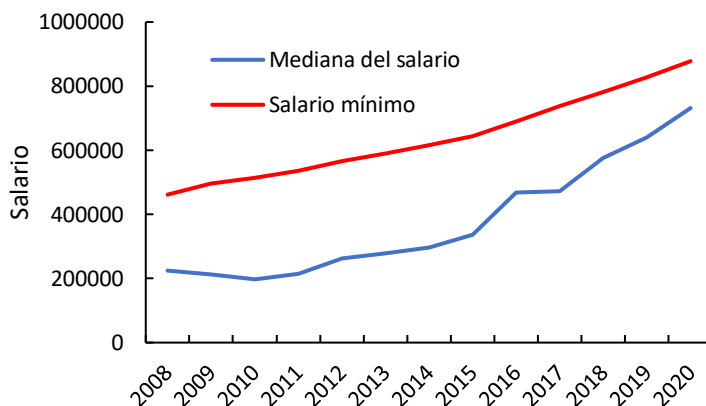
### 1.3 Hechos estilizados

Los hechos estilizados, los cuales conforman patrones empíricos fundamentales, desempeñan un papel esencial en la investigación económica. En el contexto de esta investigación sobre la Curva salarial de Phillips bajo el poder de mercado laboral en el sector manufacturero colombiano, es imperativo examinar estos hechos para establecer una base sólida y objetiva que permita caracterizar dicho tópico.

Este análisis, permitirá una evaluación más profunda de los desafíos y oportunidades que enfrenta el sector manufacturero colombiano en el contexto del poder de mercado laboral, lo que a su vez contribuirá a una comprensión más completa y objetiva del tema de esta investigación.

### 1.3.1 Salarios

**Figura 4.** Evolución de la mediana del salario nominal en el sector manufacturero y del salario mínimo nominal (2008-2020)



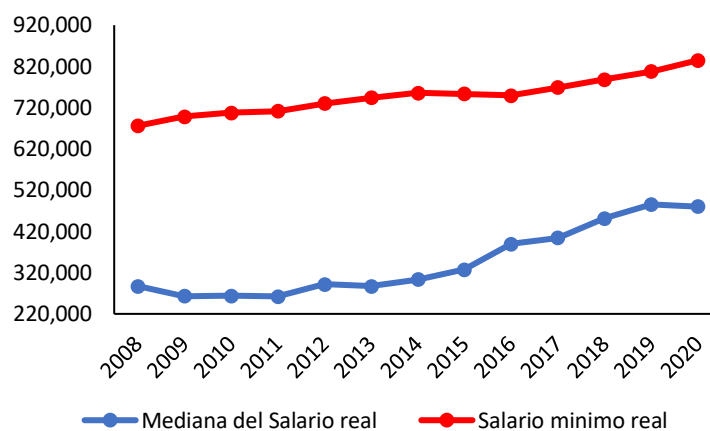
*Nota.* EAM (DANE), Banco de la República; cálculos de los autores.

Al observar la figura 4, entre el periodo 2008 a 2020, el salario mínimo en Colombia experimentó incrementos anuales diseñados para preservar el poder adquisitivo de los trabajadores y controlar la inflación<sup>4</sup>. Durante este período, el salario mínimo aumentó en promedio un 5.5% anual, lo que llevó a que desde 2008 hasta 2020, el incremento representara un aumento de más del 77% en términos nominales. En este contexto, la tendencia en la mediana de los salarios en el sector manufacturero de Colombia también experimentó un aumento impulsado por el crecimiento del salario mínimo y la productividad del sector, lo que permitió que los trabajadores contratados percibieran un salario más elevado durante este período (Méndez Sayago, 2017). Esta tendencia sugiere una mejora gradual en las condiciones salariales de los trabajadores de la industria manufacturera, sin embargo, es crucial señalar que entre 2008 y 2020, la mediana de los

<sup>4</sup> En la sentencia T-102 DE 1995 la corte constitucional decreta la indexación de los salarios respecto al IPC del año anterior para velar por el poder adquisitivo de los trabajadores. (Álvarez, 2014)

salarios en el sector manufacturero se mantuvo por debajo del salario mínimo nacional, representando apenas el 46% del piso de remuneraciones, lo que plantea preocupaciones sobre la adecuación de los ingresos en esta industria y la calidad de los empleos disponibles.

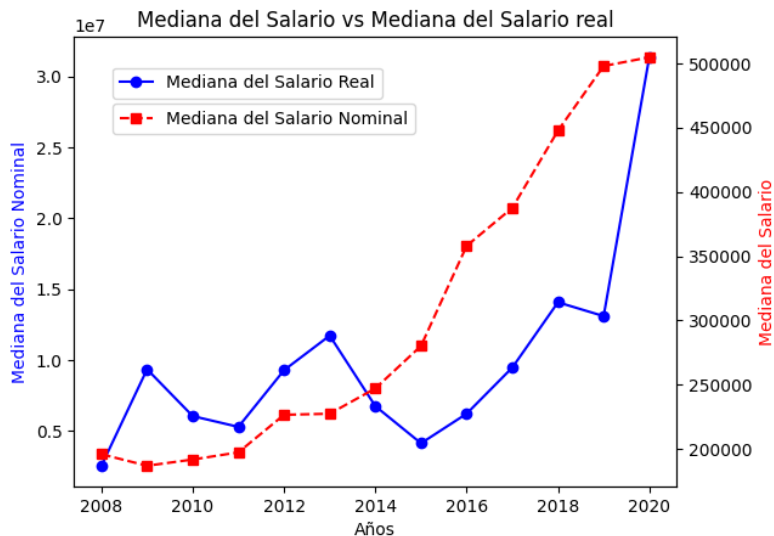
**Figura 5.** Evolución de la mediana del salario real del sector manufacturero y del salario mínimo real (2008-2020)



*Nota.* EAM (DANE); cálculos de los autores

El comportamiento de la mediana del salario real en comparación con el salario mínimo real en el sector manufacturero de Colombia proporciona una visión de las dinámicas del mercado laboral en el país, ya que la productividad generada en el período permitió un aumento en los ingresos laborales de los trabajadores (Méndez Sayago, 2017). En este periodo de tiempo se registraron ciclos recesivos que generaron deflaciones, lo que resultó en un aumento en la capacidad adquisitiva de la población ocupada, explicando la tendencia levemente creciente tanto de la mediana del salario real como del salario mínimo real.

**Figura 6.** Evolución del salario real y nominal del sector manufacturero (2008-2020)



*Nota.* EAM (DANE); cálculos de los autores.

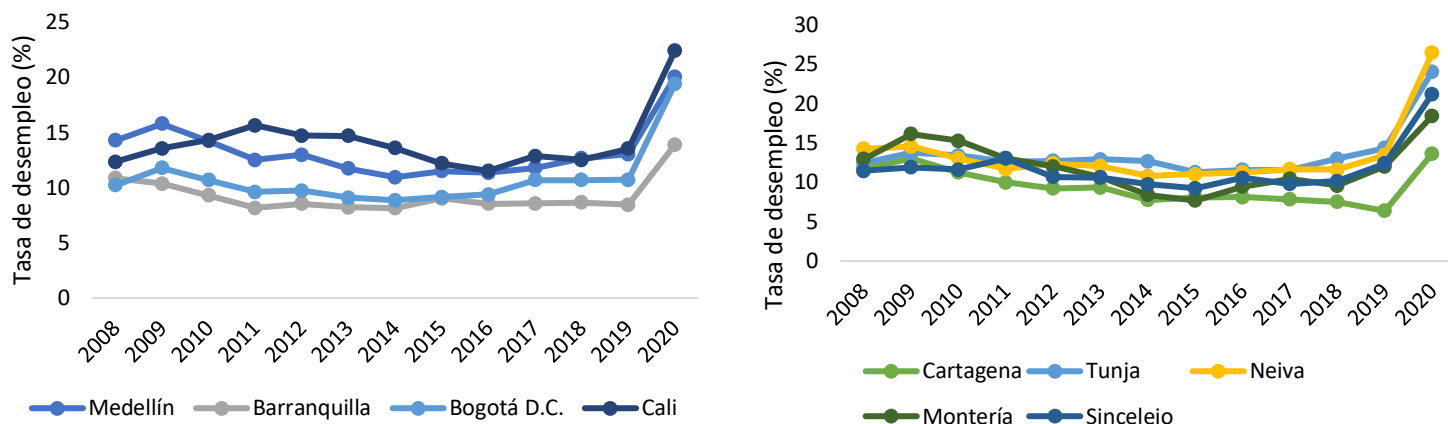
El comportamiento de la mediana del salario real en comparación con la mediana del salario nominal en el sector manufacturero de Colombia ofrece una visión de las dinámicas del mercado laboral en el país y está relacionado con conceptos como el poder de mercado laboral y el monopsonio. Esta relación es especialmente evidente al observar que los cambios en la inflación y las condiciones económicas afectan la brecha entre los salarios reales y nominales. En este sentido, tras la crisis financiera de 2008, los salarios reales en el sector manufacturero sobrepasaron a los salarios nominales. Esto podría señalar evidencia de cómo la productividad, como sinónimo de recuperación económica, impulsó un aumento en los ingresos laborales de los trabajadores durante ese período. (Méndez Sayago, 2017). Así mismo junto con la estabilidad económica y el control de la inflación proporcionados por el Banco de la República, se explica este comportamiento diferencial entre los salarios (Banco de la República, 2020), ya que el incremento inflacionario durante el periodo 2017 al 2020 fue de un promedio del 3,40% respecto a la tasa de crecimiento de

la mediana del salario real del 12,10%. Sin embargo, esta tendencia cambió cuando surgieron choques económicos y cambios en los precios internacionales a partir de 2014, conduciendo a una depreciación de la moneda y otros factores económicos como lo fueron el COVID-19, debilitando potencialmente la posición de los trabajadores en el mercado laboral.

### **1.3.2 Desempleo**

Atendiendo a la información reportada por el DANE, se evidencia que el desempleo en las ciudades puede ser un indicador representativo del desempleo departamental. Esto se debe a la concentración de manufacturas en las ciudades, como lo demuestra el trabajo de Fuentes et al., (2019), donde se observa un proceso de concentración industrial en los grandes centros urbanos. En consecuencia, al hablar del desempleo en las ciudades principales, podemos considerarlo como un reflejo del desempleo a nivel departamental, ya que es en las ciudades donde se concentran las actividades manufactureras.

**Figura 7. Desempleo por ciudades (2008-2020)**



*Nota.* DANE (GEIH); cálculos de los autores.

El análisis de las tasas de desempleo en veinte ciudades de Colombia de 2008 a 2020 revela tendencias y patrones significativos en el mercado laboral del país. Con relación a esto, durante este período, el departamento de Antioquia, medido a partir de la ciudad de Medellín, mantuvo una tasa de desempleo promedio de alrededor del 12%, con un pico notable del 20% alcanzado en 2020. En contraste, el Valle del Cauca -Cali- experimentó tasas de desempleo ligeramente más altas, con un promedio del 13% y un alarmante pico del 29% en 2020.

Por otro lado, Atlántico (Barranquilla) y Bogotá se destacaron por tener tasas de desempleo relativamente más bajas en comparación con otros departamentos. Barranquilla mantuvo un promedio del 10%, mientras que Bogotá promedió alrededor del 11%. Sin embargo, ambas ciudades experimentaron un aumento significativo en 2020, alcanzando el 19% y el 20%, respectivamente.

Algunos departamentos, como Huila (Neiva) y Boyacá (Tunja), mantuvieron tasas de desempleo relativamente bajas durante la mayor parte del período, pero también enfrentaron un aumento drástico en 2020, alcanzando tasas del 26% y 22%, respectivamente.

A nivel nacional, el año 2020 estuvo marcado por un aumento generalizado de las tasas de desempleo en todas las ciudades, atribuible a la pandemia de COVID-19, por lo que la mayoría de las ciudades registraron las tasas de desempleo más altas de la serie temporal ese año.

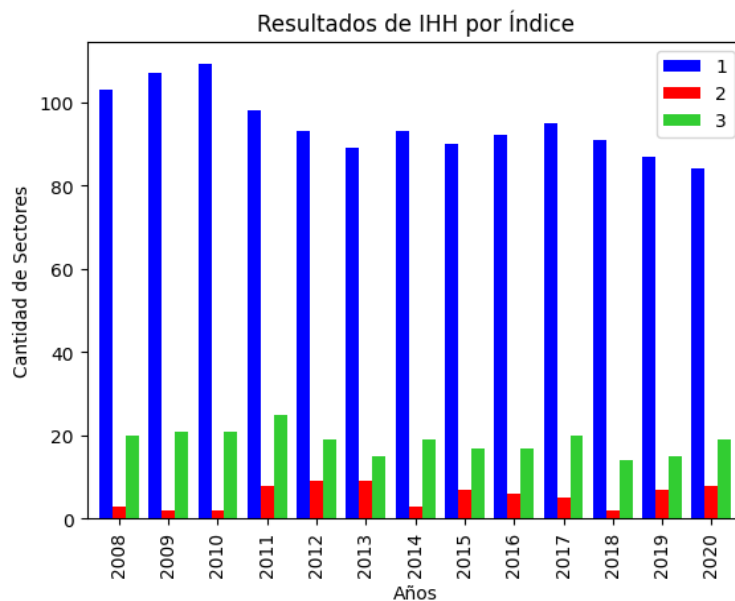
De otra parte, las ciudades ubicadas en la región del Caribe, como Cartagena, Montería y Sincelejo, tendieron a presentar tasas de desempleo más altas en comparación con las ciudades del interior del país.

### **1.3.3 Poder de mercado laboral**

Con el fin de medir la concentración del empleo en el país del sector manufacturero por clasificación CIIU a 4 dígitos, se utilizó el Índice Herfindahl Hirschman (IHH), con un promedio tomado por el periodo de estudio de 119 sectores, dado que existen variaciones entre la salida y entrada de empresas, además de faltantes de información por parte de la encuesta, impidiendo un número constante en el tiempo de sectores.



**Figura 8.** Clasificación leve, moderada y fuerte del IHH por sectores (2008-2020)



*Nota.* EAM y GEIH (DANE); cálculos de los autores

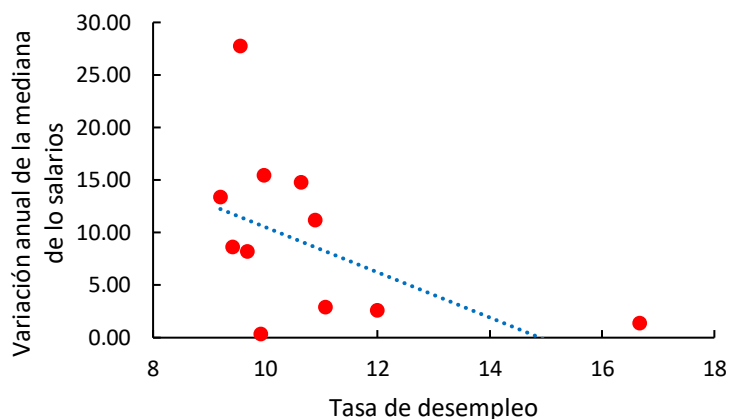
En este sentido, la evolución de la concentración del empleo en Colombia durante el período de 2008 a 2020 ofrece un panorama significativo de la dinámica laboral y económica en el país. Por lo tanto, se realizó la construcción del Índice de Herfindahl Hirschman para medir el poder de mercado laboral de cada uno de los sectores manufactureros, el cual consiste en la medición de la participación de cada empresa respecto al nivel de contratación del sector perteneciente, además se hacen escalas donde 1 se refiere a una baja participación de mercado y va entre 0 y 1000, 2 es una concentración moderada y va entre 1000 y 1800, y 3 es una concentración elevada, que va a ser mayor de 1800.

De este modo, se observa que, para cada año, el número de sectores con presencia de poder de mercado laboral es relativamente bajo en comparación con aquellos sin presencia de concentración. Asimismo, se evidencia que la concentración moderada tiene la menor presencia dentro de las industrias manufactureras, esto indica que, en una amplia gama de industrias, un número limitado de empleadores ejerce un control sustancial sobre los salarios y las condiciones laborales pueden tener un impacto significativo en los trabajadores, ya que podrían enfrentar una desigualdad en el poder de negociación, resultando en salarios más bajos y condiciones laborales menos favorables (Burya et al., 2022).

Un punto importante por resaltar es la crisis económica causada por la pandemia de COVID-19, que ha generado incertidumbre económica. Esta incertidumbre permite a las empresas tener un mayor control sobre los salarios y las condiciones laborales, ya que los trabajadores enfrentan menos oportunidades de empleo. En síntesis, la evolución del poder mercado para la industria manufacturera medido por el IHH, permite establecer cómo funciona el poder de monopsonio de las empresas, ya que este indicador nos da información de la participación de las compañías en nivel de contratación de los trabajadores.

### 1.3.4 Salarios y desempleo

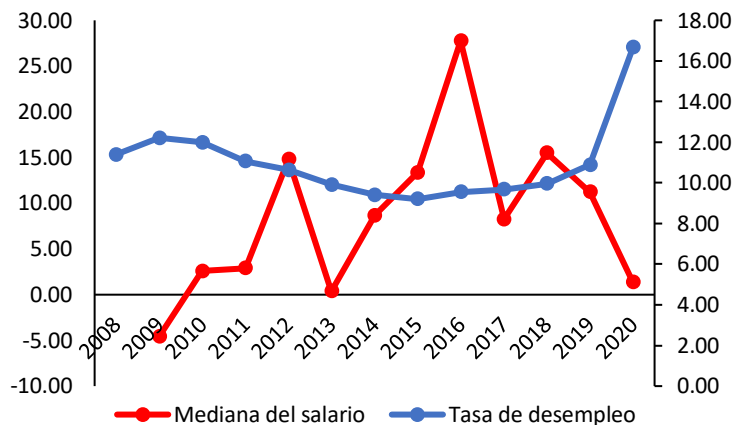
**Figura 9.** Gráfico de dispersión. Tasa de desempleo y crecimiento anual de los salarios en el sector manufacturero



*Nota.* EAM y GEIH (DANE); cálculos de los autores.

Como se evidencia en la figura 9, el análisis de la relación entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento salarial en Colombia durante el período de estudio revela una relación negativa en el sector manufacturero del país, con un coeficiente de correlación de  $-0,505$ . Sin embargo, su correspondencia lineal no es sustancialmente cercana a uno, como lo muestra el Banco Mundial (2017). Esto se puede deber a que factores externos, como el exceso de mano de obra no cualificada, la flexibilización en los procesos de contratación temporal, y el incremento de los costos productivos, contribuyen a que la relación entre el desempleo y los salarios, aunque existente, no sea completamente directa.

**Figura 10.** Evolución de la tasa de desempleo nacional y de la variación de la mediana del salario del sector manufacturero



*Nota.* EAM y GEIH (DANE); cálculos de los autores.

Observando la figura 10, se puede inferir que durante y después de la crisis financiera global de 2008, se observó un notable aumento en la tasa de desempleo, lo que coincidió con una disminución en el crecimiento salarial. Esta tendencia refleja las dinámicas típicas de una recesión económica, donde las empresas, enfrentando dificultades financieras, reducen su capacidad para aumentar los salarios. En esos años, la tasa de desempleo alcanzó su punto máximo en 2009, llegando al 12.21%, mientras que el crecimiento salarial cayó significativamente a -4.56%.

A medida que la economía colombiana comenzó a recuperarse en los años siguientes, la tasa de desempleo disminuyó gradualmente, lo que resultó en un aumento en la tasa de crecimiento salarial. Entre 2013 y 2017, hubo un constante descenso en la tasa de desempleo, alcanzando un mínimo del 9.68% en 2017. Esta disminución en la tasa de

desempleo pudo haber presionado a los empleadores a aumentar los salarios, lo que se reflejó en un crecimiento salarial más sólido.

Sin embargo, el año 2020 presenta una notable excepción a esta tendencia. A pesar de un aumento significativo en la tasa de desempleo debido al impacto económico de la pandemia de COVID-19, con una tasa de desempleo del 16.67%, el crecimiento salarial fue relativamente bajo, con un aumento del 1.37%.

Estas observaciones destacan la complejidad de la interacción entre el mercado laboral y los factores económicos en Colombia. La relación inversa entre la tasa de desempleo y el crecimiento salarial es una indicación importante de cómo los eventos económicos y las condiciones generales de la economía pueden tener un impacto directo en los ingresos de los trabajadores colombianos. Por lo tanto, se afirma que estas relaciones han sido influenciadas por una serie de factores, desde crisis económicas globales hasta la pandemia reciente, lo cual muestra la susceptibilidad de los salarios de muchos trabajadores.

En resumen, durante el período de 2008 a 2020, Colombia experimentó diversas tendencias en su mercado laboral. La mediana del salario en el sector manufacturero mostró un crecimiento constante, aunque en su mayoría se mantuvieron por debajo del salario mínimo nacional. Se observó una relación negativa entre la tasa de desempleo y el crecimiento salarial, donde la disminución del desempleo tendía a coincidir con aumentos salariales. La concentración laboral fluctuó, lo que indicaba que en algunos años un número limitado de empleadores tenía un fuerte control sobre los salarios, lo que podría resultar en condiciones laborales menos favorables para los trabajadores. Estas tendencias fueron

influenciadas por eventos económicos como la crisis de 2008 y la pandemia de COVID-19 en 2020, destacando la necesidad de políticas laborales y económicas adaptables para garantizar condiciones justas y competitivas para los trabajadores del sector manufacturero en Colombia.

## **2. Metodología**

### **2.1 Enfoque metodológico**

La investigación es de tipo cuantitativo de alcance correlacional<sup>5</sup>, pues consiste en la explicación causal de los efectos del poder de mercado en la contratación de trabajadores y sus salarios, que relaciona estas variables por medio de una Curva de Phillips. De esta manera, tiene como objetivo comprender el comportamiento del mercado laboral colombiano ante la existencia de asimetrías dentro de un modelo de factores, por lo que se utilizan perspectivas positivistas, dado los esquemas de concepciones causales y/o determinísticas que permiten la comprobación de premisas teóricas por medio de métodos estadísticos (Torres et al., 2010)

### **2.2 Datos**

El presente trabajo utiliza los datos recopilados por la Encuesta Anual Manufacturera para los años 2008-2020. Esta encuesta recopila información sobre las características empresariales del sector, como el nivel de personal contratado, los costos de

---

<sup>5</sup> Según Hernández et al. (2016) el estudio correlacional consiste en la asociación de dos variables de estudio mediante un patrón predecible en el tipo de investigación cuantitativa

operación, el nivel de ventas, los salarios, entre otros. La información se obtiene a través de un censo económico realizado por el DANE a empresas con más de 10 empleados o con un valor de producción determinado para cada año, y se actualiza mediante el Índice de Precios al Productor (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020).

En consecuencia, en la construcción del estimador de poder de mercado laboral, se utiliza el total de personal ocupado como variable descriptiva de las tendencias de la demanda laboral. Esto se hace teniendo en cuenta que, en Colombia, el cálculo de las vacantes carece de información importante (Davis et al., 2013). Además, para la estimación del modelo, se utiliza el total del salario pagado.

Por otro lado, se utiliza la Gran Encuesta Integrada de Hogares realizada por el DANE, ya que en esta base de datos se recopila información sobre el mercado laboral colombiano para 20 ciudades, que se utiliza como proxy del desempleo departamental. Para cada año, se realiza una estimación muestral de un grupo específico de la población, lo que nos permite obtener la tasa de desempleo de cada zona. Con base a esta información, se han seleccionado los años 2008 al 2020 debido a la naturaleza del ciclo económico que abarca desde la recuperación de la crisis inmobiliaria de 2008 hasta el inicio de la crisis del COVID-19. Este periodo central nos permite evaluar la transición de manera adecuada.

### **2.3 Índice de poder de mercado laboral**

Para la estimación del poder de mercado, se empleó el IHH como una medida ampliamente utilizada para el estudio del poder de mercado. Este índice permite analizar el nivel de concentración en un sector determinado en relación con la participación de cada

empresa (Lis-Gutiérrez, 2013). Además, esta metodología ha sido ampliamente utilizada para estimar el poder de mercado en el mercado laboral (véase (Burya et al., 2023) y (Azar et al., 2023)). En nuestro contexto, se hizo agrupación por la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), seguida por la agrupación por departamento y, finalmente, por año. Explícitamente:

$$IHH = \sum_i (s_{i,c,t})^2 \quad (3)$$

Donde  $s$  es la participación de ocupados, usada como variable proxy de las vacantes, de la empresa  $i$ , en el departamento  $c$  en el año  $t$ . Para calcular la participación de mercado de cada empresa se divide el total contratado de la firma respecto al total del departamento al que pertenece, siendo:

$$s = \frac{Ocupados_{i,c,t}}{Total\ ocupados_{i,c,t}} \quad (4)$$

Es así como se plantean los parámetros de evaluación de los resultados del IHH a partir de los niveles expuestos por Rueda & Gómez (2008) donde se busca proponer evaluadores más cercanos con la realidad colombiana y en especial con las características de mercado que tiene la nación.



**Tabla 1.** Clasificación del nivel de concentración según IHH

NIVEL DE CONCENTRACIÓN	RESULTADO DE IHH
MENOR A 1000	Desconcentrado
ENTRE 1000 A 1800	Concentrado de forma moderada
MAYOR A 1800	Altamente Concentrado

Fuente: Rueda & Gómez (2008).

## 2.5 Estimación de la Curva salarial de Phillips

Para determinar la relación entre los salarios, el desempleo y el poder de mercado se emplea el siguiente modelo econométrico:

$$w_{c,t} = \beta_0 + \beta_1 TD_{c,t-k} + \beta_2 1PML_{c,t} + e_{i,t} \quad (5)$$

Donde  $w_{c,t}$  representa el logaritmo natural de los salarios del departamento  $c$  en el periodo  $t$ ,  $TD_{c,t-k}$  es el logaritmo natural de la tasa de desempleo del departamento  $c$  en el periodo rezagado  $t - k$  -esto se hace con el propósito de estimar los efectos de la tasa de desempleo en periodos anteriores- y  $1PML_{c,t}$  es una variable binaria construida a partir de la mediana de los resultados obtenidos del IHH, donde toma el valor de 1 si hay poder de mercado y 0 si no hay poder de mercado.

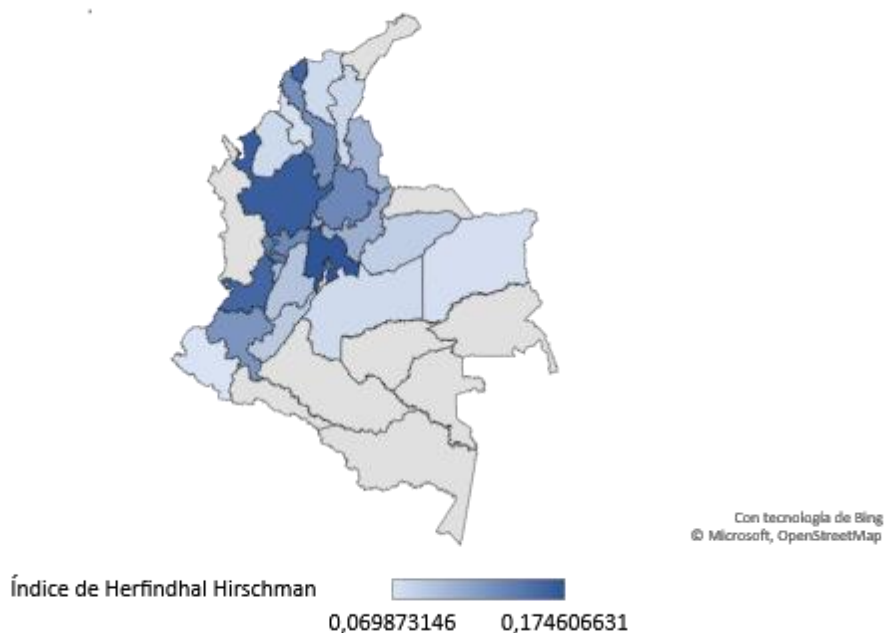
La estimación del modelo se hace a través de datos de panel con efectos fijos, este método de estimación está basado en las metodologías expuestas por Burya et al. (2023), López & Mendoza (2017) y Vela (2014), quienes en sus estudios de la Curva de Phillips

utilizan este tipo de modelos de series de tiempo. Dado que la naturaleza de los datos con corte anual conduce a la generación de agrupaciones de información en los periodos, se asume que este método de cálculo es eficiente para el trabajo a realizar.

### 3. Curva salarial de Phillips bajo poder de mercado laboral

#### 3.1 Poder de mercado laboral

*Figura 11. Geografía del poder de mercado laboral*



*Nota.* Cálculos de los autores.

Los resultados obtenidos al calcular el IHH por departamento (Anexo 1), como lo muestra la figura once, revelan que los departamentos con una mayor concentración laboral promedio durante el período 2008-2020 son Antioquia (IHH promedio de 0.1680),

Atlántico (0.1625), Bogotá (0.1543), y Cundinamarca (0.1746). Estos departamentos se destacan como los principales contribuyentes al Producto Interno Bruto del país, lo que coincide con los hallazgos de Fuentes et al. (2019), quienes también identificaron una alta concentración de empresas manufactureras en estas áreas. Esto podría sugerir que la presencia histórica de empresas en estos departamentos está relacionada con la concentración laboral observada, indicando un mayor poder de mercado en estos territorios. Por otro lado, departamentos como Nariño (0.0699), Cesar (0.0793) y Sucre (0.0731) presentan índices más bajos, lo que refleja una menor concentración laboral debido a la ausencia de empresas del sector.

### **3.2 Curva salarial de Phillips**

En primera instancia, se llevaron a cabo pruebas estadísticas con el propósito de evaluar la significancia y la ausencia de multicolinealidad en los datos, con el potencial de sesgar los resultados y validar el modelo propuesto. Para ello, se ejecutó la prueba del Factor de Inflación de la Varianza (VIF), cuyo resultado indicó un valor de 1 (véase Anexo 2), lo que denota la inexistencia de multicolinealidad. Posteriormente, se procedió a realizar la prueba de Hausmann para la comparación de los modelos a ser empleados. Los resultados de dicha prueba exhibieron un valor  $p$  de 0.2616 (véase Anexo 2), lo cual sugiere que no se encuentra fundamentado el rechazo de la hipótesis nula, en virtud de la consistencia de ambos modelos, por lo tanto, se estima un modelo de datos de panel con efectos fijos.

Los resultados de las estimaciones fueron los siguientes:

**Tabla 2.** Resultados regresión por efectos fijos

$w_{c,t}$		
Variable	Coeficiente	Valor-p
$TD_{c,t}$	0.8903***	1.303e-07
$TD_{c,t-1}$	-1.3542***	0.0002
$TD_{c,t-2}$	-0.9121**	0.0034
$PML_{c,t}$	0.1063*	0.0569
$R^2$		0.3837
$R^2$ Adj.		0.3114
*** $p < 0.001$ , ** $p < 0.01$ , * $p < 0.1$		

En el contexto de esta investigación, se ha llevado a cabo un exhaustivo análisis de regresión para examinar las relaciones entre el logaritmo natural de los salarios. Los resultados obtenidos en este análisis presentan hallazgos de alta relevancia y significancia. En primer lugar, se destaca que la tasa de desempleo en el período  $t$ ,  $TD_{c,t}$ , muestra una asociación significativa y positiva con el logaritmo de los salarios ( $\beta_1 = 0.8903, p < 0.001$ ), lo que implica que un aumento en la tasa de desempleo está relacionado con un aumento en los niveles salariales.

Por otro lado, el rezago de un período ( $k$ ) en la tasa de desempleo,  $TD_{c,t-k}$ , revela una fuerte relación negativa con los salarios ( $\beta_1 = -1.3542, p = 0.0002$ ), sugiriendo que un aumento en la tasa de desempleo en el pasado se asocia con una disminución de los salarios en el presente. Sin embargo, es extremadamente importante destacar que la variable binaria ( $PML_{c,t}$ ) también manifiesta su significancia en este contexto ( $\beta_2 = 0.1063, p =$

0.0569), lo que indica que la presencia de poder de mercado ejerce un efecto positivo en los niveles salariales.

Este conjunto de hallazgos, en conjunto, ofrece una explicación sustancial del 38.37% de la variabilidad en los salarios ( $R^2 = 0.3837$ ), lo que denota una correlación significativa entre las variables consideradas. En este sentido, los resultados obtenidos constituyen una contribución fundamental a la comprensión de la dinámica salarial, resaltando la relevancia de incorporar tanto la tasa de desempleo actual como la histórica, además de considerar la existencia de poder de mercado, al evaluar los determinantes de los salarios en este contexto de estudio. Estos hallazgos proporcionan una sólida base para la discusión y conclusiones subsiguientes, y tienen un impacto significativo en la comprensión de las relaciones económicas y laborales.

### **3.3 Discusión**

Los resultados del estudio constituyen evidencia de la influencia del poder de mercado en las decisiones relacionadas con los salarios y el desempleo, particularmente en el contexto del sector manufacturero del país. Inicialmente, resulta pertinente efectuar una comparación con investigaciones previas, como la de Arango et al. (2010), en la que se sugiere que un aumento en la tasa de desempleo actual podría estar vinculado a una mayor demanda por parte de los empleadores para atraer y retener talento, lo que, en consecuencia, resultaría en salarios más elevados. No obstante, la marcada relación inversa observada con el rezago en la tasa de desempleo insinúa que un incremento en la tasa de desempleo en períodos anteriores se correlaciona con salarios más bajos en la actualidad.

Este hallazgo subraya la importancia de considerar tanto las condiciones del mercado laboral vigentes como las históricas al analizar los salarios.

Por otra parte, se constata evidencia de una mayor concentración de algunas empresas en ciertos departamentos del país. Sin embargo, su influencia en la determinación de los salarios es positiva, lo que significa que un incremento en el poder de mercado se traduciría en salarios más altos. En principio, este resultado podría parecer contradictorio con investigaciones anteriores, como la de Amodio & de Roux (2021), que abordan el nivel de concentración empresarial y su impacto en los salarios. No obstante, también evidencia un fenómeno fundamental que se manifiesta a lo largo del país. Como lo explican Iregui-Bohórquez et al. (2011), muchas de las grandes empresas, aquellas con más de 200 empleados, tienden a pagar salarios significativamente más altos en promedio que las medianas y las pequeñas empresas en todos los niveles ocupacionales. Estas grandes empresas abarcan una parte significativa de la fuerza laboral, lo que a su vez influye en el nivel salarial de gran parte del sector manufacturero colombiano. Esto se evidencia en el estudio de Obando et al. (2016), que señala que las empresas de gran y muy gran envergadura generan aproximadamente el 83% del empleo en el sector. Por tanto, es posible que este resultado positivo en la relación entre los salarios y el poder de mercado esté influenciado por otras variables, como el nivel de educación de los empleados, la edad, el género, entre otras.

Ahora bien, como evidencia la relación entre desempleo y salarios del sector, los aumentos en el desempleo han llevado a una disminución en las presiones salariales, pero esta relación puede debilitarse por la existencia del poder de mercado laboral. Esto resulta fundamental al considerar medidas para reducir las presiones inflacionarias de los salarios,

ya que el desempleo podría variar más de lo esperado en otras circunstancias, lo que conlleva a un mayor sacrificio entre la inflación salarial y el desempleo. Por otro lado, en las regiones donde la concentración industrial tiende a ser más alta, las medidas de política, especialmente las monetarias, podrían no tener los efectos deseados y generar consecuencias sobre los trabajadores más vulnerables, exacerbando la polarización de sus ingresos e incluso afianzando el poder de mercado laboral, lo que a su vez podría interrumpir el desarrollo pleno de las condiciones laborales.

#### **4. Conclusiones y recomendaciones**

En primer lugar, es esencial considerar en futuras investigaciones la amplia gama de factores que pueden influir en la relación entre los salarios y el desempleo, especialmente aquellos relacionados con mercados no competitivos, alta informalidad, tamaño de las empresas y la composición de la fuerza laboral, ya que estos elementos tienen un impacto directo en el bienestar de los trabajadores, en el desarrollo económico en su totalidad, y en la toma de decisiones tanto a nivel empresarial como en el contexto económico en general. Esto contribuiría a una comprensión más completa de las fortalezas y debilidades del mercado laboral en Colombia.

En segundo lugar, con relación a las variables del estudio, durante el período de 2008 a 2020, se observó un aumento tanto en los salarios reales como en los salarios nominales. Sin embargo, los efectos del COVID-19 generaron comportamientos inusuales en estas variables, con un aumento simultáneo en las remuneraciones reales y la tasa de desempleo. Además, en la industria manufacturera de Colombia, se identificó un número

limitado de sectores con poder de mercado, y este fenómeno se mantuvo constante durante el período de estudio, con poca variación en el número de empresas con poder en cada sector.

En tercer lugar, la metodología de datos de panel con efectos fijos resulta ser la más apropiada para estimar la relación entre el desempleo, los salarios y el poder de mercado, ya que permite el estudio específico de los departamentos a lo largo del tiempo, el control de las diferencias individuales y la eliminación de la endogeneidad. De esta metodología se infiere que el desempleo mantiene una relación positiva con el salario en un momento específico de tiempo, pero con influencia de las observaciones pasadas, se obtiene el resultado visto en múltiples investigaciones, una relación negativa. Por otro lado, en comparación, el poder de mercado muestra un impacto positivo sobre los salarios que podría estar relacionado con las condiciones estructurales del sector manufacturero, como son las cuotas de mercado, la capacidad de negociación salarial de las compañías, etc.

En cuarto lugar, es fundamental resaltar la relevancia de este estudio, especialmente en un momento en el que se están implementando políticas relacionadas con el mercado laboral, reformas laborales, cambios en el salario mínimo y regulaciones para garantizar los derechos laborales. Esto se debe a la influencia directa e indirecta de numerosas variables en el mercado laboral, que a menudo no se tienen en cuenta en las decisiones de política, especialmente las condiciones a las que se enfrentan los trabajadores debido al mayor poder de negociación de las empresas. De igual manera, el estudio abre la posibilidad que las empresas entiendan su posición y su relación competitiva dentro del mercado laboral a través de las cuotas de mercado, lo que posibilitaría mejorar los procesos al momento de demandar trabajadores.



En este contexto, es necesario fomentar el desarrollo de la industria manufacturera en todo el país, asegurando diversidad y la capacidad de competir por la mano de obra en condiciones justas. Además, es crucial invertir en la formación de los trabajadores para que puedan desempeñar actividades de mayor impacto tanto para las empresas como para las regiones. Abordar el problema de la alta informalidad en el país es fundamental mediante políticas que formalicen el mercado laboral y consoliden las condiciones laborales.

Por último, en respuesta a los desafíos que enfrenta este estudio y otros desarrollados en Colombia sobre el tema, es imperativo la creación de estadísticas e información sobre la demanda laboral en Colombia que no solo se muestre a nivel agregado, sino que también se desglose a nivel regional, departamental, sectorial y empresarial. Esto permitiría abordar de forma eficiente la relación con otras variables, como el tamaño de la empresa, tasa de interés, etc. De esta manera, se puede proporcionar información valiosa para la toma de decisiones y un panorama más completo de la situación laboral en el país. Así mismo, es crucial proponer metodologías aplicables al estudio de las remuneraciones de los trabajadores, ya que las investigaciones salariales son un tema central para los principales agentes económicos de la nación en procesos políticos, empresariales y laborales.

## Referencias

- Amodio, F., & de Roux, N. (2021). *Labor Market Power in Developing Countries: Evidence from Colombian Plants* (Documentos CEDE 19267). Universidad de los Andes, Facultad de Economía, CEDE. <https://ideas.repec.org/p/col/000089/019267.html>
- Arango, L. E., Obando, N., & Posada, C. E. (2010). *Sensibilidad de los salarios al desempleo regional en Colombia: Nuevas estimaciones de la curva de salarios* (Borradores de Economía 590). Banco de la República de Colombia. <https://doi.org/10.32468/be.590>
- Azar, J., Huet-Vaughn, E., Marinescu, I., Taska, B., & von Wachter, T. (2023). Minimum Wage Employment Effects and Labour Market Concentration. *The Review of Economic Studies*, rdad091. <https://doi.org/10.1093/restud/rdad091>
- Banco de la República. (2020). *Informe de Política Monetaria-Abril de 2020*. Banco de la República, Colombia.
- Banco Mundial. (2017). *Global Economic Prospects, June 2017: A Fragile Recovery*. World Bank.
- Bejarano, J. (2005). Estimación estructural y análisis de la Curva de Phillips neokeynesiana para Colombia. *Revista Ensayos Sobre Política Económica*; Vol. 23. No. 48. Junio, 2005. Pág.: 64-117.
- Boal, W. M., & Ransom, M. R. (1997). Monopsony in the Labor Market. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 86-112. <http://www.jstor.org/stable/2729694>
- Burya, A., Mano, R., Timmer, M. Y., & Weber, M. A. (2022). *Monetary Policy Under Labor Market Power*. <https://ideas.repec.org/p/imf/imfwpa/2022-128.html>

- Burya, A., Mano, R., Timmer, Y., & Weber, A. (2023). The Wage Phillips Curve under Labor Market Power. *AEA Papers and Proceedings*, 113, 110-113. <https://doi.org/10.1257/pandp.20231007>
- Cardona-Arenas, Carlos David, & Sierra-Suárez, Lya Paola. (2020). Impacto de la política monetaria en el equilibrio del mercado de trabajo: países de la Alianza del Pacífico. *Revista Finanzas y Política Económica*, 12(2), 491-521. Epub June 19, 2021. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.v12.n1.2020.3213>
- Carlton, D. W., & Perloff, J. M. (2015). *Modern Industrial Organization (4th edition): Global Edition* (4th ed.). Pearson Education.
- Datta, N. (2023). *The measure of monopsony: The labour supply elasticity to the firm and its constituents* (CEP Discussion Papers dp1930). Centre for Economic Performance, LSE. <https://ideas.repec.org/p/cep/cepdps/dp1930.html>
- Davis, S. J., Faberman, R. J., & Haltiwanger, J. C. (2013). The Establishment-Level Behavior of Vacancies and Hiring. *The Quarterly Journal of Economics*, 128(2), 581-622. <https://ideas.repec.org/a/oup/qjecon/v128y2013i2p581-622.html>
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía: Teoría y Políticas*. Pearson Educación. <https://doi.org/10.34720/ww2j-3k04>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2020). *Metodología General Encuesta Anual Manufacturera—EAM*. Dirección de Metodología y Producción Estadística (DIMPE), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2023). *Metodología General Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH)*.

- Friedman, M. (1968). The Role of Monetary Policy. *The American Economic Review*, 58(1), 1-17. <http://www.jstor.org/stable/1831652>
- Galí, J., & Gambetti, L. (2019). *Has the U.S. Wage Phillips Curve Flattened? A Semi-Structural Exploration* (NBER Working Papers 25476). National Bureau of Economic Research, Inc. <https://ideas.repec.org/p/nbr/nberwo/25476.html>
- González, A., Huertas, C., Parra, J., & Vargas, H. (2019). Proceso de toma de decisiones de política monetaria del Banco de la República y comunicación sobre política monetaria. *Documentos Técnicos o de Trabajo, Banco de la República–Colombia*.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics* (4th ed.). McGraw-Hill Higher Education.
- Hromcová, J., (2009). Política monetaria en el modelo con expectativas, curva de Phillips: práctica de ordenador. @tic. revista d'innovació educativa, (3), 103-107. Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., & Neter, J. (2004). *Applied Linear Regression Models*, International Revised Edition with Student CD-ROM. McGraw-Hill Inc., US. ISBN 978-0071274807.
- Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., & Ramírez-Giraldo, M. T. (2011). Diferenciales salariales en el mercado de trabajo formal en Colombia: Evidencia a partir de una encuesta a nivel de firma. En E. López Enciso & M. T. Ramírez Giraldo (Eds.), *Formación de precios y salarios en Colombia T.2* (Vol. 2, pp. 717-753). Banco de la Republica de Colombia. <https://ideas.repec.org/h/bdr/bdrcap/2011b-04-717-753.html>
- Lis-Gutiérrez, J.-P. (2013). *Medidas de concentración y estabilidad de mercado. Una aplicación para Excel* (Estudios Económicos SIC 10901). Superintendencia de Industria y Comercio. <https://ideas.repec.org/p/col/000458/010901.html>

- López-Enciso, E. A., & Misas, M. (1998). Un examen empírico de la Curva de Phillips en Colombia. *Revista Ensayos Sobre Política Económica; Vol. 17. No. 34. Diciembre, 1998. Pág.: 39-87.*
- López-Enciso, E. A., Vargas-Herrera, H., & Rodríguez-Niño, N. (2016). La estrategia de inflación objetivo en Colombia: una visión histórica. *Borradores de Economía; No. 952.*
- López Machuca, J. A., & Mendoza Cota, J. E. (2017). Salarios, desempleo y productividad laboral en la industria manufacturera mexicana. *Ensayos. Revista de economía, 36(2), 185-228.*  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-84022017000200185&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-84022017000200185&lng=es&tlng=es)
- Lucas, R. E. (1972). Expectations and the neutrality of money. *Journal of Economic Theory, 4(2), 103-124.* [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(72\)90142-1](https://doi.org/10.1016/0022-0531(72)90142-1)
- Madrid, M. H., & Oliveros, G. A. O. (2003). La concentración industrial en Colombia: Determinantes de la movilidad y el desempeño empresarial. *Semestre Económico, 6(12).*
- Mankiw, N. G. (2014). *Macroeconomía* (8va.). Antoni Bosh editor, SA.
- Manning, A. (2003). *Monopsony in Motion: Imperfect Competition in Labor Markets.* Princeton University Press.  
[https://books.google.com.co/books?id=dnEq\\_8LXCcQC](https://books.google.com.co/books?id=dnEq_8LXCcQC)
- Manning, A. (2021). Monopsony in Labor Markets: A Review. *ILR Review, 74(1), 3-26.*  
<https://doi.org/10.1177/0019793920922499>

- Marinescu, I., Ouss, I., & Pape, L.-D. (2021). Wages, hires, and labor market concentration. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 184(C), 506-605. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2021.01.03>
- Méndez Sayago, J. A. (2017). *Relaciones entre los salarios y la productividad en Colombia* [PhD Thesis, Flacso Ecuador]. <http://hdl.handle.net/10469/11658>
- Mendieta, P., & Barbery, C. H. (2017). Entendiendo la Curva de Phillips del siglo XXI: estado de la cuestión. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Economico*, 28, 135-164. <https://ideas.repec.org/a/ris/revlde/1952.html>
- Mishkin, F. S., & Campos Olgúin, V. (2014). *Moneda, Banca y Mercados Financieros (10a. Ed.)* (10.<sup>a</sup> ed.). Pearson.
- Morales, L. F., & Lobo, J. (2017). *Estimating Vacancies from Firms' Hiring behavior: The Case of a Developing Economy* (Borradores de Economía 1017). Banco de la Republica de Colombia. <https://doi.org/10.32468/be.1017>
- Muller Durán N. y Perrotini Hernández I. (2020). La Curva de Phillips desde una perspectiva Clásica. *Papeles de Europa*, 32(2), 111-127. <https://doi.org/10.5209/pade.68026>
- Obando, N., Arango Thomas, L. E., & Castellani, F. (2016). Algunos aspectos sobresalientes del empleo en el sector manufacturero colombiano. *Revista del Banco de la República. Vol. 89, Núm. 1059 (enero 2016)*. <https://www.cervantesvirtual.com/obra/algunos-aspectos-sobresalientes-del-empleo-en-el-sector-manufacturero-colombiano-964342>
- Pereira, F. B., Azcona, J. M. L., Morcillo, F. M., & Aragón, D. F. (1999). *Macroeconomía intermedia*. McGraw-Hill. <https://books.google.com.co/books?id=5oFIAAAACAAJ>

- Phelps, E. S. (1967). Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment over Time. *Economica*, 34(135), 254-281. <http://www.jstor.org/stable/2552025>
- Phillips, A. W. (1958). The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957. *Economica*, 25(100), 283-299. <http://www.jstor.org/stable/2550759>
- Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2009). *Microeconomía*. Pearson.
- Prada-Sarmiento, J. D., & Rojas, L. E. (2009). La elasticidad de Frisch y la transmisión de la política monetaria en Colombia. En *Borradores de Economía: Vol. Borradores de Economía; No. 555*. Banco de la República. <https://doi.org/10.32468/be.555>
- Ramírez Hassan, A., García Peláez, S., & Garcés Ceballos, J. D. (2011). Cambios en la posición de mercado de las empresas colombianas. *Semestre Económico*, 14(30), 37-59.
- Ramos, C. I., & Álvarez García, R. D. (2019). La Tasa Natural de Desempleo en Colombia 2001-2018: Evolución y Estimaciones. *Entramado*, 16(1), 76-93. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.6128>
- Ramos, R., Duque, J. C., & Surinach, J. (2010). Is the wage curve formal or informal? Evidence for Colombia. *Economics Letters*, 109(2), 63-65. <https://ideas.repec.org/a/eee/ecolet/v109y2010i2p63-65.html>
- Robinson, J. (1969). *The Economics of Imperfect Competition* (2.<sup>a</sup> ed.). Palgrave Macmillan London. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-15320-6>
- Rodriguez, S. (2015). Poder de monopsonio en el mercado de aseguramiento en salud en Colombia. *Revista de Economía del Caribe*, (15), 121-152.

- Rueda, J. G., & Gómez, N. Z. (2008). *Medidas de Concentración y Competencia* (Temas de Estabilidad Financiera 029). Banco de la Republica de Colombia. <https://doi.org/10.32468/tef.29>
- Stock, J. H., Watson, M. W., & Larrion, R. S. (2012). *Introducción a la Econometría*.
- Torres, C. A. B., Bernal, C. A., Buelvas, L. E. C., & Palma, O. F. (2010). *Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson Educación. <https://books.google.com.co/books?id=ySmOZwEACAAJ>
- Urdinez, F. y Cruz, A. (2021). *AnalizaR Datos Políticos*. Github. <https://arcruz0.github.io/libroadp/index.html#inicio>
- Vallejo, L. E. (2020). El desempleo en Colombia: Una aproximación. *Apuntes del Cenes*, 39, 7-10. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-30532020000100007&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-30532020000100007&nrm=iso)
- Vela, L. L. (2014). *La Curva de Phillips Aplicada a las Trece Principales Áreas Metropolitanas en Colombia: Estimación Empírica por Panel de Datos*.
- Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (5th ed.). South-Western.



## Anexos

### Anexo 1. Índice Herfindahl Hirschman promedio por departamento

Departamento	Índice Herfindahl- Hirschman
Antioquia	0.16801094
Atlántico	0.16250267
Bogotá	0.15432377
Bolívar	0.13152394
Boyacá	0.10807775
Caldas	0.13456501
Casanare	0.08482042
Cauca	0.12797755
Cesar	0.07931689
Córdoba	0.07758346
Cundinamarca	0.17460663
Huila	0.0897274
Magdalena	0.07748851
Meta	0.07683139
Nariño	0.06987315
Norte de Santander	0.10629998
Quindío	0.10135369
Risaralda	0.14336724
Santander	0.13744192
Sucre	0.0730646
Tolima	0.09341091
Valle del Cauca	0.16117153
Vichada	0.07259915

## Anexo 2. Prueba de colinealidad

```
. regress lwage ltd lmp_mediana
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	260
Model	4.07591335	2	2.03795667	F(2, 257)	=	3.93
Residual	133.277672	257	.518590165	Prob > F	=	0.0208
				R-squared	=	0.0297
				Adj R-squared	=	0.0221
Total	137.353586	259	.530322725	Root MSE	=	.72013

lwage	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
ltd	-.3494477	.1696882	-2.06	0.040	-.6836042	-.0152913
lmp_mediana	.1760032	.0908962	1.94	0.054	-.002993	.3549994
_cons	13.35728	.43143	30.96	0.000	12.50769	14.20687

```
.
end of do-file
```

```
. do "C:\Users\harol\AppData\Local\Temp\STD1ba8_000000.tmp"
```

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
lmp_mediana	1.00	0.999723
ltd	1.00	0.999723
Mean VIF	1.00	

```
.
```

## Anexo 3. Test de Hausman

Hausman Test

```
data: lwage ~ ltd + lmp_media
chisq = 2.682, df = 2, p-value = 0.2616
alternative hypothesis: one model is inconsistent
```

#### Anexo 4. Regresión por efectos fijos

oneway (individual) effect within Model

Call:

```
plm(formula = lwage ~ ltd + ltd_lag1 + ltd_lag2 + lmp_mediana,
     data = data, model = "within", index = c("dpto", "año"))
```

Balanced Panel: n = 20, T = 11, N = 220

Residuals:

	Min.	1st Qu.	Median	3rd Qu.	Max.
	-1.103218	-0.221238	0.023773	0.236955	0.955637

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t )	
ltd	0.890313	0.162492	5.4791	1.303e-07	***
ltd_lag1	-1.354158	0.359218	-3.7697	0.0002162	***
ltd_lag2	-0.912076	0.307754	-2.9637	0.0034169	**
lmp_mediana	0.106361	0.055552	1.9146	0.0569980	.

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 48.522

Residual sum of Squares: 29.902

R-Squared: 0.38376

Adj. R-Squared: 0.31144

F-statistic: 30.5139 on 4 and 196 DF, p-value: < 2.22e-16