



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

Diferencias en la ley de Okun entre las entidades federativas
de México, 2005-2019

Tesis presentada por

Jorge Alberto Hernández Heredia

para obtener el grado de

MAESTRO EN ECONOMÍA APLICADA

Tijuana, B. C., México
2022

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis: Dr. Óscar Peláez Herreros

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. Dr. Pedro Paulo Orraca Romano, lector interno
2. Dra. Erika García Meneses, lectora externa

DEDICATORIA

*A la memoria de Jorge y Genaro,
mis queridos abuelos.*

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico otorgado durante estos dos años, permitiendo así, dedicarme de tiempo completo al programa de maestría.

Al Colegio de la Frontera Norte A. C. (El Colef) por la preparación recibida y contribuir en mi formación académica, permitiéndome formar parte de la Maestría en Economía Aplicada.

A la coordinación de la Maestría en Economía Aplicada, docentes y personal administrativo, por su profesionalismo y acompañamiento a lo largo de estos dos años.

A mi director de tesis, el Dr. Óscar Peláez Herreros, por sus conocimientos, dedicación y sobre todo paciencia, que me permitieron concluir este trabajo de tesis. Sus comentarios y observaciones contribuyeron enormemente. Y por el excelente trabajo que desempeña como docente.

Al Dr. Pedro Paulo Orraca Romano, quien fungió como lector interno, por su tiempo y comentarios que contribuyeron a la realización del trabajo.

A la Dra. Erika García Meneses, quien fungió como lectora externa, sus comentarios contribuyeron en la correcta finalización del trabajo.

A mis padres por enseñarme que la educación es el camino, sin ustedes esto no hubiera sido posible. A mi hermana por ser ejemplo de dedicación y esfuerzo y a mi hermano.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación realiza un análisis de la relación entre la tasa de desocupación y la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto, desde la perspectiva de la ley de Okun. Se analizan las 32 entidades federativas de México para el periodo 2005-2019, con el objetivo de determinar si existen diferencias. El análisis se lleva a cabo mediante el modelo de primeras diferencias propuesto por Okun (1962). Para comprobar la existencia de heterogeneidad se realizaron contrastes de las estimaciones individuales con el modelo de panel de datos agrupados. Con ello se determinó que se presentan diferencias significativas en ocho entidades. En las estimaciones individuales se detectó que la ley de Okun resulta válida para 20 estados. Las diferencias en el coeficiente de Okun se deben principalmente a la tasa de informalidad laboral, porcentaje de ocupados en el sector primario, porcentaje de ocupados en la industria manufacturera y ocupados en el gobierno y organismos internacionales. La realización de un análisis de conglomerados permitió conocer la agrupación de los estados con mayores similitudes en el coeficiente de Okun, formando tres grupos.

Palabras clave: coeficiente de Okun, crecimiento económico, desocupación, informalidad laboral.

ABSTRACT

This research work analyzes of the relationship between the unemployment rate and the growth rate of the Gross Domestic Product, from the perspective of Okun's law. The 32 states of Mexico are analyzed for the period 2005-2019, to determine if there are differences. The analysis is carried out using the first differences model proposed by Okun (1962). To check for heterogeneity, individual estimates were contrasted with the pooled data panel model. With this, it was determined that there are significant differences in eight entities. In the individual estimates, it was found that Okun's law is valid for 20 states. The differences in the Okun coefficient are mainly due to the labor informality rate, percentage of employed in the primary sector, percentage of employed in the manufacturing industry and employed in the government and international organizations. Carrying out a conglomerate analysis allowed knowing the grouping of the states with greater similarities in the Okun coefficient, forming three groups.

Keywords: Okun coefficient, economic growth, unemployment, labor informality.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I. ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE EL DESEMPLEO, EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA LEY DE OKUN.....	3
1.1 El desempleo	3
1.2 El desempleo en México	6
1.3 Crecimiento económico.....	12
1.4 La ley de Okun	16
CAPÍTULO II. LA LEY DE OKUN EN EL CONTEXTO DE LA ECONOMÍA MEXICANA	25
2.1 Evidencia empírica de la ley de Okun para México.....	25
2.2 La heterogeneidad de la ley de Okun entre las entidades federativas de México	33
CAPÍTULO III. FUENTES DE DATOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS	37
3.1 Fuentes de información	37
3.2 Tratamiento de las variables utilizadas.....	39
3.2.1 Tratamiento de las variables para la estimación del coeficiente de Okun.....	39
3.2.2 Tratamiento de las variables que se considera pueden explicar el comportamiento del coeficiente de Okun.....	39
3.3 Estadísticos descriptivos.....	40
3.4 Técnicas econométricas.....	50
3.4.1 Estimación del modelo primeras diferencias por entidad federativa.....	51
3.4.2 Estimación del modelo de datos de panel.....	51
3.4.3 Contrastes para la elección del modelo adecuado	53
3.4.4 Estimación de los factores que explican el comportamiento del coeficiente de Okun.....	55
3.4.5 Análisis de conglomerados.....	56
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	58
4.1 Resultados de la estimación en primeras diferencias por entidad federativa	58
4.2 Resultados de la estimación de los modelos de datos de panel.....	62
4.3 Variables que explican el diferente comportamiento del coeficiente de Okun entre las entidades.....	65
4.4 Resultados del análisis de conglomerados	68
CONCLUSIONES.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	76
ANEXOS	83

Anexo 1. Tasa de crecimiento del PIB y variación de la tasa de desocupación por entidad federativa	83
Anexo 2. Estimación de panel y contrastes sin incluir Campeche	87
Anexo 3. Contraste t por entidad federativa	88

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1 Indicadores de ocupación y empleo, 2005-2019	11
Cuadro 2.1 Resultados de la ley de Okun para México 1970-2004	27
Cuadro 3.1 Variables utilizadas para el análisis empírico	38
Cuadro 3.2 Modelos para estimar el coeficiente de Okun	50
Cuadro 4.1 Regresión por MCO por entidad federativa	59
Cuadro 4.2 Estimación de datos de panel de la ley de Okun para las entidades federativas de México 2005-2019	62
Cuadro 4.3 Resultados de los contrastes de datos de panel	63
Cuadro 4.4 Estimaciones de las variables que explican el comportamiento del coeficiente de Okun	65
Cuadro 4.5 Estimación conjunta de las variables que explican el comportamiento del coeficiente de Okun	67
Cuadro 4.6 Historial de conglomeración	69

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.1 Tasa de crecimiento del PIB anual de México	15
Gráfica 2.1 Tasa de crecimiento del PIB y variación de la tasa de desocupación, 1995-2019	33
Gráfica 3.1 Crecimiento promedio anual del PIB por entidad federativa, 2005-2019	40
Gráfica 3.2 Tasa de desempleo promedio anual por entidad federativa, 2005-2019	41
Gráfica 3.3 Tasa de crecimiento del PIB por entidad federativa, 2009	42
Gráfica 3.4 Promedio anual de la tasa de desocupación por entidad federativa, 2009	42
Gráfica 3.5 Variación absoluta de la tasa de desocupación por entidad federativa, 2009	43
Gráfica 3.6 Promedio de la TIL 2005-2019 por entidad federativa	46
Gráfica 3.7 Porcentaje promedio de las personas ocupadas en el sector primario por entidad federativa 2005-2019	47
Gráfica 3.8 Porcentaje promedio de personas ocupadas la industria manufacturera por entidad federativa 2005-2019	48

Gráfica 3.9 Porcentaje promedio de personas ocupadas en gobierno y organismos internacionales por entidad federativa 2005-2019	49
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Mapas por cuartiles de la variación del PIBE 2005 y 2019	44
Figura 3.2 Mapas por cuartiles de la variación de la tasa de desocupación 2005 y 2019	44
Figura 3.3 Dendrograma	70
Figura 3.4 Mapa de conglomerados de entidades federativas.....	71

INTRODUCCIÓN

El desempleo en México ha sido bajo históricamente en comparación con los países en desarrollo de Latinoamérica, incluso comparándolo con países desarrollados del resto del mundo. Sin embargo, en la década de los noventa debido a la crisis que atravesó la economía mexicana se presentaron elevadas tasas de desempleo, que en ese mismo periodo se estabilizaron. A finales de esa misma década se comienza a notar una tendencia creciente en el desempleo, que termina por hacerse evidente a partir de la década de los 2000 (García y Sánchez, 2012). En la crisis de 2009 la tasa de desocupación alcanza el 6.1 por ciento en años siguientes logra estabilizarse en cifras similares a los inicios de la década de los 2000.

La tendencia creciente del desempleo se ha visto acompañada por el lento crecimiento económico. De acuerdo con Kehoe y Meza (2013), en 1982 la economía mexicana pasó por un periodo complicado que afectó a los indicadores macroeconómicos. Con el fin de estabilizar la situación económica se aplicó el Programa Inmediato de Reordenación Económica (PIRE) que tenía como objetivos reducir el gasto público, invertir en obras de infraestructura y cumplir con los pagos de deuda externa. Sin embargo, la inflación seguía siendo alta y en 1987 se implementó un nuevo programa, el Pacto de Solidaridad Económica (PSE). En resumen, la estrategia para alentar el crecimiento en la década de los ochenta consistía en promover la apertura comercial y disminuir la influencia del Estado en la economía. García y Sánchez (2012) mencionan que los resultados de la estrategia implementada mostraron tres décadas después un crecimiento modesto del Producto Interno Bruto (PIB) y una evolución inestable de la economía. Por lo tanto, la economía mexicana entró en una fase de lento crecimiento que se ha mantenido hasta la actualidad. Esto apoya la evidencia de que el lento crecimiento ha estado acompañado en las últimas décadas por el incremento paulatino de la tasa de desempleo.

La relación entre el crecimiento económico y el desempleo se ha analizado a lo largo del tiempo desde la perspectiva de la ley de Okun, propuesta por Okun (1962), quien establece la relación negativa bidireccional entre la producción y el desempleo para la economía de Estados Unidos. Aunque en el texto original no se establece que esta ley sea aplicable a otras economías, se han llevado a cabo una serie de estudios para países desarrollados y en vías de desarrollo.

La ley de Okun ha logrado trascendencia en la política económica pues se han encontrado regularidades que ayudan a la comprensión de la relación entre el crecimiento y desempleo, no solo por estimar el coeficiente de Okun, sino por buscar factores que expliquen el comportamiento que origina las diferencias entre regiones (Loría, Rojas y Martínez, 2021).

Loría y Brito (2005) mencionaron que a finales de la década de los setenta se pronosticaban dificultades para seguir generando empleos, lo cual no solo terminó por cumplirse, sino que se presentó acompañado de una reducción del crecimiento económico y desplazamiento de la fuerza laboral hacia sectores de baja productividad, que consecuentemente causó un incremento del empleo informal y de las condiciones de precariedad. La evolución del empleo y desempleo también se puede explicar por el estímulo al sector industrial y dejar de lado la agricultura. Debido a la poca productividad del sector primario se ha formado una presión de la fuerza de trabajo sobre el sector informal. Además, el sector manufacturero ha ido perdiendo efectividad en el crecimiento económico. Esta situación va dificultando que el desempleo disminuya.

En congruencia con la ley de Okun, la presente investigación busca dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo se relaciona la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto con la tasa de desocupación en las entidades federativas de México? Para lo cual se plantea como objetivo general, determinar la relación que existe entre la tasa de crecimiento de la producción y la tasa de desempleo entre las entidades federativas de México para posteriormente identificar las diferencias en la ley de Okun de acuerdo con la estructura del mercado de trabajo. Dentro de los objetivos específicos está 1) probar la validez de la ley de Okun para las 32 entidades federativas de México; 2) determinar si existen diferencias en el coeficiente de Okun entre las entidades; 3) determinar los factores que influyen en el comportamiento del coeficiente y 4) analizar la agrupación de las entidades federativas de acuerdo con los resultados obtenidos.

El documento está conformado por cuatro capítulos generales. En el capítulo uno se abordan los aspectos teóricos del desempleo, crecimiento económico y la ley de Okun. En el segundo capítulo se estudia la ley de Okun y su comportamiento en la economía mexicana, abordando los principales trabajos empíricos. En el tercer capítulo se presentan las fuentes de datos, algunos estadísticos descriptivos y la metodología a utilizar. En el capítulo cuatro se presentan los resultados. Por último, se concluye con base en los resultados.

CAPÍTULO I. ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE EL DESEMPLEO, EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA LEY DE OKUN

En el presente capítulo se abordan los aspectos teóricos de las variables centrales del análisis, comenzando con el desempleo y sus principales teorías. Posteriormente, se analiza el comportamiento del crecimiento económico y el desempleo en el contexto de la economía mexicana. Para finalizar con la revisión de la ley de Okun y su aplicación en diversos países.

1.1 El desempleo

El desempleo representa no sólo una fuente de problemas económicos sino también sociales, lo cual lo convierte en un problema complejo y en el que intervienen diversos factores. En la búsqueda de analizar los factores que influyen en las causas del desempleo y las consecuencias que tiene sobre los diversos ámbitos, se han desarrollado un conjunto de teorías, las cuales analizan desde diversas perspectivas el desempleo, llegando a conclusiones distintas entre sí. En este apartado se presentan las principales ideas de los diferentes enfoques que abordan el tema del desempleo y sus causas.

De acuerdo con Lavoie (2000) el desempleo en el nuevo modelo clásico se puede explicar de la siguiente forma. Propone que es voluntario, y se origina cuando los trabajadores sobreestiman el nivel de precios que regirá el mercado de los productos. Esto lleva a exigir salarios nominales más altos que los que se demandarían con un nivel de precios correctamente anticipado, lo que conlleva que la tasa de salario real efectiva sea superior al nivel de equilibrio. En este sentido, las empresas contratan menos trabajo debido al incremento de la tasa de salario real efectiva mientras que la parte oferente del trabajo ofrece menos, pues consideran con base en sus expectativas del precio que la tasa de salario real es menor que si se estuviera en pleno empleo. De forma general Friedman (1968) y Lucas (1973) consideran la expectativa de precios y la existencia de información asimétrica en el modelo.

Para la escuela poswalsrasiana la flexibilidad de precios y salarios reales es perjudicial para la economía, el desempleo se asocia con salarios reales demasiado elevados. De igual forma para este enfoque los fenómenos que se generan por la demanda están fuera del análisis (Lavoie, 2000).

Por su parte, desde la perspectiva keynesiana se plantea que el desempleo involuntario es la situación donde, en un determinado nivel de salarios, existen personas dispuestas a trabajar, sin embargo, no logran conseguir empleo y el desempleo se considera una condición natural de la economía. También desde este enfoque se plantea que no es posible que el mercado se autorregule, son necesarias las intervenciones para inducir al gasto, lo que posteriormente desencadenará más empleo. Los puntos importantes que destacan de los keynesianos son: 1) aun en equilibrio es posible la existencia de desempleo; 2) debido a la rigidez de los salarios el desempleo es voluntario; 3) para reducir el desempleo son necesarios los incrementos en la demanda (Magariños, 2018).

En el nuevo modelo keynesiano con salarios de eficiencia, se explica la rigidez del salario real y la persistencia del desempleo involuntario. Este modelo parte de la distinción entre trabajo e intensidad de trabajo, agregando la idea de relación positiva entre esfuerzo de los trabajadores y salario real. En este enfoque el desempleo es involuntario y son las empresas las que impiden que los salarios caigan pues consideran que, a cualquier salario menor, los trabajadores evitarán el trabajo. Y en general el desempleo existe porque el salario real es superior al de equilibrio (Magariños, 2018). Shapiro y Stiglitz (1984) fueron de los principales economistas en presentar las diferencias entre trabajo y fuerza de trabajo, mencionan también que cuando sea más costoso monitorear a los trabajadores el equilibrio competitivo estará caracterizado por el desempleo.

Dado el desequilibrio que se presenta en el mercado laboral de acuerdo con la propuesta de Keynes surge la necesidad de analizar dicha situación, sobre el proceso de ajuste para lograr la disminución del desempleo, es decir, el costo de oportunidad de disminuir el desempleo. En estas circunstancias Phillips (1958) propone la relación entre el desempleo y las tasas de crecimiento del salario nominal, con lo cual proporciona evidencia de la presión que ejerce el desempleo sobre las tasas salariales. Esta relación se denomina curva de Phillips.

De acuerdo con Rodríguez (2012) la curva de Phillips representa la relación negativa de largo plazo entre la inflación y la tasa de desempleo. Para Laguna (2007), la curva tradicional presenta una relación funcional inversa entre los salarios nominales y la tasa de desempleo que se representa como sigue:

$$\widehat{W} = a - bU \quad (1.1)$$

Donde:

W = Salarios nominales

U = Tasa de desempleo efectiva

a = constante

b = coeficiente que responde a los cambios en el salario nominal a los de la tasa de desempleo.

Posteriormente se ha contribuido al enriquecimiento de la curva de Phillips. En la década de los setenta se incluyen las expectativas sobre los precios. Atendiendo a la crítica de Phelps (1967) y Friedman (1968), se introduce el cambio en los salarios nominales conforme a la inflación futura. Con lo anterior se obtiene que un cambio en los salarios nominales del próximo periodo dependerá de la inflación futura y de la diferencia existente entre la tasa de desempleo observada y la tasa de desempleo natural (Rodríguez, 2012).

En la versión moderna, la curva de Phillips se representa mediante la siguiente ecuación:

$$\pi = E\pi - \beta(u - u^n) + v \quad (1.2)$$

Donde:

π = Inflación

$E\pi$ = Inflación esperada

u = Tasa de desempleo

u^n = Tasa de desempleo natural

v = Perturbación de la oferta

Con lo cual se puede determinar que actualmente en la curva de Phillips, la inflación depende de tres fuerzas: la inflación esperada, la brecha entre la tasa desempleo y la tasa natural de desempleo y las perturbaciones de la oferta (Mankiw, 2014).

Posteriormente Okun (1962) estima el costo del desempleo en términos del producto nacional para Estados Unidos, basándose principalmente en el análisis Keynesiano. Para analizar la relación entre el desempleo y la producción utiliza tres especificaciones: primeras diferencias, pruebas de brecha y ajuste de tendencia y elasticidad.

Al establecer la relación negativa entre el desempleo y el crecimiento, también se infiere que el coeficiente no varía en el tiempo; por lo tanto, existe una relación lineal de largo plazo (Okun, 1962). No obstante, esta idea se ha debatido en diferentes trabajos dado la existencia de evidencia empírica que sugiere que el desempleo responde a las fases del ciclo económico. Aspectos más relevantes sobre la ley de Okun se discuten al final del presente capítulo.

En la actualidad no existe una teoría dominante y las teorías que predominan parten de supuestos distintos sin lograr destacar alguna sobre otra. Sin embargo, el desempleo involuntario sigue siendo persistente y sus causas y consecuencias siguen siendo tema de análisis.

En seguimiento a las teorías expuestas y de acuerdo con la ley de Okun, para el presente trabajo el enfoque teórico que se retoma es que el desempleo opera en el sentido keynesiano, pues plantea que la utilización ineficiente de los recursos productivos retrasa el crecimiento económico por la pérdida de economías de escala y aprendizaje. En este sentido, el desempleo se traduce en menor crecimiento en el futuro y, asimismo, un mayor crecimiento se traduce en menor desempleo (Loría, Libreros y Salas, 2012).

1.2 El desempleo en México

El desempleo a lo largo del tiempo ha desempeñado un papel importante en materia económica. Este tema comienza a tomar relevancia a raíz del aumento que se observó en la década de los setenta, principalmente en países industrializados. Con el fin de explicar estas fluctuaciones, en ese entonces se planteó que las elevadas tasas de desempleo se generaban por el diferente comportamiento de los mercados de trabajo en los diferentes países. Específicamente se determinó

que los mercados de trabajo europeos eran rígidos, lo cual se originaba por el marco institucional que prevalecía, caracterizado por una importante intervención de los poderes públicos en la economía. Con el fin de evitar la rigidez del mercado laboral y disminuir la tasa de desempleo se considera implementar un proceso de flexibilización de los mercados laborales (Chávez, 2001).

Si bien, en cuanto a los determinantes del desempleo no existe un consenso, autores como Nickell (1997) mediante un trabajo empírico, determina que las elevadas tasas de desempleo están asociadas principalmente con el alto grado de sindicalización que ejerce presión sobre los salarios. En cuanto a la rigidez de los mercados laborales, se determina por la estricta protección al empleo en cuanto a la legislación.

En un trabajo realizado por Medellín y Muñoz (2012) plantean que en 1960 al problema del desempleo se le sumó la baja incorporación al mercado laboral de los recién egresados. Durante la década de los sesenta de los 9.7 millones de personas que culminaron su educación solo 5.3 millones se incorporaron al mercado laboral, lo que se sumó al problema de desempleo en el país. El número de desocupados declarados en los censos aumentó de forma considerable de 1960 a 1970. También el desempleo se vuelve más crítico en el sector agrícola, donde menos del 15 por ciento de las personas trabajó más de 200 días al año y un 29 por ciento trabajo menos de 35 días.

Cabe destacar que el desempleo en México no ha presentado tasas mayores al siete por ciento, incluso en épocas de crisis como en 1983 y 1995 se ha mantenido por debajo de este número (Hernández, 2000).

A raíz de diversos acontecimientos de alcance mundial, a partir de la década de los ochenta un gran número de países entra en recesión, principalmente América Latina enfrenta una crisis de gran magnitud desde la de 1929. Entre las economías más desarrolladas de la región se encuentra la mexicana, donde la crisis que se atravesaba terminó permeando diversos sectores (Rendón y Salas, 1993).

En este sentido, desde la década de los ochenta se optó por estrategias enfocadas a la estabilidad macroeconómica disminuyendo la participación del estado, orientando las políticas de desarrollo hacia la apertura comercial y la atracción de flujos de inversión. Con lo cual se implementa la flexibilización del mercado laboral mexicano, convirtiéndose en una herramienta para eliminar obstáculos, ajustar la capacidad productiva y disminuir el desempleo (Loría, Ramírez

y Salas, 2015). La estrategia de reestructuración económica que se lleva a cabo en la década de los ochenta también tenía como principal objetivo alentar el crecimiento económico.

Las tasas de desempleo en México son bajas, en comparación con otros países, incluso en periodos de contracción económica. Rendón y Salas (1993) explican este comportamiento mediante dos causas. La primera es el trabajo como actividad de tiempo completo, pues resulta sumamente complejo permanecer sin realizar actividad económica en un país en el cual no se cuenta con seguro de desempleo y se tienen reducidas oportunidades de ocupación formal. Esto ocasiona que la población se ocupe en actividades de baja productividad o se autoempleen. Con lo cual con el mínimo de horas trabajadas por semana ya se puede considerar que un individuo se encuentra empleado. De igual forma Hernández (1997) menciona que a los trabajadores se les dificulta subsistir en periodos de desempleo. En el mercado laboral mexicano la reasignación de recursos se da con facilidad, pues la falta de ingresos presiona los salarios a la baja. Las reducidas opciones ocasionan que la asignación de recursos no sea la óptima en el largo plazo, así los trabajadores únicamente buscan satisfacer sus necesidades inmediatas.

La segunda causa tiene que ver con la forma en que la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) define a las personas ocupadas (anteriormente la Encuesta Nacional de Empleo Urbano utilizaba el mismo criterio para contabilizar a las personas ocupadas). El número de personas ocupadas incluye a todas aquellas que trabajaron al menos una hora en la semana de referencia, en adición también se consideran ocupadas a aquellas personas que no trabajaron o no tenían empleo en la semana de referencia, pero afirmaron volverían a trabajar en un periodo no mayor a cuatro semanas. En contraposición se considera desempleada a aquella persona que no ha trabajado como mínimo una hora en la semana de referencia, pero ha estado en busca activa de empleo sin encontrarlo. En este sentido, se puede considerar que el número de ocupados aumenta de forma artificial (Rendón y Salas 1993).

Negrete (2011) refuerza la idea sobre las causas de las bajas tasas de desocupación en México. Argumenta que estas se deben no sólo a la inexistencia de un seguro de desempleo y a la falta de ahorro para mantenerse durante el periodo que el individuo permanece sin trabajo, lo que ocasiona que se ocupen en cualquier actividad que represente un ingreso, sino también se puede deber a la cercanía con Estados Unidos, pues a lo largo del tiempo parte del excedente de la oferta de mano de obra se ha desplazado hacia el mercado laboral estadounidense. Si bien estas son

algunas de las causas más conocidas para explicar las bajas tasas de desempleo, existen otros factores que también resultan relevantes.

Otro factor para explicar el comportamiento de la desocupación se da por el reducido número de personas en búsqueda de trabajo. Pues el número de individuos que se encuentran ocupados, pero están inmersos en el sector informal o en condiciones críticas de ocupación, y que están en búsqueda de empleo es relativamente bajo. La evidencia muestra que las personas que se encuentran en el sector informal, o en una situación crítica de ocupación, pertenecen al estrato socioeconómico bajo. La relación que se guarda en este contexto es que estos agentes económicos en la toma de decisiones se enfrentan al costo de oportunidad que representa obtener un empleo asalariado o seguir en el autoempleo. En lo cual no existe una diferencia significativa, prefiriendo así, seguir desarrollándose en empleos con precarias condiciones (Negrete, 2011).

La tasa de desocupación es un indicador que provoca opiniones contrarias. Sin embargo, sigue siendo un indicador del mercado laboral que resulta del análisis de diversos factores y agentes económicos que termina por ofrecer un panorama general sobre lo que sucede en el mercado laboral mexicano.

Debido a las bajas tasas de desempleo, García (2009) plantea que este tema no ha sido analizado con la profundidad requerida, pues los intereses de los investigadores en el estudio de los mercados de trabajo local y nacional se centran en la precariedad, informalidad o condiciones de trabajo en general. Con la finalidad de ahondar en el desempleo en México a continuación, se presentan de forma lacónica algunos datos de interés.

En el caso de México, los registros de fuentes formales muestran que desde de la década de los noventa se ha observado una tendencia creciente de las tasas de desempleo (García y Sánchez, 2012). Esta tendencia se afianza por la crisis de 1995 donde el desempleo alcanza su nivel más alto 6.9 por ciento, que se logra estabilizar a finales de la década. Samaniego (2009) plantea que en 1995 la crisis provocó una combinación entre la disminución del empleo formal y una caída en los salarios reales, sin embargo, este impacto se atenuó porque el sector exportador permitió que el empleo formal creciera rápidamente a finales de la década de los noventa.

De acuerdo con García (2009), la estabilización se logra por la expansión de las empresas maquiladoras y su capacidad para absorber la mano de obra. Este escenario no se mantuvo por tanto tiempo. En la década de los 2000, se tuvo un retroceso debido a la reducción de la demanda norteamericana de exportaciones, ocasionando la salida de estas empresas.

Para el 2005 se implementa la ENOE para recabar información sobre el mercado laboral mexicano, con lo cual se realizan algunos cambios en las consideraciones para contabilizar el número de ocupados y desocupados. Entre estos cambios, ya no se consideran como ocupados los individuos que iniciarán un trabajo en las siguientes cuatro semanas. Gran parte de los ajustes que se llevaron a cabo, fueron con el objetivo de hacer comparable la información del mercado laboral mexicano con otros países, principalmente países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). También cabe resaltar que la ENOE cuenta con información para las 32 entidades de México y no solo para las principales ciudades (García y Sánchez, 2012).

De forma general, los niveles de desocupación en México no han variado de forma significativa en el periodo 2005-2019. La tasa de desocupación ha oscilado entre 3.1 por ciento, nivel más bajo que se presentó en el cuarto trimestre del 2005 y 6.1 por ciento nivel más alto en el tercer trimestre del 2009, el cual fue ocasionado por la crisis originada en Estados Unidos. Cabe resaltar que anterior a la crisis, la tasa de desocupación oscilaba entre el 3.0 y 4.0 por ciento. En los años siguientes a la crisis y hasta el 2015 se presentaron tasas por encima de 4.0 por ciento; a partir del año 2016 y hasta 2019 se estabilizó nuevamente la tasa de desocupación volviendo a cifras similares entre el 3.0 y 4.0 por ciento.

En el Cuadro 1.1 se pueden observar datos adicionales a la tasa de desocupación en México ilustrando los principales indicadores del mercado laboral mexicano. Del 2005 al 2019 la Población Económicamente Activa (PEA) tuvo un incremento del 30.9 por ciento. Partiendo de esto, se puede observar que los demás indicadores tuvieron incrementos similares. En el caso de la población ocupada el aumento fue igual al de la PEA. Al desagregar este indicador por sectores el mayor incremento se centra en el sector terciario con un aumento del 37.1 por ciento, seguido del sector secundario con 30.0 por ciento y por último el sector primario con el menor crecimiento de tan solo 7.8 por ciento. En cuanto a la población desocupada, se tuvo un incremento del 32.9 por ciento. La tasa de informalidad tuvo una disminución de 3.2 puntos porcentuales.

Cuadro 1.1

Indicadores de ocupación y empleo 2005-2019 (número de personas)

<i>Indicador</i>	<i>2005</i>	<i>2009</i>	<i>2019</i>	<i>Variación 2005-2019 (%)</i>
Población total	106,999,770	112,663,809	124,776,689	16.6
Población Económicamente Activa (PEA)	43,180,433	47,453,163	56,547,664	30.9
Población ocupada	41,676,868	45,027,104	54,549,769	30.9
Sector primario	6,109,791	6,058,049	6,588,208	7.8
Sector secundario	10,681,406	10,837,555	13,883,122	30.0
Sector terciario	24,630,338	27,819,074	33,768,102	37.1
Población desocupada	1,503,565	2,426,059	1,997,895	32.9
Tasa de informalidad laboral	59.4	59.5	56.2	-3.20

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo

Con el fin de ilustrar el impacto de la crisis económica de 2009 en el mercado laboral mexicano, se incluyeron datos de ese año. Para analizar las variaciones se segmentó en dos periodos del 2005-2009 y 2009-2019. Como es de esperarse en el primer periodo los indicadores laborales se vieron afectados por la crisis económica. La PEA tuvo un incremento del 9.9 por ciento, la población ocupada aumentó en 8.0 por ciento, mientras que por sectores, el terciario es el que registró el mayor incremento con 13.0 por ciento, seguido del sector secundario con 1.5 por ciento y por último el primario con 0.9 por ciento. El mayor impacto que se tuvo en el mercado laboral mexicano se dio en la población desocupada con un incremento del 61.4 por ciento, es decir, el número de personas desocupadas aumentó cerca de un millón. A diferencia de lo que se pensaría para un país como México donde el mercado laboral informal representa más de la mitad de las personas ocupadas, este no sufrió un aumento considerable. Dicho de otro modo, ni siquiera el mercado informal fue capaz de absorber una parte de las personas que perdieron su empleo a causa de la crisis económica. La tasa de informalidad pasó de 59.4 por ciento en 2005 a 59.5 por ciento en 2009.

Posterior a la crisis de 2009 el mercado laboral logra recuperarse. De 2009 a 2019 la PEA se incrementó en 19.2 por ciento, la población ocupada en 21.2 por ciento y la población desocupada tuvo una disminución considerable del 17.7 por ciento lo que indica que, si bien a lo largo de 10 años se ha ido disipando el impacto de la crisis, no se ha podido regresar a cifras similares a las de antes de 2009. Esto indica que, las tasas de desocupación son bajas para el caso mexicano, pero existe una ligera tendencia al alza, que se agudiza en periodos de crisis económicas.

Lo que cabe resaltar es la disminución de la tasa de informalidad laboral que, aunque sigue siendo alta logró reducirse en 3.3 puntos porcentuales.

En 2020 el mercado laboral mexicano se vio afectado por la pandemia por COVID-19. De acuerdo con Mendoza (2020) la ocupación cae en el mes de abril, en este mismo mes la Población No Económicamente Activa (PNEA) aumento en 13.3 millones de personas, con lo cual las variaciones en la tasa desempleo fueron mínimas. Dentro de la PEA la ocupación disminuyó en 12.1 millones de personas. Esta disminución se reflejó en mayor parte en el sector informal que pasó del 57.7 por ciento al 47.7 por ciento. Esto puede indicar que el mercado laboral mexicano formal no logra absorber los incrementos en la PEA, pero el sector informal capta gran parte de la fuerza de trabajo.

Hasta ahora se ha ilustrado un panorama general del mercado de trabajo mexicano. No obstante, resulta interesante analizar los mercados de trabajos locales. Como mencionan García y Sánchez (2012), la mayoría de los estudios se centra en las principales ciudades como Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. Aunado a esto, más que analizar el desempleo, los intereses se centran en las condiciones de trabajo, niveles de ingreso, prestaciones, entre otras. Los estudios muestran que estas condiciones no siempre mantienen una relación con el nivel de desempleo, por lo que se da la existencia de ciudades con buenas condiciones de empleo y altas tasas de desempleo o en sentido contrario bajas tasas de desempleo con malas condiciones laborales, que podría estar asociado con las elevadas tasas de informalidad.

1.3 Crecimiento económico

Entre el periodo de 1940-1970 la economía mexicana entró en un proceso de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), con lo cual el estado buscó proteger a las industrias nacionales. Los resultados del proceso de sustitución de importaciones fueron positivos para esas épocas, pues mostraron un alto crecimiento económico y mejoraron el bienestar social del país. El proceso de sustitución de importaciones se implementó bajo una importante organización interna del Estado, actuando como proveedor de infraestructura e invirtiendo en actividades para abastecer de insumos para incentivar el crecimiento industrial (Flores, 2010).

De igual forma en un análisis que realiza Cárdenas (1992 en Loría 2009), se establece que durante el periodo 1945-1981 en México se aprovecharon ampliamente las oportunidades que ofreció el ambiente mundial que se generó en la posguerra. Esta situación se dio por el impulso a las exportaciones y por las políticas expansivas implementadas. Aunado a esto la aplicación de políticas sectoriales logró que el proceso de industrialización del país se llevara a cabo con rapidez de forma exitosa. Con ello, la economía mexicana entró en una fase de crecimiento del producto per cápita.

La situación favorable que se había presentado gracias a la estabilidad de los indicadores macroeconómicos no fue suficiente para enfrentar la crisis que surgiría en la década de los setenta. Esto se atribuye a diversos factores, entre ellos que los problemas estructurales no habían sido resueltos y terminaron por hacerse evidentes a finales de la década (Loría, 2009). Así en 1982, la economía mexicana entró en una fase de lento crecimiento que se prolongó hasta el 2008 (Loría y Ramírez, 2008). Esta fase de lento crecimiento se mantiene a pesar de que en 1983 se llevó a cabo una reestructuración para impulsar el crecimiento, que se basaba en la liberalización internacional con el objetivo de aumentar la exportación de manufacturas, lo que da como resultado un crecimiento decepcionante, por lo tanto, se determina que la estrategia de industrialización por sustitución de importaciones no ha podido ser relevada con éxito (Loría, 2009).

Esta situación que experimentó México está en concordancia con lo que plantea Kaldor (1962 en Loría 2009) que entiende que el sector manufacturero será el sector que podrá generar rendimientos crecientes con lo cual aumentará la productividad, lo que empujará al sistema económico en general.

En este sentido, de acuerdo con Casar (2019) a principios de la década de los ochenta termina el periodo de rápido crecimiento del PIB, por lo que la economía mexicana pasa de catalogarse de crecimiento alto a crecimiento medio alto. Comparando a México con una de las economías más fuertes como lo es Estados Unidos se tiene lo siguiente. En 1950 el producto por habitante representaba un 29.8 por ciento con respecto al de Estados Unidos; en 1981, alcanzó un 42.3 por ciento, lo que muestra un crecimiento acelerado de la economía mexicana. Sin embargo, llevando a cabo la misma comparación para el año 2014, el producto por habitante se redujo a 29.9 por ciento, lo que puede evidenciar un estancamiento del crecimiento económico.

Lo que ha sucedido en México en materia de crecimiento económico a partir de las décadas de los setenta y ochenta, es que el país ha experimentado grandes transformaciones. Con el objetivo que mejorar la eficiencia e impulsar el crecimiento en el largo plazo. Entre las reformas que se llevaron a cabo para esta reestructuración se encuentra la privatización de las empresas públicas y la apertura comercial, con la que se tuvieron que reducir las cuotas arancelarias. Otra reforma que se llevó a cabo durante esta época fue la eliminación de subsidios tanto a la producción, consumo y crédito (Lustig, 2010).

A inicios de la década de los noventa y con la entrada de México al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), se esperaba que el país comenzara un ritmo de crecimiento económico sostenible y los indicadores macroeconómicos se estabilizaran. Sin embargo, la realidad fue distinta y no se logró influir de manera significativa en el crecimiento. De acuerdo con Cerezo, López y López (2020) a pesar de que el objetivo final no se ha logrado cumplir, sí se ha mantenido controlada la inflación pues el país enfrentaba crisis recurrentes y era uno de los indicadores macroeconómicos mayormente afectados. Sin embargo, dejando de lado el logro de la estabilidad macroeconómica, México hoy presenta una mayor dependencia y es más vulnerable al ciclo económico de Estados Unidos, como evidencia la crisis económica que se presentó en la segunda mitad de 2007.

Hacia el año 2012, con la entrada de un nuevo gobierno se trata de recuperar la trayectoria de rápido crecimiento que se habían logrado en décadas pasadas, centrándose en reformas microeconómicas como las implementadas en 1980 e inicios de 1990, por ejemplo, una amplia liberalización y aprovechar la ubicación geográfica de México con una de las economías más importantes como es Estados Unidos. No obstante, estos esfuerzos una vez más no tuvieron los resultados esperados con lo cual se argumentaba que la liberalización no se llevó a cabo de forma completa. Entre las observaciones que se hicieron con el fin de acelerar el crecimiento, destaca la necesidad de reducir los incentivos a la informalidad y flexibilizar el mercado de trabajo. De esta forma se lograría generar empleo formal altamente productivo lo cual tendría incidencia en el crecimiento económico del país (Ros, 2019).

Entre las reformas que se llevaron a cabo durante el periodo 2012-2018, se encuentran la flexibilización del mercado laboral, la reforma educativa, la reforma fiscal, reforma de telecomunicaciones y reforma de energía, entre otras. Como lo menciona Ros (2019), aun

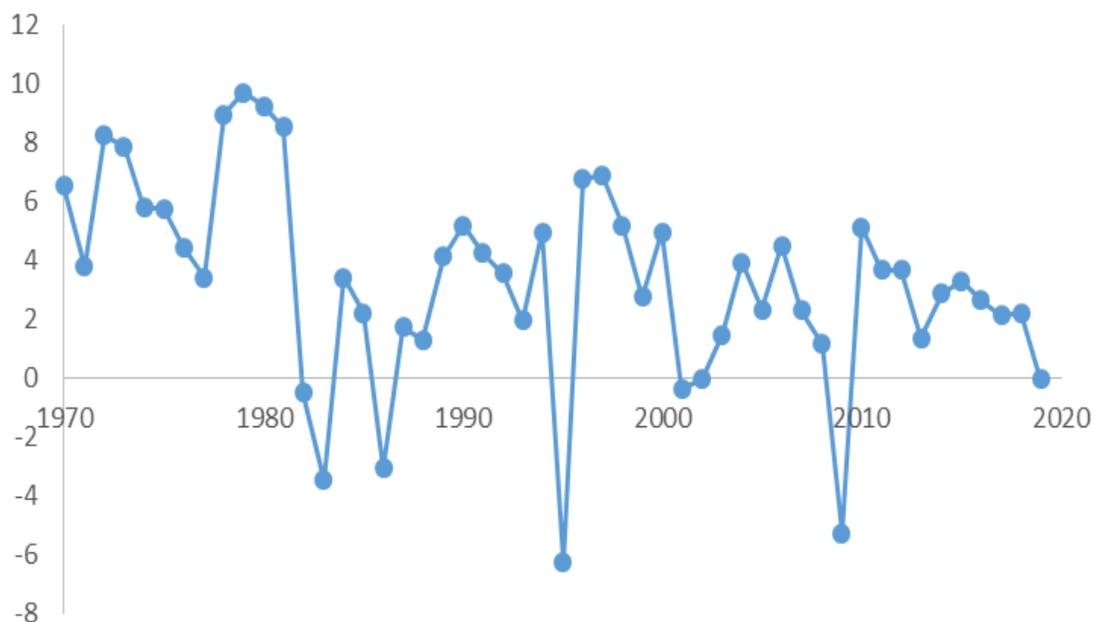
implementando una serie de reformas que indicaban una reestructuración del entorno económico, no se ha logrado acelerar el crecimiento económico, que incluso sigue por debajo de la tendencia que se tenía previo a la crisis de 2008-2009.

En general, el panorama actual para México es desalentador. Con la pandemia del COVID-19 iniciada en 2020, se vieron afectados de forma considerable los principales indicadores macroeconómicos entre ellos el PIB. Esto puede indicar que, si bien el crecimiento económico había sido bastante modesto, recuperar ese ritmo de crecimiento puede representar esfuerzos considerables y tiempo.

En resumen, durante las últimas décadas el país no ha logrado bajo ninguna de las estrategias y esfuerzos implementados acelerar el crecimiento económico. La evolución del PIB ha sido lenta, inestable y nada alentadora. La gráfica 1.1 muestra la evolución de la tasa de crecimiento del PIB anual para el periodo 1970-2020.

Gráfica 1.1

Tasa de crecimiento del PIB anual de México



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Mundial.

Como se puede observar en la gráfica, de 1970 a 1980 la economía mexicana presentaba indicios de poder entrar en un círculo virtuoso de rápido crecimiento económico. Sin embargo, a partir de la década de los ochenta después de la implementación de estrategias como la privatización de empresas públicas, la apertura comercial y como consecuencia la reducción de cuotas arancelarias y posteriormente la reducción de subsidios a la producción, el consumo y crédito, la economía mexicana no vuelve a presentar tasas de crecimiento del PIB por encima del 8 por ciento.

1.4 La ley de Okun

Lo que se denomina la ley de Okun o bien coeficiente de Okun es planteado por primera vez en 1962 por el economista estadounidense Arthur Melvin Okun, en su artículo titulado *Potencial GNP: It's measurement and significance*, donde propone a partir de la medición del Producto Nacional Bruto Potencial, conocer cuánto puede producir una economía en condiciones de pleno empleo. El estudio se lleva a cabo para la economía estadounidense utilizando datos de 1947 a 1960, aplicando tres modelos econométricos mediante los cuales se determina que existe una relación negativa bidireccional entre el desempleo y crecimiento económico para la economía de Estados Unidos. El primer modelo que se expone es una regresión lineal en primeras diferencias para las variables tasa de desempleo y crecimiento de la producción. En el segundo modelo se hace uso de igual forma de una regresión lineal relacionando la tasa de desempleo y la brecha del producto. Para el tercer y último modelo al autor hace uso de una ecuación de tendencia ajustada (Okun, 1962).

Hay que tener en cuenta que, si bien en el trabajo original de Arthur Okun no se sugiere que los resultados ahí presentados sean extrapolables a otras economías, se han realizado estimaciones para diversos países. De acuerdo con Loría y Ramos (2007), algunos de los países donde se ha estimado el coeficiente se pueden diferenciar en dos grupos: el primero incluye a Estados Unidos e Inglaterra y en el segundo se encuentran Francia y Japón. Estos grupos exhiben los coeficientes más bajos y altos respectivamente, lo cual de acuerdo con González (2002 en Loría y Ramos 2007), se puede deber a la flexibilidad de los mercados laborales.

Empero, la aplicación de la ley de Okun para diversos países o regiones puede resultar de interés para el análisis de la relación entre el crecimiento y desempleo, pues la obtención de

coeficientes alejados de los obtenidos por Okun podría indicar una distinta composición del mercado laboral que será propia del caso que se esté analizando.

Okun (1962) plantea que el coeficiente que se obtiene de la relación entre el desempleo y el producto no varía en el tiempo. Esta idea no ha sido generalmente aceptada pues han surgido una serie de estudios que demuestran que la relación entre estas variables no responde de igual forma a lo largo del ciclo económico. Entre los trabajos que apoyan esta idea se encuentra el de Knotek (2007), que concluye que la ley de Okun no es estable en el tiempo, puesto que la variación que presenta está relacionada con las fases del ciclo económico. Crespo (2003) menciona que el coeficiente de Okun es significativamente mayor en las recesiones, mientras que en las expansiones el valor tiende a disminuir. Resultados similares son obtenidos por Perman y Tavera (2005), Huang y Yhe (2013) y Ball et al. (2013), entre otros.

Además de las variaciones durante el ciclo económico, los resultados de trabajos empíricos para diversos países indican que el coeficiente de Okun varía de acuerdo con la región que se esté analizando. A continuación, se presentan algunos de los estudios más importantes.

Altunöz (2019) realizó un estudio de la relación entre la producción real y la tasa de desempleo para la eurozona. En este trabajo se utilizaron datos anuales del 2000-2012, que conforman un conjunto de datos de panel. Para obtener el coeficiente de Okun utilizó el método de integración de panel y corrección de errores de panel. Los resultados indican que el aumento de un punto porcentual en el desempleo provocaría una disminución de 0.71 por ciento en la producción real en el largo plazo para el conjunto de países analizados. Como lo indica el autor, el coeficiente es menor que el calculado para Estados Unidos y algunos países desarrollados; sin embargo, la relación negativa entre la producción y el desempleo se mantiene.

Un estudio realizado por Pérez, Rodríguez y Usabiaga (2003) para el caso de España analiza desde la perspectiva de la ley de Okun la relación entre el ciclo de la producción y el desempleo cíclico, llevando a cabo una comparación entre la economía de Andalucía y la española para el periodo 1984-2000. Las estimaciones econométricas se llevaron a cabo principalmente por un modelo de vectores autorregresivos (VAR). Los resultados muestran que se cumple la relación inversa entre producción y desempleo para Andalucía. En la estimación de la versión dinámica de la ley de Okun, los resultados sugieren que el desempleo cíclico muestra menores variaciones ante el ciclo de la producción en comparación con la economía española en su conjunto.

En este sentido, se puede aseverar la existencia de diferencias entre el grupo de regiones españolas y por lo tanto podría suceder el mismo caso en otros países, lo que evidenciaría un comportamiento diferente de la ley de Okun en un mismo país.

Un estudio realizado por Villaverde y Maza (2008) estima el coeficiente de Okun para las 17 regiones españolas mediante el modelo de brechas de la ley de Okun. Se realizan las pruebas de raíz unitaria y Dickey-Fuller aumentada (ADF). Para darle robustez al modelo se utilizó de igual forma la prueba KPSS, lo que muestra de forma más clara la estacionariedad de las series. Consecuentemente la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de la ley de Okun muestra que dicha ley se cumple para 15 de las 17 regiones cuando se utilizan las técnicas de eliminación de tendencia, filtro de Hodrick-Prescott y tendencia cuadrática. Mientras que aplicando el filtro de eliminación de tendencia Baxter-King, la ley de Okun resulta válida solo para 11 regiones. Los resultados también muestran que las diferencias en el coeficiente de Okun son estadísticamente significativas en cada una de las regiones. Por último, en el estudio realizado no se logró identificar un patrón que dé respuesta al diferente comportamiento de las regiones en cuanto al coeficiente de Okun, sin embargo, este comportamiento se puede relacionar con las diferencias regionales del crecimiento de la producción.

Siguiendo con el análisis del caso de España, Loría, Libreros y Salasti (2012) analizan la crisis de paro desde la perspectiva de la ley de Okun para el periodo 1995-2012. El planteamiento del trabajo se basa en el hecho que el sector de la construcción ha alentado el crecimiento económico y reducido el desempleo, sin embargo, la crisis de 2008 provocó una caída del sector de la construcción que posteriormente repercutió en el aumento del desempleo. En este sentido, los autores utilizan como base teórica el modelo de primeras diferencias para así estimar un modelo de Vectores Autorregresivos Irrestringidos (UVAR, por sus siglas en inglés) con impulsos generalizados. Con dicho modelo se obtiene la relación negativa esperada de la ley de Okun entre el desempleo y crecimiento del producto del sector de la construcción. De igual forma se comprueba la hipótesis que el sector de la construcción explica el comportamiento del desempleo. Por otra parte, la estimación por MCO del modelo original de primeras diferencias de la ley de Okun muestra que el crecimiento del producto del sector de la construcción debe ser de 2.85% para que no haya aumento en el desempleo. De esta forma se comprueba que la ley de Okun resulta

válida para el caso de España aun comparando únicamente el crecimiento del producto del sector de la construcción con el desempleo.

Otro estudio realizado para la economía española por Bande y Martín-Román (2018) analizó la relación entre el desempleo y crecimiento de la producción a nivel regional desde la perspectiva de la ley de Okun. Para llevar a cabo las estimaciones se propuso analizar las 17 regiones españolas para el periodo 1980-2015 mediante el modelo de prueba de brechas propuesto por Okun. En este sentido, se obtuvieron las brechas de producción y desempleo para las 17 regiones, aplicando el filtro de Hodrick-Prescott y el enfoque de tendencia cuadrática (QT, por sus siglas en inglés). Al analizar los componentes cíclicos de las variables los autores determinaron que la relación entre la producción y el desempleo parece ser más fuerte entre las regiones industrializadas que en las regiones menos desarrolladas. La correlación negativa es bastante más débil en las zonas rurales que en el resto. Como ya se mencionó, la estimación se llevó a cabo mediante el modelo de prueba de brechas por MCO para las 17 regiones, con lo cual se obtiene que todos los coeficientes son significativos y con el signo negativo esperado; sin embargo, existe una evidente variabilidad en las estimaciones de las regiones por lo que resulta acertado el uso de datos regionales para realizar el análisis.

Por su parte Herwartz y Niebuhr (2011), dada la escasa evidencia empírica a nivel regional, realizaron un estudio para las regiones de la Unión Europea. La investigación se centra en analizar la capacidad de respuesta de mercado laboral de las regiones de Europa con respecto al crecimiento económico y poder analizar cuáles son los determinantes que ocasionan las diferencias en la relación entre el crecimiento económico y desempleo. Los resultados del estudio indicaron que existe una significativa variación en la relación crecimiento económico y desempleo entre los países analizados. La varianza en los coeficientes de Okun sugiere que el crecimiento por sí solo no puede explicar las diferencias existentes en el desempleo. También se encontró que las instituciones del mercado laboral no pueden explicar la variación que tiene el desempleo en respuesta al comportamiento del crecimiento. Pero sí se encontró evidencia de que la reasignación de los puestos de trabajo entre industrias puede explicar las diferencias sobre todo entre las regiones rurales y urbanas de Europa.

Durech et al. (2014) analizaron la ley de Okun para las regiones de Republica Checa y Eslovaquia en el periodo 1995-2011. En la investigación se optó por usar como base el modelo de

prueba de brechas. De igual forma para estimar el componente de largo plazo se hizo uso del filtro Hodrick-Prescott. Como es de esperarse para países emergentes, los resultados mostraron que la ley de Okun no es significativa para un gran número de regiones de los países estudiados. Al analizar los determinantes de las disparidades entre regiones, los hallazgos indican que la ley de Okun no es significativa en las regiones donde el desempleo medio y de larga duración son elevados y por lo tanto el crecimiento económico es menor, lo cual puede estar asociado al proceso de desindustrialización que ocasionó alto y persistente desempleo.

Binet y Facchini (2013) realizaron una comparación de la ley de Okun entre las 22 regiones de Francia para el periodo 1990-2008. Para tomar en cuenta las disparidades que existen entre las regiones propusieron trabajar con una especificación de datos de panel. El estudio utilizó el modelo de brechas. Los resultados indican que la ley de Okun no se cumple para todas las regiones analizadas, siendo únicamente válida para 14 regiones, mientras que para 8 regiones el coeficiente de Okun no es estadísticamente significativo. Al indagar sobre los factores que comparten las regiones donde la ley de Okun no resulta válida, se encuentra que estas regiones presentan un gran número de empleos en el sector público, adicionalmente en algunas regiones se encuentra un rápido crecimiento y en otras persisten tasas de empleo considerablemente altas.

En otro estudio realizado por Palombi, Perman y Távera (2015) examinaron la validez de la ley de Okun utilizando un enfoque de panel espacial para Gran Bretaña en el periodo 1985-2011. Los resultados muestran que la relación entre el crecimiento real de la producción y la tasa de desempleo es negativa, como era de esperarse. Por otra parte, al estimar la ley de Okun en el contexto regional el coeficiente tiende a ser menor que el estimado en trabajos previos que muestran evidencia entre países.

En un estudio para Canadá y Estados Unidos, Beaton (2010) realizó una investigación no solo para conocer la validez de la ley de Okun, sino para analizar la estabilidad de esta en el tiempo. Para ello utilizó un modelo de parámetros variables en el Tiempo (TVP, por sus siglas en inglés). Los datos de Canadá son la producción y desempleo con periodicidad trimestral del periodo 1961-2009. Para Estados Unidos el periodo va de 1948-2009. En cuanto a los resultados, Canadá muestra un coeficiente de Okun a corto plazo de -0.16, mientras que en el largo plazo presenta una relación más fuerte con un coeficiente de -0.31. En el caso de Estados Unidos los resultados indican que la disminución de un punto porcentual de la producción provoca un incremento de 0.23 por ciento en

la tasa de desempleo en el corto plazo, mientras que en el largo plazo el aumento de la tasa de desempleo es de 0.39 por ciento. Estas diferencias son estadísticamente significativas con Canadá. Sin embargo, estos resultados van acorde con los resultados encontrados en otros estudios para estos países. En cuanto a la estabilidad de la ley de Okun en el tiempo, los resultados muestran que la relación entre la producción y el desempleo tiene un diferente comportamiento a lo largo del ciclo económico, es decir, la tasa de desempleo responde en mayor magnitud a cambios en la producción durante periodos de recesión que durante periodos de expansión.

Adanu (2005) realiza un estudio para las diez provincias de Canadá, con el objetivo de observar la variación del coeficiente de Okun entre las provincias. Para obtener la tendencia del componente cíclico de las series, tanto de la tasa de desempleo y el PIB real, utilizó el filtro de Hodrick-Prescott y de tendencia cuadrática. Las pruebas de raíz unitaria realizadas muestran que las series son $I(0)$. Los coeficientes obtenidos son estables y significativos al 10.0 por ciento excepto para dos provincias. Dado que el objetivo de la investigación no es determinar cuáles son los factores que afectan el comportamiento del coeficiente de Okun entre las provincias, se ofrece solo una breve explicación sobre este comportamiento. El cual se debe principalmente a que el coeficiente de Okun mayor se encuentre asociado con las provincias más industrializadas con mayor población, debido a la relación positiva entre la productividad y el costo de desempleo.

Los estudios para corroborar la validez de la ley de Okun en Estados Unidos no solo se han centrado en la estimación a nivel nacional. Por ejemplo, Guisinger et al. (2017) realizan un análisis a nivel estatal, para el periodo 1977-2012, con el fin de estudiar la heterogeneidad existente y así poder determinar cuáles son los factores que influyen en el valor del coeficiente de Okun. Los resultados muestran que en 47 estados el coeficiente de Okun es estadísticamente significativo. Entre los factores que influyen en el comportamiento de la ley de Okun se encontró que un mayor grado de sindicalización se asocia con un aumento en el coeficiente, esto es consistente con la literatura, una mayor sindicalización tenderá a aumentar el desempleo y disminuir la oferta de mano de obra. En el caso de la educación, a mayor población con título universitario el coeficiente de Okun tenderá a disminuir, lo que se asocia con que a mayor educación superior el mercado laboral es más flexible. Con base en los resultados, la investigación concluye que los indicadores de flexibilidad en el mercado laboral disminuyen el coeficiente de Okun. Mientras que aquellos factores que indican rigidez en el mercado laboral causan un aumento en el coeficiente.

En el caso de algunos países asiáticos también se ha analizado la validez de la ley de Okun. Lal et al. (2010) realizaron un estudio para China, Pakistán, India, Sri Lanka y Bangladesh, utilizaron datos de la brecha del producto y la brecha del desempleo en el periodo 1980-2006. En el estudio se analizó la validez de esta ley en el corto y largo plazo. Para ello utilizaron un modelo de corrección de error y prueba de cointegración de Engle y Granger (1987) respectivamente. Los resultados no son del todo concluyentes, aunque sí muestran una relación de largo plazo, debido a las disparidades y los problemas que presentan los países asiáticos en desarrollo como Pakistán e India con altas fluctuaciones en la tasa de inflación. Por lo tanto, se concluye que los resultados no apoyan la ley de Okun en el caso de algunos países en desarrollo.

En Latinoamérica se han realizado diversos estudios para probar la validez de la ley de Okun. Paéz (2013) realizó un trabajo para diez países de América Latina (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú, Paraguay, Uruguay y Venezuela), durante el periodo 1995-2009. No utilizó la ley de Okun en su forma simple, pues argumenta que para el mercado laboral latinoamericano es necesario identificar los factores que explican el movimiento del desempleo a corto plazo. En este sentido para el estudio se utilizó una propuesta teórica de la ley, donde se propone que se deben incluir los precios de los factores como variable determinante al analizar la ley de Okun. Este trabajo concluye que la relación entre crecimiento económico y la tasa de desempleo es afectada por el precio de los factores pues influye la producción y por lo tanto a la tasa de desempleo.

En otro trabajo realizado para América Latina, Jiménez y Ochoa (2017) estudiaron la relación entre desempleo y crecimiento económico a través de la ley de Okun para doce países. Con el fin de analizar la casualidad entre las variables proponen utilizar un modelo VAR de datos de panel. Los autores concluyen que para los países de Latinoamérica la ley de Okun se cumple, presentando una relación inversa entre las variables desempleo y crecimiento económico. El coeficiente de Okun para este grupo de países es de 1.5, es decir, que se necesita un aumento del 1.5 en el logaritmo del PIB para que disminuya en 1 unidad el logaritmo del desempleo.

Merlo y Porras (2019) realizaron un estudio con el fin de estimar la ley de Okun para la economía de Uruguay. La propuesta fue utilizar dos modelos (primeras diferencias y pruebas de brechas) de las tres especificaciones originales. Estos autores hicieron uso de datos con periodicidad anual de 1968-2018. Para el modelo prueba de brechas, obtuvieron el desempleo

natural y brechas de producto, en el caso de construcción de las series utilizaron los filtros de Hodrick-Prescott, Hamilton y Kalman. Los resultados obtenidos para el modelo de primeras diferencias indican que por cada punto porcentual que se incremente el PIB, la tasa de desempleo se reducirá 0.24%. En cuanto al modelo de pruebas de brechas, el porcentaje en que se reduce la tasa de desempleo se ubica entre el -0.21 y -0.35%, dependiendo del filtro que se utilice. Con dichos resultados los autores concluyen que la ley de Okun se cumple para la economía uruguaya, con la característica de que la tasa de desempleo presenta baja reacción ante cambios en la actividad económica.

Para Colombia, el estudio realizado por Ortiz, Jiménez y Uribe (2019) propone una reformulación de la ley de Okun, tomando en cuenta el efecto del ciclo económico y los precios del capital y el trabajo. A partir de 2019 la economía colombiana mostró indicios de recuperación, sin embargo, el desempleo comenzó a incrementarse, lo cual puede tomarse como un comportamiento contrario a lo que propone la ley de Okun. Por lo tanto, en el estudio realizado entre la relación desempleo y crecimiento económico influyen variables como los precios del capital y del trabajo, aseverando que la ley de Okun tiende a cumplirse cuando los precios no varían en gran magnitud. Los datos con los que se realiza la estimación para la economía colombiana corresponden al periodo 1983-2016 y únicamente se incluyen las principales ciudades, esto por la disponibilidad de los datos. Para realizar la estimación se utiliza el modelo de primeras diferencias por el método de mínimos cuadrados modificados para así capturar relaciones de largo plazo. Los resultados muestran, que no se rechaza que el nivel de actividad económica impacta de forma negativa en el desempleo. Además, los precios del capital y del trabajo inciden de forma positiva sobre el desempleo, es decir, a mayores precios el desempleo tenderá a aumentar. Con esto los autores concluyen que el desempleo responde al ciclo económico y también al precio relativo de los factores.

Huang y Yhe (2013) realizaron un estudio desde una perspectiva más amplia incluyendo en el trabajo un total de 53 países para realizar la estimación del coeficiente de Okun. El análisis se llevó a cabo para el periodo 1980-2005. Se destacan entre las aportaciones del trabajo, la utilización del conjunto de datos de panel, el uso del estimador Pooled Mean Group (PMG) que toma en cuenta la posible existencia de cointegración entre las variables y se analiza la reacción a largo plazo entre el desempleo y la producción. Los resultados indican que para los países que no son miembros de

la OCDE, el desempleo y la producción están cointegrados. Al analizar el largo plazo, las variables también muestran equilibrio y van acorde con lo que propone la ley de Okun, relación negativa y estadísticamente significativa. De igual forma en el corto plazo el coeficiente de Okun presenta relación negativa y significativa con lo cual se concluye que la ley de Okun resulta válida para los países analizados.

De acuerdo con los trabajos revisados, se identifica la utilización de diversas técnicas econométricas, sin embargo, el análisis de la ley de Okun se puede catalogar en dos grupos. Por una parte, se encuentran los trabajos con el objetivo principal de identificar si existen diferencias entre regiones en el coeficiente de Okun. Dentro de este grupo de trabajos, la mayor parte se centra en explicar cuáles son los factores que intervienen en el diferente comportamiento. En el segundo grupo, se encuentran los trabajos que buscan comprobar la estabilidad de la ley de Okun en el tiempo centrándose en el comportamiento en diferentes fases del ciclo económico. Para Bande y Martín-Román (2018) la literatura se centra en las instituciones laborales y la rigidez del mercado laboral como los determinantes del diferente comportamiento del coeficiente de Okun. La explicación se basa en que la rigidez del mercado laboral representa mayores costos a las empresas para realizar ajustes en la contratación o despido de trabajadores. Esta situación ocasiona una evolución moderada en el empleo durante las fases del ciclo económico.

Como es evidente, la ley de Okun presenta diferencias de acuerdo con la economía que se esté analizando, ya sea de un país desarrollado o de un país en desarrollo. Estas diferencias se pueden deber a diversos factores de la composición del mercado laboral que pueden ir desde la flexibilidad de los mercados o el grado de informalidad. Como se concluye en el estudio realizado por Loría, Rojas y Martínez (2021), para el caso de México, disminuir el empleo con condiciones precarias podría ser efectivo para alentar el crecimiento económico y consecuentemente disminuir el desempleo.

Leyva y Urrutia (2018) mencionan que las economías emergentes durante los ciclos económicos presentan una alta volatilidad del producto mientras que el empleo y, por lo tanto, el desempleo se mantienen relativamente estables. Lo cual resulta un indicio de diferencias entre las economías emergentes y desarrolladas, sobre todo en el comportamiento de los mercados laborales. Las economías en desarrollo presentan fuertes regulaciones laborales. De igual forma otra regularidad entre las economías emergentes es el tamaño del sector informal que tiende a ser mayor.

CAPÍTULO II. LA LEY DE OKUN EN EL CONTEXTO DE LA ECONOMÍA MEXICANA

La aplicación de la ley de Okun en el caso de México no ha sido la excepción. En este capítulo se presenta una síntesis de los trabajos empíricos para la economía mexicana, mostrando principalmente las técnicas econométricas utilizadas y los coeficientes de Okun obtenidos. Posteriormente se presenta un breve análisis de la relación entre la tasa de crecimiento del PIB y la variación de la tasa de desocupación.

2.1 Evidencia empírica de la ley de Okun para México

De acuerdo con el estudio realizado por Chavarín (2001), en el cual se llevaron a cabo diversas estimaciones para el caso de México con la finalidad de determinar cuál es la que mejor se adapta a la ley propuesta por Okun en 1962, se propone trabajar con las variables PIB en términos reales y la tasa de desempleo abierto (TDA), con datos trimestrales de la economía mexicana del periodo 1987.I-2000.II.

El estudio muestra, de acuerdo con la observación de las series del PIB en logaritmos y la TDA, influencia estacional y cambio de trayectoria hacia fines de 1994. Debido al cambio estructural de las series a fines de 1994 se hicieron pruebas de raíces unitarias para series con rompimiento estructural, por lo cual se utilizaron las pruebas sugeridas por Perron 1989. Los resultados indican que la serie de desempleo es una variable estacionaria alrededor de una tendencia rota, por consiguiente una integrada de orden cero. Por su parte la serie del producto también mostró resultados deterministas, aunque menos claros (Chavarín, 2001).

De acuerdo con las características de los datos, el estudio presentado por Chavarín (2001) toma en cuenta dos enfoques. El primero considera TDA y PIB como series estacionarias $I(0)$, lo cual muestra menor grado de influencia del tiempo en ambas variables aun siendo estadísticamente significativo. Por lo cual se omitió la tendencia temporal, quedando integradas de orden cero, sin estacionalidad y tendencia en ambas variables, por lo tanto, se planteó un modelo autorregresivo de rezagos distributivos de la siguiente forma:

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^P \alpha_i y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \beta_j x_{t-j} + \gamma DR_t + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

Donde:

y_t = *logaritmo del PIB sin estacionalidad y sin tendencia (LPIBSAST)*

x_t = *tasa de desempleo abierta sin estacionalidad y sin tendencia (TDASAST)*

DR_t = *variable ficticia para suavizar los residuos*

El valor de la ley de Okun para este modelo es de 2.47 por ciento.

La segunda variante de este primer enfoque es un modelo de rezagos distributivos con expectativas en precios y salarios, de la siguiente forma:

$$y_t = \alpha + \sum_{i=0}^P \beta_i x_{t-i} + \Phi(p/p^e) + \pi(w/w^e) + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

Donde:

y_t = *logaritmo del PIB sin estacionalidad y sin tendencia (LPIBSAST)*

x_t = *tasa de desempleo abierto sin estacionalidad y sin tendencia (TDASAST)*

P = *índice nacional de precios al consumidor (INPC)*

p^e = *nivel esperado de precios (medido por el INPC, con un rezago)*

w = *salario real (por trabajador en la industria manufacturera)*

w^e = *salario real esperado (por trabajador en la industria manufacturera)*

En este caso el valor de la ley de Okun es de 2.32 por ciento.

En un segundo enfoque se tomó la TDA como serie estacionaria I(0) y el PIB como serie de raíz unitaria I(1), como la ecuación se encuentra desequilibrada se propone trabajar un modelo dinámico parametrizado.

Por lo tanto, el modelo se tuvo que transformar en una ecuación equilibrada, de la siguiente forma:

$$\Delta y_t = \mu + \alpha_1 \Delta y_{t-1} + \alpha_2 \Delta y_{t-2} + \alpha_3 \Delta y_{t-3} + \beta_0 x_t + \beta_2 x_{t-2} + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

Donde:

y_t = *logaritmo del PIB sin estacionalidad (LPIBSA)*

x_t = *tasa de desempleo abierta sin estacionalidad*

Para este modelo el valor de la ley de Okun es de 2.69 por ciento.

De acuerdo con el estudio presentado por Chavarín (2001), al utilizar los modelos originales de Okun con las variables TDASA y LPIBSA, no se obtuvieron los resultados esperados, en este sentido se optó por las variantes descritas anteriormente.

De forma general los modelos propuestos por Chavarín (2001) presentan resultados similares a los obtenidos por Arthur Okun en su estudio aplicado a la economía estadounidense con lo cual se pueden tomar como válidas las estimaciones propuestas.

En la investigación realizada por Loría y Ramos (2007) se estiman los coeficientes de las tres ecuaciones originales propuestas por Arthur Okun, con enfoque de modelos estructurales de series de tiempo. Para la solución de dichos modelos se utilizó el filtro de Kalman, con el fin de estimar los estados inobservables del sistema dinámico.

Las variables empleadas son el PIB y la tasa de desempleo, que debido al largo periodo a estudiar (1970-2004), y la falta de datos de fuentes oficiales se calculó como la diferencia de la PEA y población ocupada (PO) sobre población económicamente activa ((PEA-PO)/PEA). Los datos empleados son de periodicidad anual.

Al estimar los modelos originales propuestos por Arthur Okun, primeras diferencias, prueba de brechas y ajuste de tendencia y elasticidad, obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 2.1

Resultados de la ley de Okun, México 1970-2004

<i>Modelo</i>	<i>Ecuación estimada</i>	<i>Coficiente de Okun</i>	
<i>Primeras diferencias</i>	$\Delta U_t = 2.349\mu_t - 0.403Y_t$	0.403	2.481
<i>Prueba de brechas</i>	$U_t = 14.65\mu_t + 0.456Y_t^{BK}$	0.456	2.192
<i>Ajuste de tendencia y elasticidad</i>	$\ln E_t = 0.481 \ln Y_t - 2.661\mu_t$	0.481	2.079

Fuente: Loría y Ramos (2007).

Donde:

$U_t = \text{tasa de desempleo}$

$Y_t = \text{tasa de crecimiento del producto}$

$Y_t^{BK} = \text{brecha de producción}$

$E_t = (100 - U_t)$

$Y_t = \text{producto observado}$

Los resultados indican que se cumple la ley de Okun para la economía mexicana, con características de una economía con alto desempleo estructural, intensiva en trabajo con baja productividad (Loría y Ramos, 2007).

El estudio realizado por Rodríguez y Peredo (2007) toma en cuenta datos trimestrales del periodo 1987-2003 de las variables PIB real y tasa de desempleo abierto, las cuales muestran cambios estructurales en el año 1995. En este sentido, se realizó el análisis de raíces unitarias, con lo cual se aceptó la hipótesis de existencia de raíces unitarias para ambas variables. De igual forma, se realizó la prueba a la tasa de crecimiento de las variables, con lo cual se rechazó la existencia de raíces unitarias, por lo tanto, son integradas de orden cero I(0).

En este caso los autores, al aplicar la ley de Okun para México, se basaron en las propuestas originales, utilizando diferentes técnicas econométricas.

Se tiene el primer modelo:

$$\frac{\Delta u}{u} = c - \beta_1 \frac{\Delta y}{y} + \beta_2 D_1 + \varepsilon \quad (2.4)$$

Donde:

$\frac{\Delta u}{u} = \text{variación porcentual de la tasa de desempleo abierto}$

$\frac{\Delta y}{y} = \text{tasa de crecimiento del PIB real}$

$D_1 = \text{variable dicotómica } (D_1 = 1 \text{ en } 1995 \text{ y } D_1 = 0 \text{ en cualquier otro año})$

Los resultados muestran que, por cada punto porcentual del crecimiento trimestral de la variación porcentual del PIB real, la tasa de crecimiento del desempleo abierto disminuye en 2.47 por ciento.

El segundo modelo presenta la siguiente forma:

$$\frac{\Delta u}{u} = \beta_1 \left[\left(\frac{\Delta y}{y} \right) - \left(\frac{\Delta \psi}{\psi} \right) \right] + \varepsilon \quad (2.5)$$

Donde:

$$\frac{\Delta u}{u} = \text{crecimiento de la tasa de desempleo abierto}$$

$$\left(\frac{\Delta \psi}{\psi} \right) = \text{crecimiento del PIB potencial, variable de estado del filtro de Kalman}$$

$$\frac{\Delta y}{y} = \text{tasa de crecimiento del PIB observado real}$$

Los resultados de este modelo muestran que el valor de la ley de Okun con el filtro de Kalman es de 3.73, es decir, por cada punto que aumente la tasa de crecimiento del PIB por encima de la tasa de crecimiento del PIB potencial, la tasa de crecimiento del desempleo abierto disminuirá en 3.73 por ciento.

De acuerdo con Rodríguez y Peredo (2007) para la estimación del tercer modelo se tiene como componente permanente de la producción, el producto potencial, con el fin de determinar la tasa de desempleo, se utiliza la tasa de variación del PIB desestacionalizada, aplicando el filtro por el método de Hodrick-Prescott. En este sentido el modelo presenta la siguiente forma:

$$\frac{\Delta u}{u} = \beta_1 \left[\left(\frac{\Delta \psi}{\psi} \right) - \left(\frac{\Delta y}{y} \right) \right] + B_2 D_1 + \varepsilon \quad (3.6)$$

Donde:

$$\frac{\Delta u}{u} = \text{variación porcentual de la tasa de desempleo desestacionalizada}$$

$$\frac{\Delta \psi}{\psi} = \text{variación porcentual del PIB potencial real desestacionalizado}$$

$$\frac{\Delta y}{y} = \text{variación porcentual del PIB observado real desestacionalizado}$$

$$\left[\left(\frac{\Delta \psi}{\psi} \right) - \left(\frac{\Delta y}{y} \right) \right] = \text{brecha de producción}$$

$D_1 = \text{variable dicotómica } (D_1 = 1 \text{ en } 1995 \text{ y } D_1 = 0 \text{ en cualquier otro año})$

En este modelo se considera la variación porcentual de la tasa de desempleo abierto como variable dependiente y la brecha de producción como variable independiente, siendo todas las variables desestacionalizadas. En este sentido, los resultados muestran que por cada punto porcentual que el PIB potencial esté por encima del observado, la tasa de crecimiento del desempleo se incrementa en 2.65 (Rodríguez y Peredo, 2007).

Los resultados de las estimaciones de Rodríguez y Peredo (2007) son similares a los reportados por Arthur Okun con lo cual se puede determinar que los modelos y técnicas presentadas en el estudio son aceptables para el caso de la económica mexicana.

El trabajo presentado por Loría, Libreros y Salas (2012) lleva a cabo la estimación del modelo de primeras diferencias propuesto por Arthur Okun, añadiendo un enfoque de género para México, dado que se ha encontrado diferencia del efecto del crecimiento económico sobre el desempleo de hombres y mujeres, de igual forma del desempleo por sexo sobre la tasa de crecimiento del producto mexicano para el periodo 2000.2-2011.1

El estudio se basó en el modelo de primeras diferencias propuesto por Arthur Okun. La ecuación se presenta como sigue:

$$U_t = \beta_0 + \beta_1 y_t + e_t \quad (2.7)$$

Sin embargo, se utilizaron dos modelos complementarios para la investigación. El primer modelo de primeras diferencias incluye el desempleo desagregado por sexo, estimado por MCO, permitiendo medir el efecto de desempleo de mujeres y desempleo de hombres en el crecimiento económico. El segundo es un modelo UVAR que utiliza impulsos generalizados. Las estimaciones fueron llevadas a cabo por el método de MCO, dado que se trata de variables estacionarias en niveles, no existiendo el problema de raíz unitaria y de cointegración (Loría, Libreros y Salas, 2012).

El primer modelo estimado se presenta a continuación:

$$y = 0.0109 - 0.011\Delta U_H - 0.0265\Delta U_M \quad (2.8)$$

El segundo modelo estimado UVAR:

$$y_t = d_t + Cy_{t-i} + v_t \quad (2.9)$$

Donde:

y_t = vector de variables endógenas

d_t = vector de componentes determinísticos (constante y dummy)

v_t = vector de innovaciones

De acuerdo con los resultados de ambos modelos se determinó que existe causalidad bidireccional de la ley de Okun entre la variación del desempleo por sexo y el crecimiento económico. Existe precedencia estadística del desempleo de hombres al desempleo de mujeres, es decir, existe información relevante de la variación del desempleo de mujeres que ayuda a explicar la variación del desempleo de hombres. Sin embargo, no se puede considerar como presencia de desplazamiento.

La investigación presentada por Loría, Ramírez y Salas (2015) lleva a cabo la estimación de un modelo de corrección de error (VECM), basado en la ley de Okun agregando un índice de flexibilidad laboral. El modelo permite cuantificar el efecto de la flexibilidad laboral sobre la tasa de desempleo y comprobar la validez de la ley de Okun para el caso de México. En este sentido el trabajo que se presenta tiene como objetivo conocer algunos de los efectos de la flexibilidad laboral sobre la tasa de desempleo en México.

Las variables para la estimación del modelo son, índice de flexibilidad laboral factual que comprende la tasa de trabajadores eventuales al total de trabajadores en el sector formal. Para el cálculo del índice de flexibilidad laboral se utilizaron datos trimestrales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) del periodo 1997Q3-2014Q1. De igual forma el PIB correspondiente al mismo periodo. Las variables se expresan en logaritmos. Para tener un periodo amplio de estimación el estudio utilizó la tasa de desempleo urbano de 32 ciudades (Loría, Ramírez y Salas, 2015).

Siendo las series no estacionarias se aplicó el criterio de cointegración de Johansen, con base en los criterios de información de Akaike-Schwartz y Hannan-Quinn, con lo cual se encontró un vector de cointegración sin constante, donde se incluyen dos variables dicotómicas (D_{1t}, D_{2t}).

Para la estimación del modelo, se cuenta con la siguiente forma:

$$\Delta X_{t-1} + \Pi_i \Delta X_{t-1} + \pi X_{t-1} + \emptyset D_{1t} + \emptyset D_{2t} + \varepsilon_t \quad (2.10)$$

Donde:

$$\pi = \alpha \beta'$$

Lo que da como resultado la ecuación normalizada sobre la tasa de desempleo en el vector de cointegración, que supone el resto de las variables débilmente exógenas:

$$ur_t = 1.28 * i_t - 0.102 * y_t + e_t \quad (2.11)$$

De acuerdo con Loría, Ramírez y Salas (2015), los resultados de la estimación muestran que ante un incremento de 1.0 por ciento del PIB, la tasa de desempleo disminuye en 0.1 por ciento. Mientras que un incremento del índice de flexibilidad laboral del 1% ocasiona que la tasa de desempleo incremente en 1.3 por ciento.

Como conclusión de los resultados, el bajo valor de la ley de Okun es ejemplo de una economía intensiva en mano de obra inmersa en gran medida en el sector informal (Loría y Ramos, 2007 en Loría, Ramírez y Salas, 2015). Otro aspecto para destacar es la flexibilidad laboral que a partir de contratos temporales ha aumentado la tasa de desempleo, lo cual contrasta con el fin de llevar a cabo la flexibilización de los mercados de trabajo para aumentar la ocupación, resultando contraproducente.

De acuerdo con las investigaciones analizadas, se puede concluir que estos trabajos únicamente tienen como fin comprobar la validez de la ley de Okun para la economía mexicana. En cuanto a la metodología coinciden en utilizar variantes econométricas en los modelos originales propuestos por Arthur Okun, haciendo uso de los modelos estructurales de series de tiempo, con lo cual se logra una aproximación plausible a los coeficientes originales de la ley de Okun que se estimaron para la economía de Estados Unidos.

2.2 La heterogeneidad de la ley de Okun entre las entidades federativas de México

Los estudios revisados se enfocan únicamente en el análisis de las variables PIB y desempleo en su conjunto para la economía mexicana, sin embargo, es necesario tener en cuenta que, aunque en México a lo largo del territorio rigen las mismas leyes, pueden existir diferencias entre las entidades federativas, tanto en el comportamiento del mercado laboral como en el crecimiento económico. Por esta razón en años recientes algunos trabajos se han enfocado en tomar en cuenta la heterogeneidad existente entre las entidades federativas de México.

Islas y Cortez (2013) plantean que las variables crecimiento económico y desempleo fluctúan en sentido contrario, esto se hace más evidente en periodos de crisis, pues se presentan altas tasas de desempleo acompañado de una importante disminución en el nivel de producción, lo cual se puede observar en la gráfica 2.1, donde en 1995 se tuvo una fuerte caída del PIB acompañado por un aumento en la tasa de desocupación, originado por la crisis iniciada en 1994. Siguiendo con el análisis, este aumento de la tasa de desempleo y crecimiento negativo del PIB se repite en el 2009, lo cual apoya la idea presentada por Islas y Cortez.

Gráfica 2.1

Tasa de crecimiento del PIB y variación de la tasa de desocupación, 1995-2019



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI y Banco Mundial

Estas estadísticas coinciden con lo explicado por López y Peláez (2015), quienes realizaron un estudio sobre la afectación de la crisis económica de 2008-2009 al mercado laboral de México, donde se plantea que las consecuencias de la crisis impactan de forma desigual al país. Como explican, el impacto desigual se puede deber a que en los niveles de desarrollo regional existen diferencias en la inserción en las dinámicas globales, aquellas regiones que presenten una mayor dinámica tenderán a estar ligadas a la economía global y sufrirán crisis más profundas. En el caso de México los estados que se encuentren mayormente vinculados por su territorio a Estados Unidos sufrirán la pérdida de un mayor número de empleos. Por lo tanto, de acuerdo con la ley de Okun indicaría disminución en la producción.

En este sentido, el hecho que en la región sur del país se presenten bajas tasas de desocupación se puede explicar por la composición del mercado laboral, pues en esta región predomina el sector informal, al no cubrir el mercado formal la amplia demanda de trabajo, la población busca empleos para subsistir, desempeñando cualquier tipo de actividad que represente un ingreso, de esta forma la población se encuentra ocupada, lo que se traduce en bajas tasas de desocupación (Peláez, 2021). Es necesario tener en cuenta que este hecho puede distorsionar el coeficiente de Okun. Ros (2019) explica que durante los periodos de recesiones se incrementa el empleo informal de baja productividad y caso contrario durante los periodos de auge este tipo de empleo disminuye. Esta situación influye sobre la productividad lo cual repercute en el crecimiento económico. Por esta situación se puede determinar que el coeficiente de Okun puede verse afectado por el gran número de trabajadores informales en el sector laboral. En este sentido, se puede explicar en parte porque en el sur del país se mantienen bajas tasas de desocupación, pero también un pobre crecimiento económico.

Como mencionan Leyva y Urrutia (2018), el desempleo y el crecimiento económico puede revelar heterogeneidad entre las entidades federativas de México. Esto debido a las diferencias regionales por el grado de concentración de la actividad económica de acuerdo con la posición geográfica, la especialización productiva y la integración con los mercados internacionales que pueden determinar la heterogeneidad del desempleo (Blanchard y Katz 1992 en Leyva y Urrutia, 2018). Bajo este contexto resulta interesante analizar las diferencias en los mercados laborales estatales.

Siguiendo con la evidencia empírica para el caso de la economía mexicana, existen algunos estudios que ya han considerado la heterogeneidad existente entre las entidades federativas al estimar el coeficiente de Okun. Como Alarcón y Soto (2017), quienes proponen estimar el costo de oportunidad del desempleo medido en términos del PIB, desde la perspectiva de la ley de Okun. La realización del estudio toma en cuenta la heterogeneidad estructural entre las 32 entidades federativas de México. Para estimar el coeficiente de Okun plantean utilizar datos de panel para el periodo 2003-2014.

Para realizar las estimaciones proponen las siguientes ecuaciones:

$$\Delta U_{it} = \beta_1 + \beta_2 \Delta PIB_{it} + e_{it} \quad (2.12)$$

$$\Delta U_{it} = \sum d_i + \sum d_i \beta_1 \Delta PIB_{it} + e_{it} \quad (2.13)$$

Con la ecuación (2.12) se busca obtener el coeficiente mediante datos agrupados, es decir, sin tomar en cuenta la heterogeneidad, lo cual da como resultado un coeficiente de Okun de -2.47, el cual se puede calificar como que la ley de Okun resulta válida para el caso de México. Si se compara con los estudios analizados anteriormente este resultado es similar. Sin embargo, el objetivo del trabajo realizado por Alarcón y Soto (2017) es determinar si realmente existen diferencias entre las entidades, por lo cual estiman un modelo de datos de panel de efectos fijos y un modelo de efectos aleatorios. Los resultados muestran que el modelo de efectos fijos es el que resulta pertinente con un coeficiente de Okun de 2.99. Con lo cual se comprueba que existe heterogeneidad estructural entre las entidades federativas.

Sin embargo, a pesar de que este estudio resuelve el problema de la heterogeneidad entre las entidades, realiza una categorización de los estados para agruparlos por regiones sin criterios claros que permitan un adecuado agrupamiento de acuerdo con sus características.

En el trabajo realizado por Loría, Rojas y Martínez (2021), se considera la heterogeneidad entre los estados de México. El periodo de análisis es 2004-2018. Los resultados muestran que para 22 entidades la ley de Okun resulta válida, mientras que para las 10 entidades restantes no se obtiene la relación esperada entre el crecimiento económico y la desocupación y el coeficiente no es significativo.

A modo de síntesis, de acuerdo con las investigaciones analizadas, se hace evidente que la aplicación de los modelos originales propuestos por Arthur Okun en 1962 y con los cuales llevó a cabo la estimación para la economía estadounidense, pueden no resultar válidos para todas las economías debido a que en algunos casos no proporcionan resultados aceptables. Por ejemplo, en el caso de países asiáticos en desarrollo o bien en el caso de México entre entidades federativas existen diferencias por el desigual crecimiento y composición del mercado laboral. Chavarín (2001) muestra que la aplicación de los modelos tradicionales sobreestima el valor de la ley. Por lo tanto, en algunos casos resulta necesario realizar la estimación con variantes econométricas en los modelos.

Los trabajos que buscan comprobar únicamente la validez de la ley de Okun para México coinciden en utilizar modelos estructurales de series de tiempo con variantes econométricas, con lo que se logra una aproximación plausible a los valores de la ley de Okun. Mientras que los trabajos que incluyen variables adicionales a los modelos originales como, por ejemplo, el enfoque de género y flexibilidad laboral encuentran resultados un tanto alejados de los valores que se pueden considerar aceptables, sin embargo, muestran significancia estadística.

Por su parte los trabajos que toman en cuenta la heterogeneidad que puede existir entre las entidades federativas, determinan que efectivamente existe heterogeneidad entre los estados. Sin embargo, solo Loría, Rojas y Martínez (2021) indican los factores a los que se puede deber esta diferencia, pues concluyen que únicamente el índice de estado de derecho y la tasa de condiciones críticas de ocupación pueden explicar en un sentido económico el coeficiente de Okun. Agregando, no se realiza una clara categorización de aquellos estados que comparten características. En este sentido, la presente investigación además de comprobar si existen diferencias en la ley de Okun entre las entidades propone agrupar a las entidades de acuerdo con los valores del coeficiente de Okun obtenido con lo cual se podrá identificar de forma adecuada aquellas características que sí se comparten entre entidades.

CAPÍTULO III. FUENTES DE DATOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS

En el presente capítulo se describen las variables que se utilizarán, las fuentes de información y el tratamiento que se les dará para realizar las estimaciones. Posteriormente se muestran estadísticos de las variables para los estados de México. Por último, se presentan las técnicas de análisis y se especifican las ecuaciones a estimar.

El desempleo tiene dos costos principales, una baja producción y efectos negativos en la distribución del ingreso. El más significativo es que reduce la producción, lo que conlleva una disminución del PIB. Arthur Okun fue quien estableció esta relación empírica entre el desempleo y la producción. Cabe resaltar que estos resultados fueron obtenidos para la economía de Estados Unidos (Dornbusch, Fischer y Startz, 2009). Con el fin de tener una idea clara sobre estos dos términos PIB y desempleo, que representan la parte central de la investigación, se definen brevemente.

De acuerdo con Mankiw (2015), “el PIB es el valor de mercado conjunto de los bienes y servicios finales que produce un país, durante un periodo” (p. 486). El PIB integra cuatro grandes componentes: el consumo que es el gasto de los hogares excluyendo la compra de viviendas, la inversión que representa el gasto en equipo de capital, inventarios y estructuras, las compras de gobierno y las exportaciones netas.

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el desempleo hace referencia a la situación específica cuando el número de personas que se encuentran en búsqueda de trabajo es superior al número de empleos que se encuentran disponibles en el mercado laboral (OIT, 2014).

3.1 Fuentes de información

Si bien en primera instancia se propone estimar el coeficiente de Okun, el presente trabajo también busca determinar qué factores explican el comportamiento de este coeficiente. Por lo tanto, se utilizan datos de las 32 entidades federativas de México correspondientes al periodo 2005-2019. Se consideró el uso del periodo a estudiar por la disponibilidad de datos en las fuentes oficiales, en el caso de la ENOE, se implementa a partir de 2005. Para la obtención de los datos del PIB se

utiliza como fuente el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). De acuerdo con el INEGI (2018) los cálculos del PIBE base 2013 presentan mejoras metodológicas pues integra modificaciones del Sistema Nacional de Cuentas de México (SNCM) también se integran datos del sector informal para las actividades económicas, manufacturas, construcción y comercio. El PIBE base 2013 genera la serie 2003-2015 que permite seguir contando con una serie comparable.

Los datos para la variable desocupación y PIBE se tomaron hasta el año 2019 porque a partir del 2020 por la pandemia ocasionada por el COVID-19 hay falta de información para la variable desocupación y los valores existentes pueden causar distorsión en las estimaciones.

En el Cuadro 3.1 se presentan las variables para el cálculo del coeficiente de Okun (tasa de crecimiento del PIBE y tasa de crecimiento de la desocupación) y también las que se considera pueden explicar el comportamiento del coeficiente una vez calculado.

Cuadro 3.1

Variables utilizadas para el análisis empírico

<i>Variable</i>	<i>Fuente</i>
Tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto Estatal (PIBE)	Cálculos propios con datos del Sistema de Cuentas Nacionales del INEGI
Tasa de crecimiento de la desocupación	
Tasa de informalidad laboral 1 (TIL1)	
Porcentaje de la población ocupada en la industria manufacturera	Cálculos propios con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)
Porcentaje de la población ocupada en el sector primario	
Porcentaje de la población ocupada en gobierno y organismos internacionales	

Fuente: Elaboración propia

Para poder llevar a cabo la estimación del modelo que se explicará posteriormente, se debe obtener la variación de la tasa de desempleo de cada una de las entidades federativas. Para el caso del PIB, de igual forma se trabajará con la variación porcentual del PIB por entidad federativa de México.

3.2 Tratamiento de las variables utilizadas

3.2.1 Tratamiento de las variables para la estimación del coeficiente de Okun

Como se observa en el cuadro 3.1 las observaciones que se utilizarán son las proporcionadas por el INEGI, PIB por entidad federativa base 2013, de las 32 entidades del país para el periodo 2005-2019. Las observaciones de la variable desempleo se tomarán de la ENOE, siendo esta encuesta representativa a nivel nacional de hogares como fuente de indicadores clave del mercado laboral en México, se trabajará con la tasa de desocupación total de las 32 entidades federativas para el periodo 2005-2019. La periodicidad para el PIB por entidad es anual y para la tasa de desocupación los datos disponibles se encuentran en forma trimestral, por lo tanto, se calculó la media de los cuatro trimestres del año, de forma que los datos para ambas variables estén unificados con periodicidad anual.

Posteriormente, teniendo ambas variables con la misma periodicidad, para proceder al cálculo del modelo original de primeras diferencias propuesto por Arthur Okun, la variable tasa de desocupación debe estar expresada en variaciones absolutas. Con lo cual se procedió al cálculo de la variable mediante $u_t - u_{t-1}$.

En el caso de la variable PIB por entidad federativa, se obtuvo del INEGI del apartado cuentas nacionales, a precios constantes con base 2013. Para lograr la correcta especificación del modelo, el PIB se expresó en variaciones relativas quedando de la forma, $\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}$.

3.2.2 Tratamiento de las variables que se considera pueden explicar el comportamiento del coeficiente de Okun

La estimación del coeficiente de Okun permitirá obtener un coeficiente por entidad federativa. Para tener la posibilidad de realizar una regresión con variables que expliquen el comportamiento se necesitará tener un solo dato representado como porcentaje de cada una de las variables.

La población ocupada en la industria manufacturera, población ocupada en el sector primario y población ocupada en gobierno y organismos internacionales se encuentran con periodicidad trimestral en valores absolutos. Para obtener un solo valor que represente el periodo 2005-2019 que se está analizando, como primer paso se calculará el porcentaje en relación con el

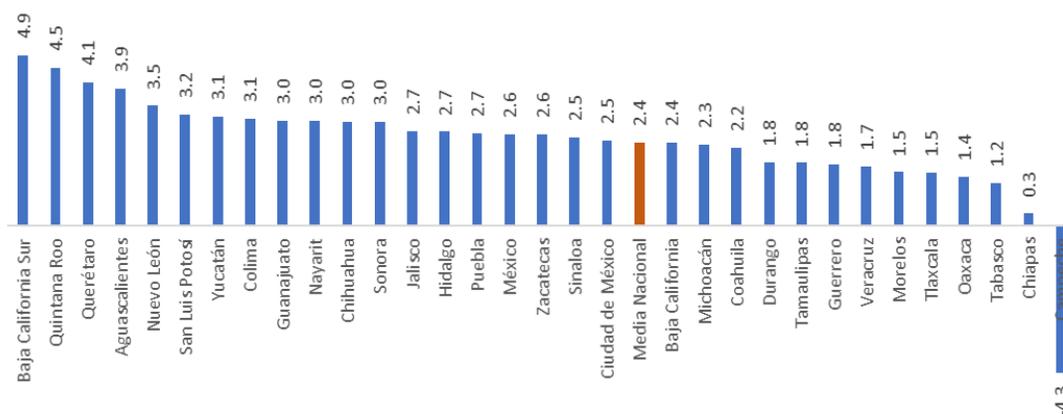
número de personas ocupadas de acuerdo con la entidad. Una vez que se obtengan los porcentajes se procederá a calcular la media de los trimestres 2005.I al 2019.IV, así se obtendrá un solo valor por estado. Para el caso de la tasa de informalidad laboral (TIL) solo se calculará la media para el periodo a analizar. Con esto se garantiza uniformidad en los datos para realizar las estimaciones correspondientes.

3.3 Estadísticos descriptivos

Con el fin de ilustrar de forma general el comportamiento de los datos por entidad federativa se procedió a calcular la media del periodo 2005-2019 para las variables PIB estatal y tasa de desocupación, como se ilustra en las gráficas 3.1 y 3.2.

Gráfica 3.1

Crecimiento promedio anual de PIB por entidad federativa, 2005-2019



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI apartado cuentas nacionales.

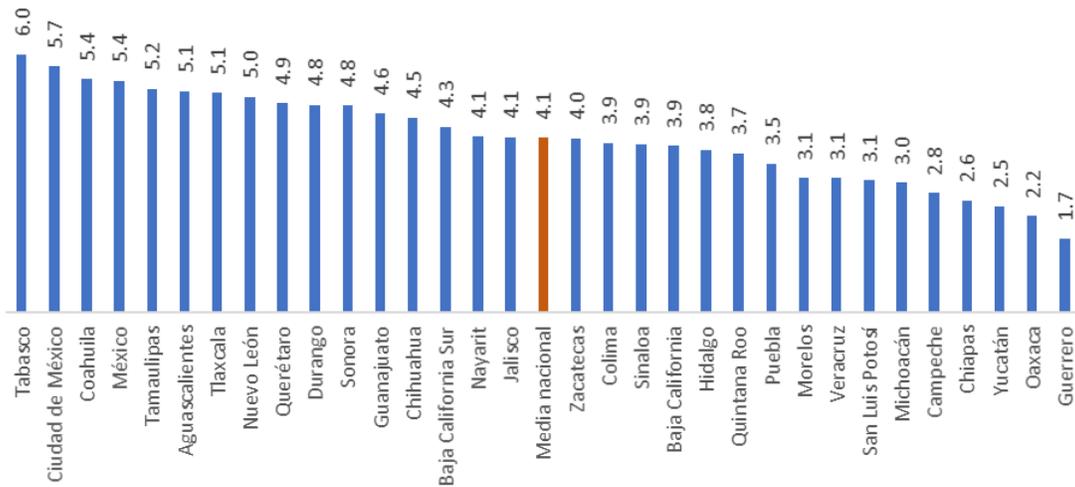
En el caso del crecimiento anual del PIB, la media nacional es de 2.4 por ciento. Trece de los 32 estados se encuentran por debajo de esta media y 19 por encima. Cabe resaltar que en su mayoría las entidades que se encuentran por encima pertenecen al norte de México. Campeche es el único estado que presenta valores negativos. De acuerdo con el INEGI (2016) esta entidad se caracteriza por tener como principal actividad económica la minería petrolera, que en el 2003 representaba el 80.0 por ciento del PIB local y para el 2014 pasó a representar el 78.0 por ciento. Los datos del PIB por entidad federativa para Campeche, obtenidos del Sistema de Cuentas Nacionales de México de

una serie retropolada, muestran un crecimiento negativo en promedio del 4.3 por ciento a partir del 2005. Es importante considerar este comportamiento en las estimaciones a realizar.

Posteriormente, en la Gráfica 3.2, se muestra el promedio de la tasa de desempleo en el periodo 2005-2019. La media nacional del desempleo es de 4.1 por ciento. Dieciséis estados se encuentran por debajo de esta media, en su mayoría son entidades de la región sur de México, mientras que los 16 estados que se encuentran por encima de la media en su mayoría pertenecen a la región norte. Esto brinda un panorama previo a la realización de cualquier estimación que se lleve a cabo mediante técnicas econométricas, pues con las estadísticas mostradas se puede observar que la región norte de México se distingue por un mayor crecimiento del PIB y elevadas tasas de desempleo. Y en la región sur predominan los estados con modesto crecimiento del PIB y bajas tasas de desempleo.

Gráfica 3.2

Tasa de desempleo promedio anual por entidad federativa, 2005-2019

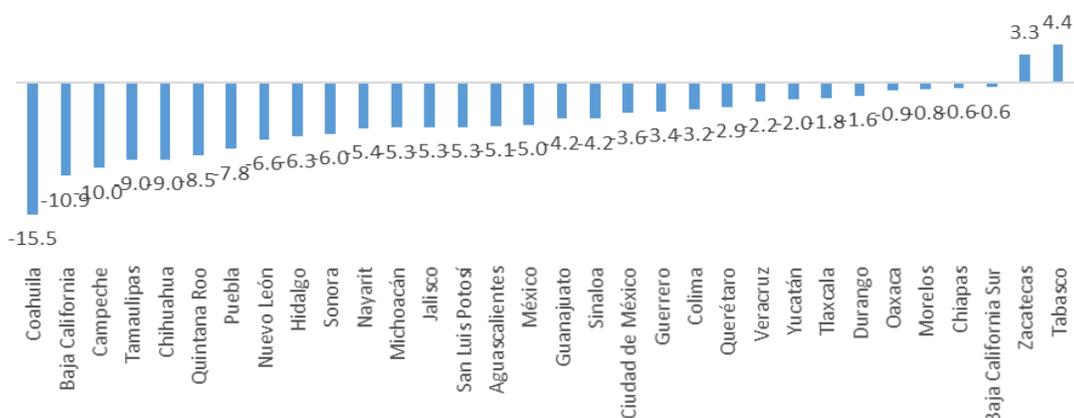


Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)

Islas y Cortez (2013) plantean que las fluctuaciones del desempleo y PIB se dan en mayor magnitud durante las crisis económicas y en sentido contrario. La Gráfica 3.3 presenta el comportamiento de la variable crecimiento del PIB de las 32 entidades federativas de México para el año 2009, año en el cual afectó de forma más profunda a México la crisis económica que se originó en Estados Unidos.

Gráfica 3.3

Tasa de crecimiento del PIB por entidad federativa, 2009



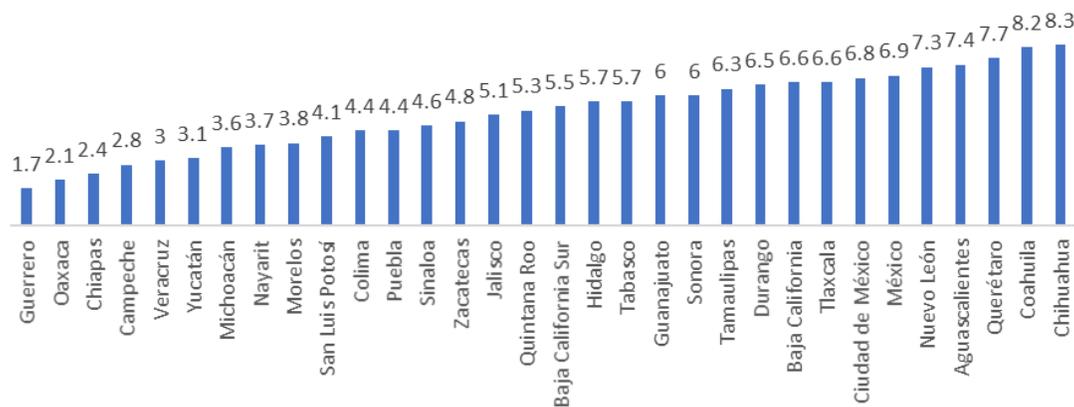
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI apartado cuentas nacionales

Como se puede observar en la gráfica, algunos de los estados sufrieron crisis más profundas que otros. Lo que cabe resaltar con la información que se presenta es que los estados del norte de México en la gráfica se agrupan más a la izquierda, en este sentido al mostrarse en orden ascendente indica que fueron los que sufrieron crisis más profundas en el año 2009. Entre estos estados están Coahuila, con una tasa de crecimiento negativa del -15.5 por ciento, seguido de Baja California con -10.9 por ciento, Tamaulipas y Chihuahua con -9.0 por ciento, Nuevo León -6.6 por ciento y Sonora con -6.0 por ciento.

En la Gráfica 3.4 se tiene la variable tasa de crecimiento de la desocupación año 2009 para las 32 entidades.

Gráfica 3.4

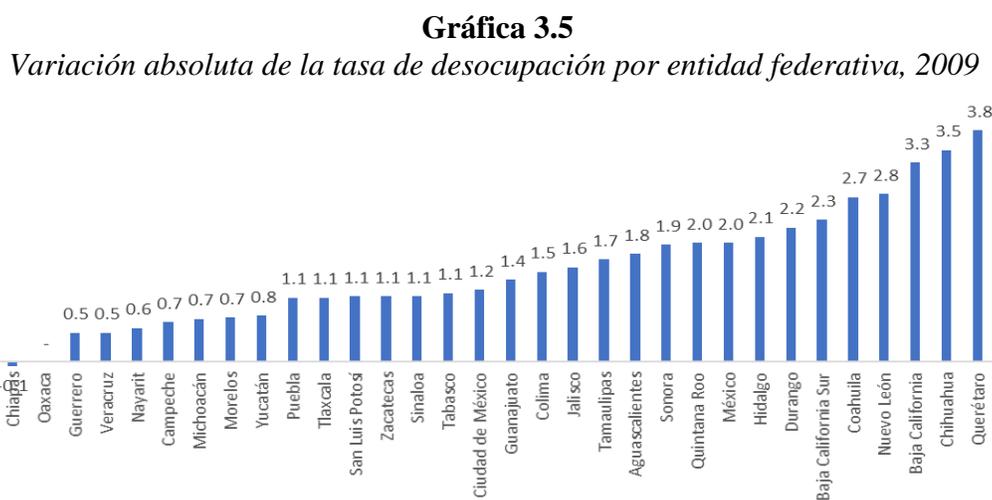
Promedio anual de la tasa de desocupación por entidad federativa, 2009



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

Esta gráfica presenta las 32 entidades federativas ordenadas de forma ascendente de acuerdo con el promedio anual de la tasa de desocupación 2009. Como se observa, los estados que presentan menores tasas de desocupación son los estados pertenecientes a la región sur del país, entre los que se encuentra Guerrero con la menor tasa de 1.7 por ciento, seguido de Oaxaca con 2.1 por ciento, Chiapas 2.4 por ciento y Campeche 2.8 por ciento.

Con el fin de ilustrar con los datos que se utilizarán para la estimación del coeficiente de la ley de Okun en la Gráfica 3.5 se presentan las variaciones absolutas de la tasa de desocupación del 2009 para las 32 entidades.



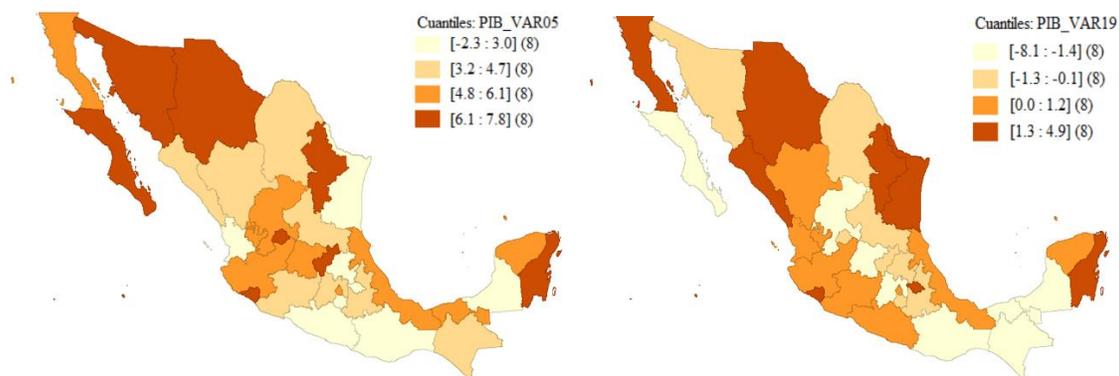
Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)

El comportamiento de la variación absoluta de la tasa de desocupación en las entidades es similar al del promedio anual de la tasa de desocupación. Los estados que se encuentran al sur del país muestran variaciones bajas respecto a los estados del norte, que incluso llegan a variaciones por encima del tres por ciento.

La distribución geográfica de los estados que presentan mayores y menores variaciones también resulta interesante de analizar. Con el correcto tratamiento de las variables como se especifica en el subtema 3.2.1 se tomaron las variaciones de la tasa de desocupación y del PIBE para el año 2005 y 2019 con la finalidad de contrastar el comportamiento de estas variables en el tiempo. Los valores de los estados se dividieron por cuartiles formando así cuatro grupos de estados distribuidos en el país como se observa en las Figuras 3.1 y 3.2.

Figura 3.1

Mapas por cuartiles de la variación del PIBE 2005 y 2019

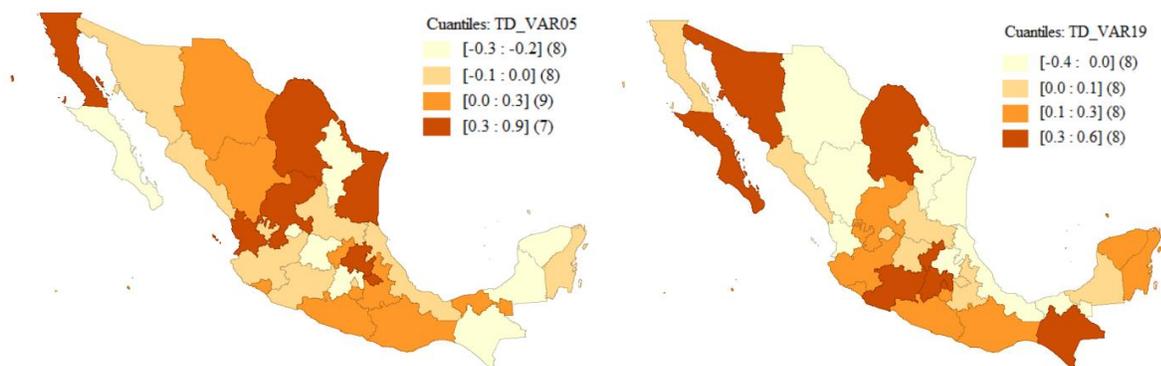


Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Nacional de Cuentas del INEGI

El mapa de lado izquierdo de la Figura 3.1 presenta las variaciones del PIBE de 2005, como se observa los colores más claros indican variaciones de entre -2.3 a 3.0 por ciento. Este primer rango contiene a los estados de Tamaulipas, Hidalgo, Nayarit, Morelos, Guerrero, Oaxaca, Campeche y Tlaxcala. Mientras que los que presentan mayor crecimiento son Chihuahua, Baja California Sur, Nuevo León, Aguascalientes, Colima, Querétaro, Sonora y Quintana Roo. Si bien parece ser que los estados del norte del país presentan mayor crecimiento del PIBE no se puede observar una agrupación tan marcada como en el mapa de lado izquierdo donde ya pasan a ser cinco los estados del norte con mayor crecimiento. De igual forma los pertenecientes al sur se agrupan, pero con crecimientos negativos.

Figura 3.2

Mapas por cuartiles de la variación de la tasa de desocupación 2005 y 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)

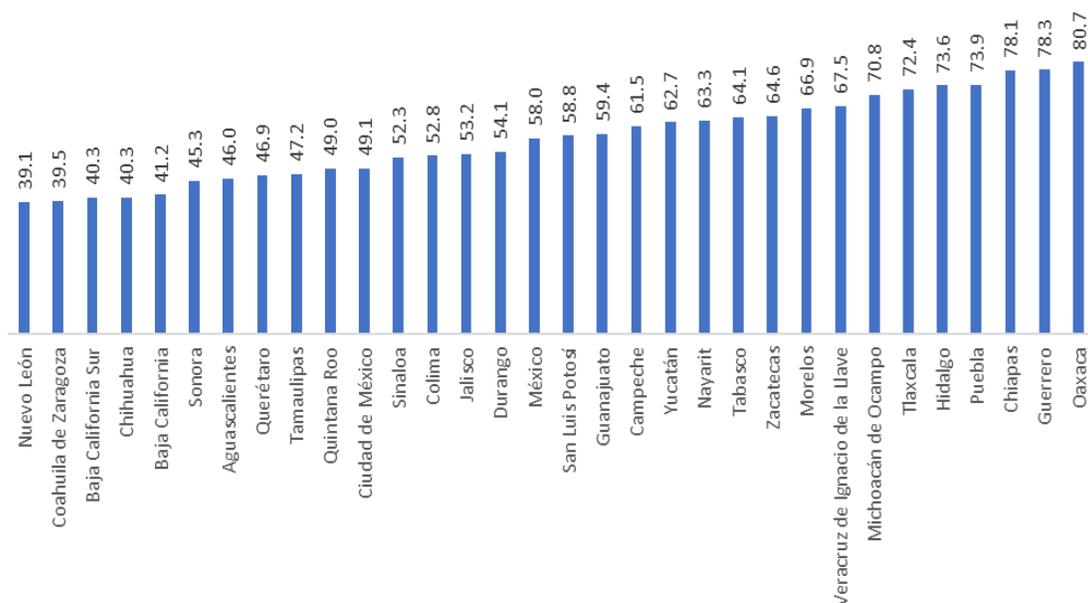
La tasa de desocupación presenta un comportamiento similar al PIBE, en el mapa izquierdo se encuentran representados los datos del 2005, donde los estados con mayores incrementos en la tasa de desocupación son Baja California, Coahuila, Zacatecas, Nayarit, Tamaulipas, Hidalgo y Tlaxcala. Los que exhiben crecimiento negativo son Baja California Sur, Nuevo León, Aguascalientes, Guanajuato, Estado de México, Chiapas, Campeche y Yucatán. Para 2019 se puede notar una aglomeración más marcada entre las entidades que presentan disminución en la tasa de desocupación.

El comportamiento de la relación entre la tasa de desocupación y tasa de crecimiento del PIBE puede estar influido por la composición del mercado laboral. Una variable relevante es la TIL, que hace referencia a la población ocupada laboralmente vulnerable incluyendo a los ocupados agropecuarios. La importancia de incluir esta variable en el análisis va acorde con Ros (2013) quien plantea que, a diferencia de lo que se sugiere comúnmente sobre la rigidez del mercado laboral mexicano, el desempeño que muestra es de muy alta flexibilidad en los salarios y movilidad entre sectores. Esto va acorde con la capacidad que tiene el sector informal para absorber las pérdidas de empleo que se dan en el sector formal. Incluso la OCDE (2012) afirma que la informalidad en México es uno de los factores que influye en la baja productividad y esto frena el crecimiento económico.

En este sentido, con objeto de ilustrar el comportamiento de la TIL, la Gráfica 3.6 muestra en orden ascendente la tasa de informalidad laboral en las 32 entidades de México. Como se observa, los estados que presentan tasas de informalidad más bajas son Nuevo León, Coahuila, Baja California Sur, Chihuahua, Baja California, Sonora, Aguascalientes y Querétaro. En sentido contrario los estados con la mayor tasa de informalidad son, Veracruz, Michoacán, Tlaxcala, Hidalgo, Puebla, Chiapas, Guerrero y Oaxaca. Comparando estas entidades con las tasas del crecimiento del PIBE de la Gráfica 3.1 se puede notar relación entre las altas tasas de informalidad y bajas tasas de crecimiento y a la inversa. De igual forma, al realizar la comparación con la Gráfica 3.2, aquellos estados en los que el mercado laboral está compuesto en mayor parte por el empleo informal también presentan bajas tasas de desocupación. Entonces, los estadísticos comprueban en parte lo planteado por Ros (2013) el mercado de trabajo informal absorbe parte de los trabajadores que salen del sector formal.

Gráfica 3.6

Promedio de la TIL 2005-2019 por entidad federativa



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

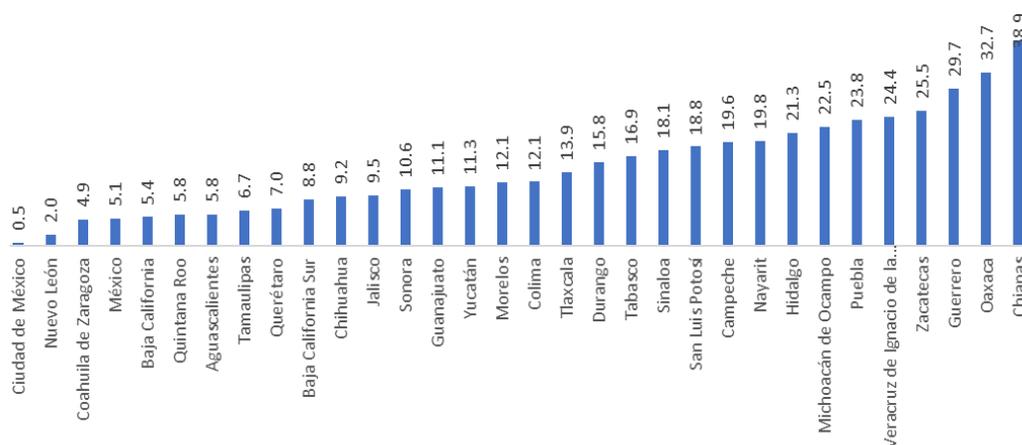
El análisis de las personas ocupadas por sector de actividad económica puede resultar enriquecedor. Comenzando porque entre estos, la productividad varía dando como resultado que las tasas de crecimiento del PIB se vean afectadas. También la composición en cuanto al porcentaje de empleos formales e informales, como ya se analizó, influye en el comportamiento de la desocupación.

La Gráfica 3.7 muestra el porcentaje promedio del 2005-2019 de las personas ocupadas en el sector primario por entidad federativa. Los estados con menos trabajadores en este sector son: Ciudad de México, Nuevo León, Coahuila, Estado de México, Baja California, Quintana Roo, Aguascalientes y Tamaulipas. En contra parte, entre los estados donde el sector primario representa gran porcentaje las personas ocupadas están Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Zacatecas, Veracruz, Puebla, Michoacán e Hidalgo. En un estudio realizado por Cruz y Polanco (2014), sobre el sector primario y el estancamiento económico en México, concluyen que si bien en el periodo de 1940-1980 el sector primario aportaba al crecimiento económico de México, en décadas posteriores y en parte por las políticas implementadas a partir de los años ochenta este sector ha contribuido al estancamiento económico. En este sentido al analizar la relación entre la Gráfica 3.1 y 3.7 se puede

determinar que los estados con un mayor crecimiento del PIBE cuentan con un menor porcentaje de personas ocupadas en el sector primario.

Gráfica 3.7

Porcentaje promedio de personas ocupadas en el sector primario por entidad federativa 2005-2019

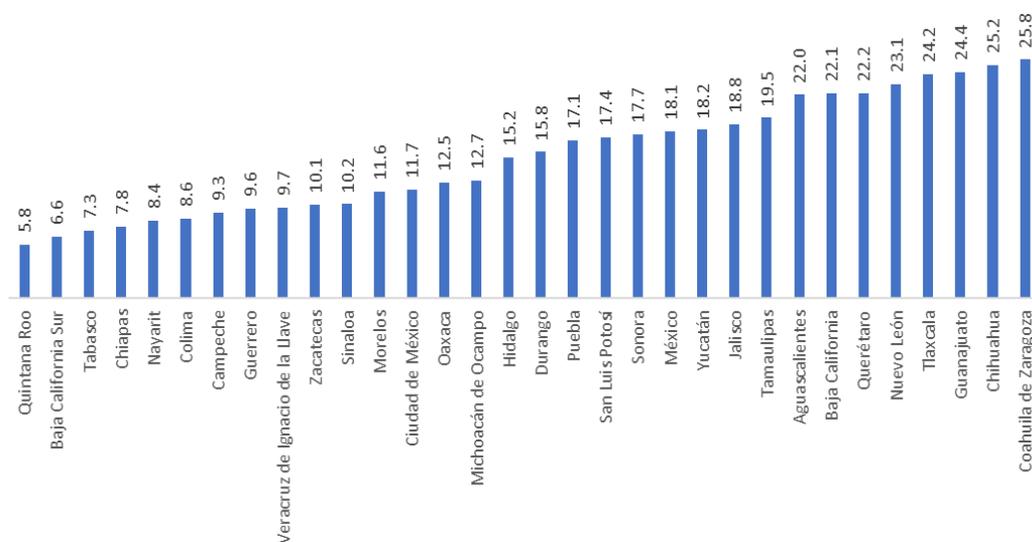


Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

Las personas ocupadas en la industria manufacturera varían entre los estados de México, este sector según Ros (2013) es de alta productividad y el aumento de la producción está ligado positivamente con el empleo. Aunque también resulta necesario tener en cuenta que posee un menor número de empleos informales, explicando así el comportamiento de la tasa de desocupación en los estados donde la industria manufacturera representa un porcentaje considerable de las personas ocupadas. Lo que ocasiona que al no ser amplio el sector informal, tenga menor capacidad de absorber las pérdidas de empleo que se dan en la industria manufacturera. La Gráfica 3.8 presenta el porcentaje de personas ocupadas en la industria manufacturera por entidad. Los estados con un mayor porcentaje de ocupados en la industria manufacturera como son Coahuila, Chihuahua, Guanajuato, Tlaxcala, Nuevo León, Querétaro, Baja California y Aguascalientes, tienden a presentar tasas de crecimiento del PIBE más altas.

Gráfica 3.8

*Porcentaje promedio de personas ocupadas la industria manufacturera por entidad federativa
2005-2019*

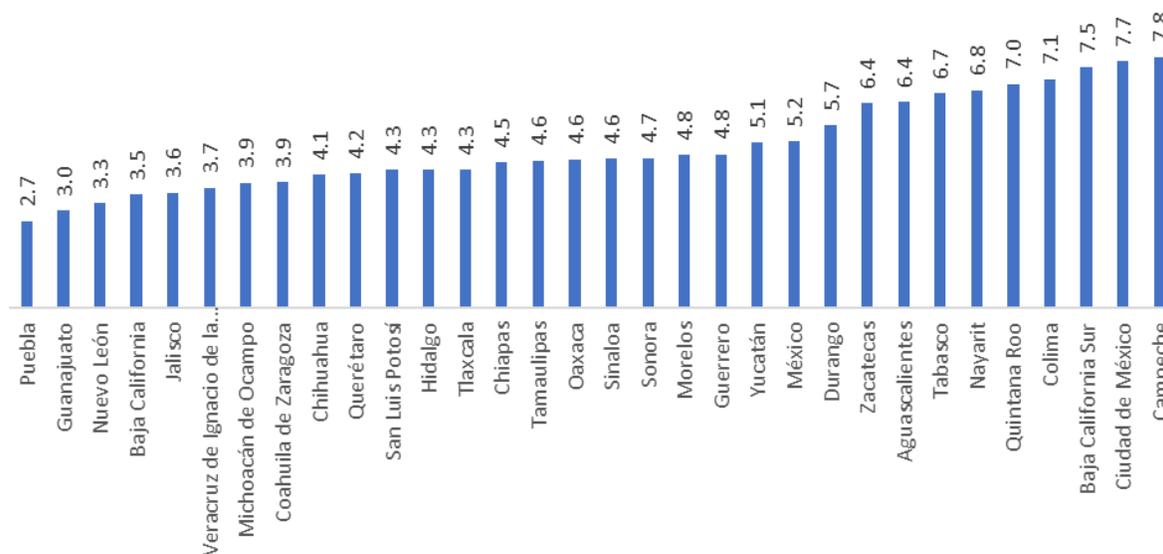


Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

Por último, el porcentaje de personas ocupadas en el gobierno puede aportar información relevante para explicar el comportamiento de la relación entre la desocupación y el PIB. Gasparini et al. (2015) en un estudio realizado para América Latina concluyen que el Estado funge como importante empleador, pues para el periodo 1992-2012, en promedio 12 por ciento de los trabajadores estaba empleado en el sector público. Además, se caracteriza por mayor estabilidad de los trabajadores en el empleo pues durante periodos de recesión el porcentaje de asalariados se mantiene mientras que en el sector privado disminuye. La Gráfica 3.9 muestra los 32 estados de México con el porcentaje promedio de ocupados en el gobierno y organismos internacionales. Las entidades con menor porcentaje son Puebla, Guanajuato, Nuevo León, Baja California, Jalisco, Veracruz y Michoacán. Mientras que entre las entidades con porcentajes más altos están Campeche, Ciudad de México, Baja California Sur, Colima, Quintana Roo, Nayarit, Tabasco, Aguascalientes.

Gráfica 3.9

Porcentaje promedio de personas ocupadas en gobierno y organismos internacionales entidad federativa 2005-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

Basándose en el análisis de los estadísticos descriptivos se puede observar una tendencia donde los estados con tasas de desocupación más altas tienden a mostrar mayor crecimiento de PIBE, menor porcentaje de personas ocupadas en el sector primario, más ocupados en la industria manufacturera, menores tasas de informalidad y de forma menos clara menor porcentaje de ocupados en gobierno y organismos internacionales, que los estados donde es menor o incluso negativo el crecimiento del PIBE. Asimismo, las figuras del mapa de México dividido por entidades muestran agrupaciones de estados que presentan variaciones similares en las variables a analizar. Esto puede representar indicios de la diferencia en el coeficiente de Okun entre las entidades, pero también de la aglomeración de grupos de estados que tienen similitudes en cuanto al comportamiento del mercado laboral y el crecimiento. Con la finalidad de comprobar estas aseveraciones se procede a presentar las técnicas econométricas que permitirán corroborar de manera formal si el comportamiento entre los estados de México es el esperado.

3.4 Técnicas econométricas

Para llevar a cabo la estimación del coeficiente de Okun, Arthur Okun propuso tres modelos con los que demostró la relación estadística bidireccional entre el desempleo y producción. Los modelos presentados son: primeras diferencias, prueba de brechas y ajuste de tendencia y elasticidad; los cuales tienen la forma que se presenta a continuación, con los resultados correspondientes de acuerdo con el trabajo original de Okun en 1962 (Loría y Ramos, 2007).

Cuadro 3.2

Modelos para estimar el coeficiente de Okun

<i>Modelo</i>	<i>Ecuación estimada</i>	<i>Coeficiente de Okun</i>	
		β_2	$1/\beta_2$
Primeras diferencias $\Delta U_t = \beta_1 + \beta_2 Y_t + \varepsilon_t$	$\Delta U_t = 0.3 - 0.3Y_t$	0.3	3.3
Prueba de brechas $U_t = \beta_1 + \beta_2 Y_t^B + \varepsilon_t$	$U_t = 3.72 + 0.36Y_t^B$	0.36	2.8
Ajuste de tendencia y elasticidad $\ln E_t = \beta_1 + \beta_2 \ln Y_t + \beta_3 t + \varepsilon_t$	$\ln E_t = 212 + 0.4 \ln Y_t - 0.32t$	0.4 a 0.35	2.5 a 2.8

Nota: U_t = tasa de desempleo, Y_t = tasa de crecimiento del producto, Y_t^B = brecha de producción, $E_t = (100 - U_t)$ y t = tiempo.

Fuente: elaborado por Loría y Ramos (2007).

De acuerdo con los modelos presentados es necesario tener en cuenta que el modelo de primeras diferencias aporta información relevante ya que el parámetro β_1 indica la tasa de variación del desempleo de largo plazo dada por factores estructurales (demográficos, institucionales y tecnológicos). El parámetro β_2 establece la relación dinámica entre variaciones de desempleo y crecimiento de largo plazo (Loría y Ramos, 2007).

De acuerdo con la revisión de trabajos empíricos sobre la aplicación de la ley de Okun para la economía mexicana, se puede concluir que estas investigaciones que buscan comprobar la validez de la ley de Okun para México coinciden en utilizar modelos estructurales de series de tiempo con variantes econométricas de los modelos originales, con lo que logran una aproximación

plausible a los valores de la ley de Okun. Sin embargo, el presente trabajo busca estimar el coeficiente de Okun en su forma original.

3.4.1 Estimación del modelo primeras diferencias por entidad federativa

Para el presente trabajo de investigación se utilizará solo el modelo original de primeras diferencias propuesto por Arthur Okun.

$$\Delta U_t = \beta_1 + \beta_2 \dot{Y}_t + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

Donde

U_t = tasa de desocupación,

\dot{Y}_t = tasa de crecimiento del PIBE,

t = tiempo.

Siendo el modelo de primeras diferencias la base del análisis para el presente trabajo, se propone llevar a cabo la estimación para cada una de las 32 entidades mediante la ecuación (3.1). Al utilizar el modelo original propuesto por Okun (1962) los resultados pueden ser comparables, lo que permitirá conocer si se obtiene la relación esperada entre la tasa de desocupación y la tasa de crecimiento del PIBE, y para que estados es válido el coeficiente de Okun.

3.4.2 Estimación del modelo de datos de panel

Uno de los principales objetivos de la presente investigación es determinar si existen diferencias en el coeficiente de Okun entre las entidades federativas. En este sentido y tomando en cuenta las diferentes estructuras de los mercados de trabajo se propone estimar un modelo econométrico de datos de panel para los 32 estados en el periodo 2005-2019 con el fin de determinar si existe heterogeneidad.

La especificación del modelo con el que se plantea trabajar es la siguiente:

$$\Delta U_{it} = \alpha_i + \beta' \dot{Y}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.2)$$

Donde

$i = \{1, \dots, 32\}$ indica la entidad federativa

$t = \{1, \dots, 14\}$ indica el tiempo

U_{it} = tasa de desocupación

\dot{Y}_{it} = tasa de crecimiento del PIBE

ε_{it} = termino de error

La estimación se llevará a cabo mediante tres especificaciones de panel: datos agrupados, efectos fijos y efectos aleatorios. Para la primera estimación se utilizarán datos agrupados, lo cual considera que ni la sección cruzada ni las series de tiempo resultan relevantes para el análisis. En este sentido, α_i es igual para todas las unidades de análisis y el modelo para datos agrupados queda expresado de la siguiente forma:

$$\Delta U_{it} = \alpha + \beta' \dot{Y}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.3)$$

Sin embargo, dado que el objetivo es determinar si existen diferencias, se realizará la estimación del modelo de efectos fijos como se presenta en la ecuación (3.2) donde α_i captura los factores constantes en el tiempo que resultan inobservables. Razón por la cual se incluye el subíndice i pero no t (indicando que no varía en el tiempo). Por lo tanto, el modelo permite que cada unidad de análisis tenga un intercepto distinto con una misma pendiente (Wooldridge, 2009).

De igual forma se estimará el modelo de efectos aleatorios, que se presenta como la siguiente ecuación:

$$\Delta U_{it} = \alpha + \beta' \dot{Y}_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (3.4)$$

En este caso u_i es el error aleatorio constante en el tiempo y no es directamente observable.

Como se observa, los modelos presentan diferencias que son aplicables al caso que se esté estudiando, existiendo así una serie de argumentos que permiten elegir el modelo adecuado, efectos aleatorios frente a efectos fijos. De acuerdo con Gujarati y Porter (2010) si los u_i no están correlacionados con las variables explicativas, el modelo de efectos aleatorios resulta pertinente. También se puede considerar que si el periodo de tiempo (T) es grande y el número de unidades de corte transversal (N) es pequeña, se prefiere estimar un modelo de efectos fijos. Por su parte Wooldridge (2010) propone que, si las variables explicativas son constantes en el tiempo, es preferible usar el modelo de efectos aleatorios, puesto que en el modelo de efectos fijos no se podría estimar el impacto sobre U , en la ecuación (3.3).

Por último, se propone estimar los tres modelos de panel excluyendo el estado de Campeche, con el objetivo de analizar la sensibilidad del modelo ante los valores que puedan generar distorsiones.

3.4.3 Contrastes para la elección del modelo adecuado

La existencia de lineamientos brinda claridad para la elección del modelo adecuado. Sin embargo, la realización de pruebas formales permite conocer con mayor seguridad cual es el modelo que resulta pertinente.

Para analizar si la estructura de panel aporta información relevante se hará uso del estadístico:

$$F = \frac{(R_u^2 - R_r^2)/(N - 1)}{(1 - R_u^2)/(NT - N - K)} \rightarrow F_{N-1; NT-N-K} \quad (3.5)$$

Para resolver el contraste de hipótesis H_0 indica que la estructura de panel no es relevante, mientras que la H_1 establece que la estructura de panel es relevante. Si $F < c$ (siendo c el valor crítico) el modelo adecuado es el de datos agrupados, ecuación (3.3). Si $F > c$ se rechaza H_0 lo cual indica que la estructura de panel resulta relevante para el modelo, ecuación (3.2).

Posteriormente, si la estructura de panel es relevante para la investigación, es importante analizar si el modelo presenta o no efectos aleatorios. Esto se puede verificar mediante dos contrastes, Breusch y Pagan (1980) y Hausman (1978).

Con el contraste de Breusch y Pagan (1980) se puede comprobar si el modelo presenta efectos aleatorios frente al de datos agrupados. Se establece como H_0 que todos los u_i de la ecuación (3.4) son iguales, por lo tanto, no se presentan efectos aleatorios y el modelo que resulta adecuado es de datos agrupados.

El contraste se puede resolver mediante el estadístico:

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^N [\sum_{t=1}^T e_{it}]^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right]^2 \rightarrow \chi_1^2 \quad (3.6)$$

Donde e_{it} son los residuos de la ecuación (3.4). Entonces, si $LM < c$ (siendo c el valor crítico) no se rechaza H_0 , el modelo pertinente es de datos agrupados. Si $LM > c$ no se rechaza H_1 y el modelo es de efectos aleatorios.

El contraste de Hausman (1978) también permite verificar si el modelo debe incluir efectos aleatorios. En este caso H_0 estipula que los efectos aleatorios y las variables explicativas no están correlacionadas por lo tanto se deben incluir los efectos aleatorios. La H_1 propone que las variables explicativas y los efectos aleatorios están correlacionados, esto quiere decir que el modelo no debe incluir efectos aleatorios.

El estadístico que se utiliza para el contraste es el siguiente:

$$Q = (\hat{b} - \hat{\beta})' \left(\hat{\sigma}_{\hat{b}}^2 - \hat{\sigma}_{\hat{\beta}}^2 \right)^{-1} (\hat{b} - \hat{\beta}) \xrightarrow[\text{aprox.}]{} \chi_K^2 \quad (3.7)$$

Donde \hat{b} representa los estimadores de efectos fijos y $\hat{\beta}$ los estimadores de efectos aleatorios que se calculan por Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG). Para determinar que no se rechaza H_0 , es necesario tener en cuenta que los estimadores de efectos fijos y aleatorios deben tender al mismo valor, y también que la diferencia entre varianzas es grande. Esto llevará a obtener un estadístico

Q cercano a cero. Por lo tanto, para rechazar H_0 , el estadístico será alto entonces $Q > c$ (siendo c el valor crítico de la tabla de la χ^2).

Como se observa, con los contrastes se puede determinar de manera formal cual es el modelo de datos de panel que resulta más pertinente para el estudio siempre y cuando se estimen en primera instancia los tres modelos.

Los contrastes se aplicarán a los modelos de datos de panel que incluyen al estado de Campeche y a los que no lo incluyen, para verificar si este influye en la elección del modelo que resulta pertinente.

3.4.4 Estimación de los factores que explican el comportamiento del coeficiente de Okun

Si se confirma la existencia de heterogeneidad en el coeficiente de Okun resulta importante analizar cuáles son los factores que explican el comportamiento. Loría, Rojas y Martínez (2021) identifican solo dos determinantes, (el estado de derecho y la tasa de condiciones críticas de ocupación) que aportan información relevante, con lo que los autores concluyen que la adhesión al estado de derecho y un menor número de empleos en condiciones precarias induce a que el coeficiente de Okun sea mayor.

Sin embargo, con base en la literatura revisada se han identificado cuatro variables que pueden explicar las variaciones en la ley de Okun: tasa de informalidad laboral, porcentaje de personas ocupadas en el sector primario, porcentaje de personas ocupadas en la industria manufacturera y porcentaje de las personas ocupadas en el gobierno y organismos internacionales. Las ecuaciones a estimar se presentan a continuación:

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 TIL_i + \varepsilon_i \quad (3.8)$$

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 PPSP_i + \varepsilon_i \quad (3.9)$$

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 PPIM_i + \varepsilon_i \quad (3.10)$$

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 PPGOI_i + \varepsilon_i \quad (3.11)$$

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 TIL_i + \beta_5 PPGOI_i + \varepsilon_i \quad (3.12)$$

Donde y_i representa el coeficiente de Okun de la entidad i , TIL_i la tasa de informalidad laboral, $PPSP_i$ el porcentaje de personas ocupadas en el sector primario, $PPIM_i$ el porcentaje de personas ocupadas en la industria manufacturera y $PPGOI_i$ el porcentaje de personas ocupadas en gobierno y organismos internacionales. Con las ecuaciones (3.8), (3.9), (3.10) y (3.11) se busca conocer el impacto individual de cada una de las variables en el coeficiente de Okun.

3.4.5 Análisis de conglomerados

Dentro de los objetivos de la investigación se propone detectar grupos de entidades que compartan características o presenten similitudes respecto al comportamiento de la ley de Okun. En este sentido, la realización de un análisis de conglomerados resulta pertinente para agrupar a las entidades.

De acuerdo con Pérez (2004) el análisis de conglomerados, también llamado análisis de clúster, tiene como fin la conformación de grupos homogéneos, los cuales pueden contener observaciones o variables. Para Peña (2002) este análisis se encarga de la partición de datos, considerando que los datos son heterogéneos y se pretende dividirlos en grupos, cada dato pertenecerá a un solo grupo, todos los datos serán clasificados e internamente los grupos serán homogéneos.

Dentro de los procedimientos para realizar el análisis de conglomerados se encuentran los jerárquicos y no jerárquicos. En el caso del procedimiento no jerárquico, se lleva a cabo la aglomeración mediante k-medias. Sin embargo, este método es limitado porque se debe conocer previamente el número de conglomerados y los centros iniciales para comenzar a formar los grupos. En el procedimiento jerárquico, se identifican grupos relativamente homogéneos de acuerdo con las características seleccionadas, mediante un algoritmo que comienza ordenando cada caso en un conglomerado y posteriormente combina los conglomerados hasta formar uno solo, lo que permite que los anteriores vayan quedando anidados (Pérez, 2004).

Para el presente trabajo el procedimiento jerárquico es el que resulta conveniente respecto al no jerárquico, pues no se dispone de información previa para determinar el número de conglomerados que se desean formar. Una vez que se ha identificado el procedimiento a utilizar también resulta pertinente seleccionar la forma de medir la distancia entre los objetos que presentan

similitud. En este caso se seleccionó la distancia euclídea al cuadrado, representada de la siguiente forma:

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2 \quad (3.13)$$

Donde la distancia euclídea entre dos puntos es d_{ij} .

Dentro de los procedimientos jerárquicos se dispone de métodos de aglomeración o algoritmos de clasificación. El método de Ward resulta adecuado para el análisis, pues considera que si en algún nivel se tiene que elegir entre dos clústeres para generar un nuevo agrupamiento prueba con las parejas posibles, calculando la varianza residual que se produce con cada pareja unida y elige aquella que al fusionarse produzca un mínimo incremento en la varianza (Pérez, 2004).

Finalmente, es importante determinar el número de conglomerados. Como se mencionó, el procedimiento jerárquico va anidándolos en pasos anteriores y así formando grupos más grandes, es decir van desde 1 hasta $L - \varepsilon$ clústers. En este sentido, resulta necesario conocer cuándo interrumpir el proceso de aglomeración. Para esto el criterio de Mojena (1977) resulta pertinente, pues la solución será el número de grupos que corresponde al primer número natural j que satisfaga la siguiente desigualdad:

$$\alpha_{j+1} > \bar{\alpha} + kS_{\alpha} \quad (3.14)$$

Donde α_j ($j = 1, \dots, L - \varepsilon - 1$) indican las distancias de aglomeración, $\bar{\alpha}$ la media y S_{α} la cuasi-desviación estándar de las distancias de aglomeración y k una constante, que de acuerdo con Milligan y Cooper (1985) debe tener un valor de 1.25.

En este sentido, el análisis de conglomerados permitirá agrupar a las entidades federativas de México, de acuerdo con los valores obtenidos en la estimación del modelo de primeras diferencias (valor del intercepto, pendiente y R^2), generando grupos de estados que compartan similitudes en la ecuación de Okun.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Resultados de la estimación en primeras diferencias por entidad federativa

Aplicando la correspondiente transformación a cada una de las variables originales se pueden estimar las regresiones lineales simples para cada una de las entidades de México lo que da como resultado los parámetros y el coeficiente de Okun para cada uno de los 32 estados, mediante la Ecuación (3.1). Los resultados se presentan en el Cuadro 4.1. Debajo del valor de la pendiente estimada para cada estado se encuentra señalado entre paréntesis el p-valor.

Antes de comenzar con el análisis es necesario aclarar que el resultado de las estimaciones tenderá a ser inestable para este modelo, pues la limitante de los datos no permite tener un periodo más amplio. Teniendo esto en cuenta, los resultados muestran que para 20 de los 32 estados la variable PIB está aportando información relevante con significancia de 0.10.

Los estados donde la variable PIBE es significativa tuvieron el signo esperado, es decir, un aumento en el PIBE provoca una disminución en las tasas de desocupación. Esto va acorde con lo planteado por Arthur Okun.

De los 20 estados que presentan significancia (Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Colima, Chihuahua, Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán) ocho pertenecen a la región norte del país, diez a la región centro y occidente y dos a la región sur. Con lo cual se puede comenzar a inferir que estos estados muestran un comportamiento más homogéneo en cuanto a las variables PIB y desocupación. Ya que también padecen caídas considerables en la producción durante la crisis de 2009 y en general mayor volatilidad en las tasas de desocupación.

Cuadro 4.1

Regresión por MCO por entidad federativa

<i>Resultados de las estimaciones MCO por entidad federativa</i>			
<i>Entidad</i>	<i>Intercepto</i>	<i>Pendiente</i>	<i>R²</i>
<i>Aguascalientes</i>	0.2958	-0.0969** (0.0446)	0.2953
<i>Baja California</i>	0.6087	-0.2074*** (0.0000)	0.7786
<i>Baja California Sur</i>	0.4157	-0.0613* (0.0622)	0.2606
<i>Campeche</i>	-0.1135	-0.0363 (0.2923)	0.0918
<i>Coahuila de Zaragoza</i>	0.2408	-0.1077*** (0.0018)	0.5695
<i>Colima</i>	0.3704	-0.0968* (0.0635)	0.2584
<i>Chiapas</i>	0.0882	-0.0068 (0.8410)	0.0035
<i>Chihuahua</i>	0.6965	-0.2307*** (0.0024)	0.5508
<i>Ciudad de México</i>	0.4047	-0.1858*** (0.0018)	0.5699
<i>Durango</i>	0.2742	-0.1202 (0.3868)	0.0630
<i>Guanajuato</i>	0.3557	-0.1145** (0.0435)	0.2979
<i>Guerrero</i>	0.1356	-0.0690 (0.1474)	0.1666
<i>Hidalgo</i>	0.4225	-0.1767*** (0.0027)	0.5415
<i>Jalisco</i>	0.3475	-0.1430** (0.0135)	0.4109
<i>México</i>	0.4464	-0.1794*** (0.0009)	0.6123
<i>Michoacán de Ocampo</i>	0.3072	-0.1284** (0.0179)	0.3852
<i>Morelos</i>	0.0417	-0.0493 (0.4844)	0.0416
<i>Nayarit</i>	0.2283	-0.0544 (0.2647)	0.1024
<i>Nuevo León</i>	0.5713	-0.2125*** (0.0000)	0.7682

<i>Resultados de las estimaciones MCO por entidad federativa (continuación)</i>				
<i>Entidad</i>	<i>Intercepto</i>	<i>Pendiente</i>	<i>R²</i>	
<i>Oaxaca</i>	-0.0382	0.0325 (0.4929)	0.0400	
<i>Puebla</i>	0.1495	-0.0742** (0.0125)	0.4177	
<i>Querétaro</i>	1.1603	-0.3041*** (0.0009)	0.6142	
<i>Quintana Roo</i>	0.5710	-0.1277*** (0.0013)	0.5895	
<i>San Luis Potosí</i>	0.3245	-0.1137*** (0.0029)	0.5367	
<i>Sinaloa</i>	0.3946	-0.1640*** (0.0060)	0.4805	
<i>Sonora</i>	0.3558	-0.1111 (0.1076)	0.2013	
<i>Tabasco</i>	0.2603	0.0204 (0.6816)	0.0145	
<i>Tamaulipas</i>	0.1017	-0.1245* (0.0630)	0.2593	
<i>Tlaxcala</i>	-0.0132	-0.0148 (0.6990)	0.0129	
<i>Veracruz de Ignacio de la Llave</i>	0.0846	-0.0247 (0.5523)	0.0302	
<i>Yucatán</i>	0.3261	-0.1276*** (0.0006)	0.6363	
<i>Zacatecas</i>	-0.0488	0.0240 (0.6584)	0.0168	
	***p-valor<0.01	**p-valor<0.05	*p-valor<0.10	

Fuente: Elaboración propia

En las entidades que resultan significativas para el análisis de la relación entre las variables PIBE y desocupación, el parámetro β_2 está comprendido entre -0.0613 perteneciente a Baja California Sur y -0.3041 perteneciente a Querétaro. Por lo tanto, un aumento en un punto porcentual de la tasa de crecimiento del PIBE puede provocar una disminución de entre 0.0613 y 0.3041 en la tasa de desocupación, dependiendo de la entidad que se esté analizando. De forma general se puede determinar que el desempleo responderá mejor ante incrementos en el PIBE en aquellas entidades que presentan un β_2 más alto y significativo como son Querétaro con -0.3141, Chihuahua -0.2307, Nuevo León -0.2125 y Baja California -0.2074. Mientras que los estados con un coeficiente más

bajo, Baja California Sur -0.0613, Puebla -0.0742, Colima -0.0968 y Aguascalientes -0.0969, las variaciones en el PIBE causarían un menor efecto en la tasa de desocupación.

Entre los estados donde la tasa de crecimiento del PIBE no es significativa para explicar el desempleo, se encuentran Campeche, Chiapas, Durango, Guerrero, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Sonora, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. Como se puede constatar en el Anexo 1, estas entidades donde no resulta significativa la relación PIB y desocupación son las que presentan menor variación de la tasa de desocupación y en cuanto a la tasa de crecimiento del PIB se pueden observar fluctuaciones considerables en periodos que no parecen ir acordes a las variaciones del resto de las demás entidades, por ejemplo, en 2009 durante el periodo de crisis económica en algunos de estos estados las variaciones son mínimas. Lo cual parece indicar que las fluctuaciones tanto de la desocupación como del PIB no responden de igual forma en estas entidades a lo largo del ciclo económico.

Otra particularidad para resaltar es que seis de los 12 estados pertenecen a la región sur del país (Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Veracruz), tres estados (Durango, Nayarit y Zacatecas) a la región occidente, dos (Morelos y Tlaxcala) a la región centro y solo el estado de Sonora perteneciente a la región norte del país. Para Oaxaca, Tabasco y Zacatecas no se obtuvo el signo esperado en el coeficiente de Okun, con lo cual se determina que para estas entidades no se presenta la relación negativa entre la tasa de crecimiento del PIB y la variación de la tasa de desocupación.

Añadiendo otras características que comparten los estados que no presentan significancia en el PIBE para explicar la desocupación, durante el periodo 2005-2019 de las 12 entidades, ocho (Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Nayarit y Zacatecas) se encuentran por encima de la media nacional (14.7%) de personas ocupadas en el sector primario, por debajo de la media nacional (15.3%) de personas ocupadas en el sector manufacturero y por encima de la media nacional (57.8) de la tasa de informalidad laboral. Es decir, que estas entidades tienen un alto porcentaje de personas ocupadas en el sector primario, altas tasas de informalidad laboral y bajo porcentaje de trabajadores en la industria manufacturera. A partir de los resultados se puede comenzar a inferir que la combinación del comportamiento de estas tres variables no aporta significativamente al crecimiento del PIBE lo que origina que la tasa de desocupación no responda a las variaciones.

4.2 Resultados de la estimación de los modelos de datos de panel

Teniendo en cuenta las limitaciones de este primer modelo se procedió a estimar modelos de datos de panel para el conjunto de las 32 entidades con 14 observaciones cada una. Primero se estimó el modelo de datos agrupados, posteriormente el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios, mediante las Ecuaciones (3.3), (3.2), (3.4) respectivamente. Los resultados se presentan en el Cuadro 4.2. El resultado de la estimación de los tres modelos indica que para cada caso, la constante y el PIB están aportando información relevante siendo significativos al 99%. El ajuste de los modelos de datos agrupados y efectos fijos es de 0.2204 y 0.2659 respectivamente. Los resultados de la estimación de los tres modelos de datos de panel sin incluir a Campeche en el análisis, se presentan en el Anexo 2. La constante y el PIB aportan información relevante significativos al 99% para cada caso y el ajuste de los modelos de datos agrupados y efectos fijos es de 0.2483 y 0.2708 respectivamente. Sin embargo, como se planteó en la estrategia metodológica solo un modelo puede resultar adecuado para el análisis.

Cuadro 4.2

Estimación de datos de panel de la ley de Okun para las entidades federativas de México 2005-2019

<i>Variables</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>
	<i>Datos agrupados</i>	<i>Efectos fijos</i>	<i>Efectos aleatorios</i>
<i>Constante</i>	0.2074*** (0.0000)	0.2432*** (0.0000)	0.2074*** (0.0000)
<i>PIB</i>	-0.0858*** (0.0000)	-0.1017*** (0.0000)	-0.0858*** (0.0000)
<i>R²</i>	0.2204	0.2659	
***p-valor<0.01			

Fuente: Elaboración propia

Dentro de las pruebas formales para determinar qué modelo resulta mejor se realizó la prueba F y consecuentemente el contraste de Hausman y el contraste de Breusch-Pagan. En el Cuadro 4.3 se muestran los resultados.

Cuadro 4.3

Resultados de los contrastes de datos de panel

Contraste	Estadístico	Valor crítico	Criterio de decisión
Prueba F	$F = 0.8306$	$c = 1.7307$	Como $F < c$ No se rechaza H_0 que establece, la estructura de panel no es relevante.
Hausman	$Q = 21.3185$	$c = 6.6349$	Como $Q > c$ Se rechaza H_0 se prefiere el modelo de efectos fijos frente a efectos aleatorios
Breusch-Pagan	$LM = 1.4896$	$c = 6.6349$	Como $LM < c$ No se rechaza H_0 se prefiere el modelo de datos agrupados frente a efectos fijos.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la prueba F, el valor del estadístico $F = 0.8306$ es menor que el valor crítico de 1.7307 por lo tanto, no se rechaza la H_0 que establece que la estructura de panel no es relevante. El modelo de datos agrupados resulta pertinente. Como formalidad se procedió a realizar el contraste de Breusch-Pagan donde el estadístico $LM = 1.4896$ es menor que el valor crítico 6.6349, no se rechaza H_0 el modelo de datos agrupados es el adecuado. Por último, el contraste de Hausman da como resultado el estadístico $Q = 21.3185$ mayor que el valor crítico 6.6349, que indica que se prefiere el modelo de efectos fijos frente al de efectos aleatorios. Con lo cual se confirma que el modelo de datos agrupados es el que resulta pertinente para el presente trabajo.

Los resultados de la prueba F, contraste de Hausman y contraste de Breusch-Pagan para los modelos de panel, donde se excluye el estado de Campeche, resulta pertinente el modelo de datos agrupados. Los resultados de los contrastes se encuentran en el Anexo 2.

La elección del modelo de datos agrupados frente a efectos fijos indica que los interceptos son iguales para todas las entidades. Con estos primeros resultados se determina que no existe heterogeneidad estructural en las variables omitidas. El coeficiente de Okun es -0.0858 que muestra la relación negativa esperada. Además, como el valor del coeficiente es bajo, la tasa de desocupación es poco sensible a los cambios en el PIBE.

Para confirmar si efectivamente el coeficiente de Okun del modelo de datos agrupados es el mismo para todas las entidades o presenta diferencias respecto a la estimación individual se

procedió a realizar contrastes t para cada uno de los estados. En este sentido, se plantean 32 contrastes para determinar si β_i obtenido de la estimación individual es estadísticamente igual al coeficiente -0.0858 del modelo de datos agrupados. El planteamiento de la hipótesis se presenta de la siguiente forma:

$H_0: \beta_i = -0.0858 \Rightarrow$ El coeficiente de Okun de la entidad i -ésima es igual al del modelo de datos agrupados.

$H_1: \beta_i \neq -0.0858 \Rightarrow$ El coeficiente de Okun de la entidad i -ésima es distinto de -0.0858.

Para la solución de los contrastes se utiliza la función:

$$t_i = \frac{\hat{\beta}_i - \beta_{H_0}}{S_{\hat{\beta}_i}} \sim t_{n-2}$$

Donde

$\hat{\beta}_i$ es el valor estimado del coeficiente de Okun en la entidad i -ésima,

$S_{\hat{\beta}_i}$ es la desviación estándar de esa estimación,

$\beta_{H_0} = \beta_P$

n = número de observaciones

En este caso si el estadístico t queda comprendido entre los valores críticos de la tabla t, se determinará que el coeficiente de Okun de la entidad i -ésima es igual al de modelo de datos agrupados -0.0850. Caso contrario, si el estadístico t queda fuera de los valores críticos, se rechaza que el coeficiente de Okun de la entidad i -ésima es igual a β_P .

Los resultados se presentan en el Anexo 3, los valores críticos para tomar la decisión de rechazo o no rechazo de la H_0 , quedan comprendidos entre -2.1788 y 2.1788. Para ocho estados (Baja California, Chiapas, Chihuahua, México, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro y Tabasco) de los 32 analizados se rechaza la H_0 , que establece la igualdad entre el coeficiente individual de la entidad y el coeficiente de datos agrupados. Con lo cual se puede determinar la existencia de heterogeneidad entre las entidades federativas de México en términos del coeficiente de Okun. Como lo plantean Guisinguer et al. (2017) para la economía de Estados Unidos donde se encontró que de los 52 estados analizados el coeficiente de Okun es estadísticamente diferente para siete estados con un nivel de confianza del 95 por ciento. En este sentido, los autores lo consideran como

un indicador de heterogeneidad. Por lo tanto, para el caso de México con la existencia de ocho entidades donde el coeficiente de Okun es diferente del coeficiente obtenido para el modelo de datos agrupados, se puede determinar de igual forma la existencia de heterogeneidad entre las entidades. Estas diferencias pueden estar causadas por la composición del mercado laboral lo que lleva a buscar variables que expliquen el comportamiento.

4.3 Variables que explican el diferente comportamiento del coeficiente de Okun entre las entidades

Las variaciones en el coeficiente de Okun entre las entidades se pueden deber a diversos factores, sin embargo, los estadísticos descriptivos de las variables a analizar (TIL, porcentaje de personas ocupadas en el sector primario, porcentaje de ocupados en la industria manufacturera y porcentaje de ocupados en el gobierno y organismos internacionales), parecen tener influencia en el comportamiento de la ley de Okun. En este sentido, con la estimación de las Ecuaciones (3.8), (3.9), (3.10) y (3.11) se obtienen los resultados del Cuadro 4.4.

Cuadro 4.4

Estimaciones de las variables que explican el comportamiento del coeficiente de Okun

<i>Ecuación estimada</i>	β_1	β_2	R^2
$y_i = \beta_1 + \beta_2 TIL_i + \varepsilon_i$	-0.3329 (-6.0704)	0.0039*** (4.2112)	0.3715
$y_i = \beta_1 + \beta_2 PPSP_i + \varepsilon_i$	-0.1876 (-8.8455)	0.0055*** (4.4746)	0.4002
$y_i = \beta_1 + \beta_2 PPIM_i + \varepsilon_i$	-0.0037 (-0.1115)	-0.0068*** (-3.3540)	0.2727
$y_i = \beta_1 + \beta_2 PPGOI_i + \varepsilon_i$	-0.1870 (-3.6551)	0.0159 (1.6233)	0.0807

Fuente: Elaboración propia Nota: Entre paréntesis se muestran los estadísticos t. El * indica coeficiente significativo al 10%, ** significativo al 5%, *** significativo al 1%.

Los resultados de la estimación individual de las variables para explicar el comportamiento del coeficiente de Okun muestran que únicamente el porcentaje de ocupados en el gobierno y organismos internacionales no aporta información relevante. La *TIL*, *PPSP* y *PPIM* resultan significativas al uno por ciento y se obtiene el signo esperado. La relación positiva entre el coeficiente y la *TIL* indica que en las entidades donde esta variable es mayor el coeficiente de Okun

tiende a ser menor en valor absoluto. La variable *PPSP* muestra el mismo comportamiento y tiene el mismo efecto sobre el coeficiente. Referente al porcentaje de los ocupados en la industria manufacturera, la relación con el coeficiente es negativa, el aumento de *PPIM* causa que el coeficiente de Okun sea mayor en valores absolutos.

En este sentido, el comportamiento de la ley de Okun entre las entidades federativas de México se explica de forma significativa por la tasa de informalidad laboral. El aumento del mercado informal provoca que disminuya el coeficiente de Okun en términos absolutos lo que se traduce en mayor desempleo encubierto, pues el crecimiento económico no actúa de manera efectiva sobre la tasa de desocupación. Lo mismo sucede con el porcentaje de personas ocupadas en el sector primario, comenzando porque es un sector de baja productividad, no impacta de forma significativa sobre el crecimiento económico. Por lo tanto, el aumento de las personas ocupadas en este sector conlleva un menor crecimiento y desactiva la relación entre crecimiento económico y desocupación. El caso contrario a estas dos variables es el porcentaje de personas ocupadas en la industria manufacturera. Recordando que este sector es altamente productivo, los incrementos dan como resultado un coeficiente de Okun mayor, reflejando que el crecimiento económico actúa de manera más efectiva sobre la tasa de desocupación allí donde es mayor el porcentaje de trabajadores en la industria.

Esta explicación toma mayor sentido cuando se analizan las entidades donde la ley de Okun no es aplicable porque el coeficiente no resulta significativo. Anteriormente se analizó que Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Nayarit y Zacatecas tienen altas tasas de informalidad laboral, una gran cantidad de ocupados en el sector primario y una cantidad reducida en la industria manufacturera. La combinación del comportamiento de estas tres variables provoca que no se pueda explicar la tasa de desocupación en función de la tasa de crecimiento del PIB. Principalmente por lo que plantea Ros (2013) el sector informal capta en mayor parte a los trabajadores que perdieron su empleo formal. Además, en periodos de recesión la industria manufacturera reduce el número de trabajadores, mientras que el sector primario sirve como refugio (López y Peláez, 2015). Es decir, la tasa de desocupación no presenta fluctuaciones considerables al igual que la tasa de crecimiento del PIB.

También se realizó la estimación conjunta de las variables tasa de informalidad laboral y porcentajes de ocupados en el gobierno, para explicar el comportamiento del coeficiente de Okun. El Cuadro 4.5 muestra los resultados.

Cuadro 4.5

Estimación conjunta de las variables que explican el comportamiento del coeficiente de Okun

Variable dependiente: coeficiente de Okun	
Variables independientes	Coefficientes
Intercepto	-0.4525*** (-6.8806)
Porcentaje de personas ocupadas en el gobierno y organismos internacionales (<i>PPGOI</i>)	0.0205*** (2.7696)
Tasa de informalidad laboral (<i>TIL</i>)	0.0042*** (4.9635)
$R^2 = 0.50$	

Fuente: Elaboración propia

Nota: Entre paréntesis se muestran los estadísticos t. El * indica coeficiente significativo al 10%, ** significativo al 5%, *** significativo al 1%.

Al estimar la Ecuación (3.12) se observa que ambas variables resultan significativas para explicar el comportamiento del coeficiente de Okun. Además, presentan la relación esperada. El bajo porcentaje de ocupados en el gobierno y bajas tasas de informalidad laboral dan como resultado coeficientes de Okun más grandes en valores absolutos esto es, una relación menos intensa entre crecimiento económico y reducción del desempleo.

En forma de síntesis, las entidades federativas de México que muestren altas tasas de informalidad laboral tenderán a tener un volumen alto de ocupados en el sector primario y como consecuencia menos ocupados en la industria manufacturera, lo que originará coeficientes de Okun cercanos a cero y que en su mayoría no resulten significativos. Lo ideal sería que los estados contaran con un reducido sector informal, más trabajadores empleados en la industria manufacturera y un número reducido en el sector primario, así el crecimiento del PIBE tendría un impacto significativo para disminuir las tasas de desocupación.

4.4 Resultados del análisis de conglomerados

La obtención de conglomerados mediante el procedimiento jerárquico, utilizando el método de Ward, da como resultado el Cuadro 4.6, donde se presenta el historial de conglomeración con los coeficientes. En la columna clúster combinado, se muestran cómo se van uniendo los clústeres. Primero se unen Oaxaca y Zacatecas lo que indica que son las entidades con mayores similitudes, presentando un coeficiente de aglomeración bajo. Posteriormente, se unen Ciudad de México e Hidalgo y así sucesivamente. Esta secuencia sigue hasta que se unen las entidades que tienen menor similitud, presentando un coeficiente alto, en este caso Aguascalientes y Campeche. Esta formación de conglomerados permite que vayan quedando anidados en pasos anteriores, ocasionando que se tenga que utilizar algún método para identificar cuando detener el proceso.

El criterio de Mojena (1977) permite establecer cuando se debe interrumpir la formación de clústeres. Esto se da cuando se satisface la desigualdad $\alpha_{j+1} > \bar{\alpha} + kS_{\alpha}$ mediante el proceso que se explica en el capítulo 3, subtema 3.4.5. El resultado es 31.15. De manera que el proceso de formación de conglomerados se debe detener en la etapa 29 pues el coeficiente con valor de 25.317 satisface la desigualdad. Ahora se puede determinar que el número de conglomerados es tres.

La Figura 3.3. muestra estos grupos que quedan constituidos por Baja California, Nuevo León, Chihuahua y Querétaro (G1) es el que presenta más alta relación; las entidades del recuadro naranja: Colima, Guanajuato, Aguascalientes, Sonora, Baja California Sur, Puebla, Tamaulipas, Guerrero, Nayarit, Durango, Ciudad de México, Hidalgo, México, Sinaloa, Quintana Roo, Jalisco, Michoacán, Coahuila, San Luis Potosí y Yucatán (G2) tienen una relación intermedia. Por último, el grupo delimitado en el recuadro azul, Oaxaca, Zacatecas, Chiapas, Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Campeche y Tabasco (G3) presentan la relación más débil, los coeficientes de Okun más próximos a cero.

Entonces se puede determinar que G1 comparte características similares en cuanto al coeficiente de Okun, siendo alto en los cuatro estados. Lo que indica que el crecimiento del PIB se refleja de mejor manera sobre la tasa de desocupación. Es decir, estas entidades tienden a presentar un reducido sector informal, más trabajadores empleados en la industria manufacturera y un número reducido en el sector primario, como se determinó en los resultados de las variables que explican el comportamiento del coeficiente de Okun.

Cuadro 4.6*Historial de conglomeración*

<i>Etapa</i>	<i>Clúster combinado</i>			<i>Primera aparición del</i>		<i>Etapa siguiente</i>
	<i>Clúster 1</i>	<i>Clúster 2</i>	<i>Coefficientes</i>	<i>Clúster 1</i>	<i>Clúster 2</i>	
1	20	32	0.011	0	0	23
2	9	13	0.026	0	0	6
3	7	30	0.057	0	0	10
4	14	16	0.091	0	0	22
5	6	11	0.129	0	0	7
6	9	15	0.175	2	0	15
7	1	6	0.234	0	5	9
8	5	24	0.300	0	0	13
9	1	26	0.394	7	0	16
10	7	29	0.497	3	0	14
11	2	19	0.602	0	0	21
12	12	18	0.719	0	0	19
13	5	31	0.843	8	0	22
14	7	17	0.985	10	0	18
15	9	25	1.136	6	0	20
16	1	3	1.433	9	0	26
17	21	28	1.849	0	0	25
18	4	7	2.266	0	14	23
19	10	12	2.759	0	12	25
20	9	23	3.366	15	0	27
21	2	8	4.021	11	0	28
22	5	14	4.759	13	4	27
23	4	20	5.499	18	1	24
24	4	27	6.559	23	0	31
25	10	21	7.774	19	17	26
26	1	10	9.224	16	25	29
27	5	9	10.776	22	20	29
28	2	22	14.842	21	0	30
29	1	5	25.317	26	27	30
30	1	2	48.544	29	28	31
31	1	4	93.000	30	24	0

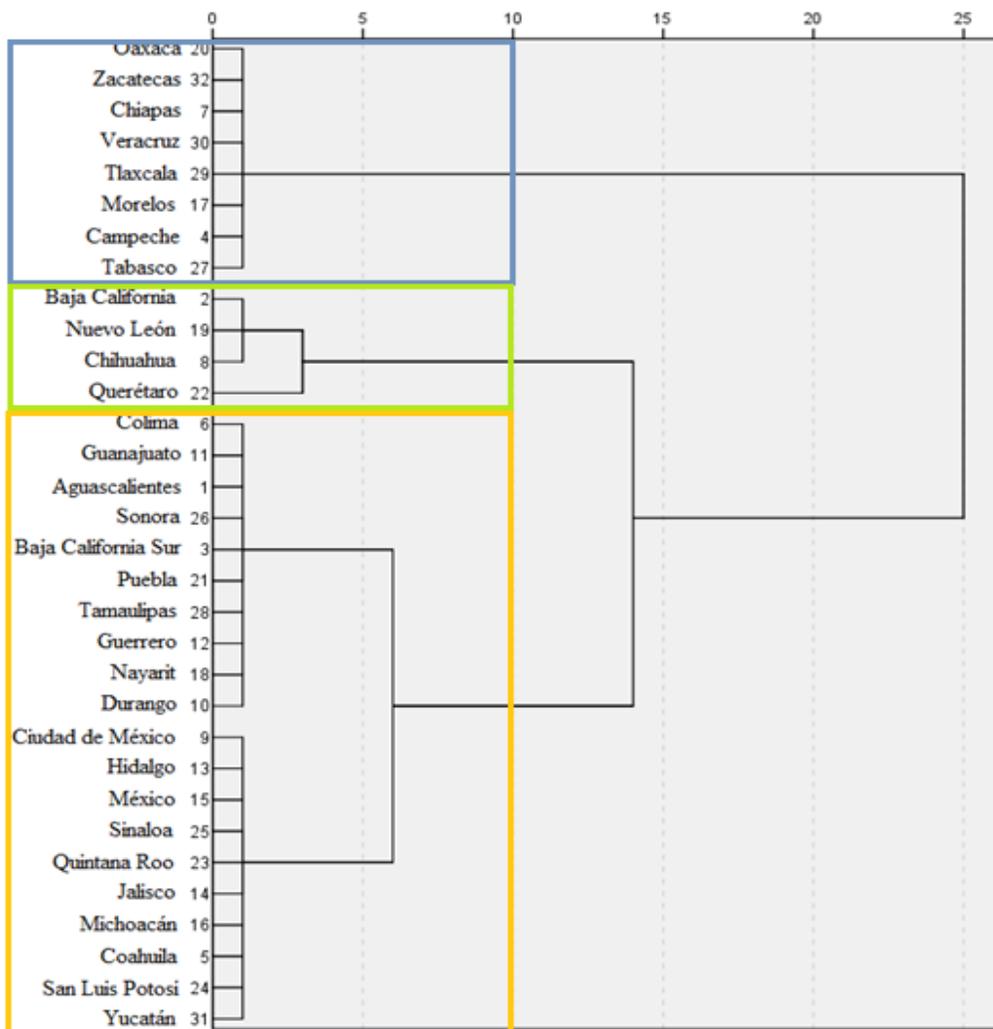
Fuente: Elaboración propia

En G2, se encuentran el mayor número de entidades, con un coeficiente de Okun bajo que refleja la poca efectividad del crecimiento del PIBE sobre la tasa de desocupación, ocasionado por el amplio mercado laboral informal, reducidos empleos en la industria manufacturera y amplia participación de ocupados en el sector primario. Este comportamiento podría explicar en parte los

resultados de la estimación de panel, donde el modelo adecuado es el de datos agrupados, pues no se detecta la existencia heterogeneidad entre las entidades. Empero, los contrastes individuales indican diferencias en al menos ocho entidades. Es decir, si existen diferencias, pero en un número reducido de estados.

Por último, G3 agrupa aquellas entidades donde el coeficiente de Okun resulta muy cercano a cero o tiene el signo contrario al esperado, relación positiva entre el PIBE y la tasa de desocupación. Incluso en ninguno de estos estados el coeficiente es significativo.

Figura 3.3
Dendrograma



Fuente: Elaboración propia

La Figura 3.4 ilustra de forma clara la agrupación de las entidades con base en el análisis de conglomerados. La agrupación es la esperada. Los estados del sureste del país comparten características propias del mercado laboral y de crecimiento económico. Tales características se reflejan en coeficientes de Okun no significativos. Solo cuatro estados, tres de la región norte y uno de occidente presentan características propias de países desarrollados: alta productividad, bajas tasas de informalidad laboral pero elevadas tasas de desocupación. Este comportamiento puede ser explicado también por su relación con la economía de Estados Unidos. El grupo de aglomeración más grande está constituido por entidades de todas las regiones, sureste, occidente, centro y norte. Es importante resaltar que en mayor parte los estados del centro y occidente desarrollan actividades propias del sector terciario, al igual que el caso de Yucatán, Quintana Roo y Baja California Sur. De acuerdo con Ros (2013) ciertas actividades de comercio y servicio presentan altos porcentajes de informalidad y ausencia de economías de escala. Lo que en el caso de México puede provocar bajos coeficientes de Okun en un número considerable de entidades.

Figura 3.4

Mapa de conglomerados de entidades federativas



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación se centró en el análisis de la ley de Okun por entidad federativa, pues la mayor parte de los estudios previos han estimado el coeficiente de Okun de forma agregada para el conjunto del país, dejando de lado la existencia de heterogeneidad entre los estados. En este sentido, el documento buscó aportar evidencia empírica que dé respuesta a la pregunta: ¿Cómo se relaciona la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto con la tasa de desocupación en las entidades federativas de México?; mediante los objetivos: probar la validez de la ley de Okun para las 32 entidades federativas de México, determinar si existen diferencias en el coeficiente de Okun entre las entidades, determinar los factores que influyen en el comportamiento del coeficiente y analizar la agrupación de las entidades federativas de acuerdo con los resultados obtenidos.

El análisis de la relación entre la tasa de desocupación y la tasa de crecimiento del PIB, desde la perspectiva de la ley de Okun, para las 32 entidades federativas de México se realizó mediante el modelo de primeras diferencias propuesto por Okun (1962). Para determinar si existen diferencias entre los estados se utilizaron modelos de datos de panel. Posteriormente se estimaron modelos para determinar qué factores influyen en el coeficiente de Okun. Por último, la realización de análisis de conglomerados permitió conocer la agrupación de los estados que presentan mayor similitud de acuerdo con las ecuaciones de Okun que se estimaron previamente.

La revisión teórica y los datos muestran que de forma agregada en México se presentan bajas tasas de desocupación. Esto se debe en mayor parte al criterio que se utiliza para clasificar a un individuo como ocupado o desocupado, pero también a la capacidad del sector informal para absorber a aquellos trabajadores que han perdido su empleo formal y requieren de un ingreso para subsistir. Sin embargo, a lo largo del tiempo se ha logrado identificar que la desocupación ha ido en aumento, presentando altas tasas en periodos de recesión. En contraparte la tasa de crecimiento del PIB, variable central de análisis, presenta un comportamiento contrario a la desocupación, pues las tasas de crecimiento son cada vez menores y en periodos de recesión se presentan caídas considerables.

En el caso de las entidades federativas, el comportamiento de la tasa de desocupación y de la tasa de crecimiento del PIB no es homogéneo. Estados como Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Campeche, Yucatán y Michoacán presentan tasas muy bajas de desocupación, pero también bajo

crecimiento del PIB. Mientras que los estados con un alto crecimiento anual del PIB son Baja California Sur, Quintana Roo, Querétaro, Aguascalientes y Nuevo León.

De acuerdo con los resultados se concluye que, en la estimación de primeras diferencias para cada una de las entidades, el coeficiente de Okun solo es significativo en 20 estados con un rango entre -0.3014 y -0.0613 con el signo esperado. Es decir, la ley de Okun resulta válida, aunque con un coeficiente de Okun menor en la mayoría de las entidades, que el obtenido para la economía de Estados Unidos. Lo que indica que el crecimiento del PIB no es tan efectivo para reducir la tasa de desocupación. En el caso de los 12 estados donde el coeficiente de Okun no es significativo, en su mayoría se obtiene un valor cercano a cero con relación positiva, signo contrario al esperado. Este grupo muestra un pobre desempeño del PIB, pero también bajas tasas de desocupación y ausencia de relación entre las dinámicas de ambas variables.

Al estimar los modelos de datos de panel y realizar los contrastes pertinentes, no se detecta heterogeneidad. Sin embargo, al menos ocho entidades presentan diferencias de acuerdo con los contrastes individuales. Guisinger et al. (2017) determinaron para la economía de Estados Unidos presencia de heterogeneidad, considerando que siete de los 52 estados presentan diferencias significativas. En este sentido, para México se encuentra que sí existen diferencias en el coeficiente de Okun entre las entidades, siendo estadísticamente distintas aquellas entidades con un mayor coeficiente y también las que presentan valores cercanos a cero.

En este sentido, el diferente comportamiento del coeficiente de Okun se explica por el porcentaje de ocupados en el sector primario, porcentaje de ocupados en la industria manufacturera y la tasa de informalidad laboral. En los estados donde se presentan altas tasas de informalidad, el PIB no tiene un impacto efectivo para reducir la tasa de desocupación. Lo mismo ocurre con los estados con altos porcentajes de ocupados en el sector primario. Caso contrario para aquellos estados que muestren altos porcentajes de ocupados en la industria manufacturera, puesto que es un sector de alta productividad, genera un impacto positivo sobre el PIB que se termina reflejando de forma más efectiva en la disminución de la tasa de desocupación.

Si bien la estimación individual de la variable porcentaje de ocupados en gobierno y organismos internacionales no resultó significativa, sí resulta relevante en conjunto con la tasa de informalidad laboral, pues la combinación de estas variables provoca que los estados presenten coeficientes de Okun menores en valores absolutos.

Mediante el análisis de conglomerados, utilizando el coeficiente de Okun, se encontraron tres grupos. G1 incluye Baja California, Nuevo León, Chihuahua y Querétaro. G2 contiene a Colima, Guanajuato, Aguascalientes, Sonora, Baja California Sur, Puebla, Tamaulipas, Guerrero, Nayarit, Durango, Ciudad de México, Hidalgo, México, Sinaloa, Quintana Roo, Jalisco, Michoacán, Coahuila, San Luis Potosí y Yucatán. En G3 está Oaxaca, Zacatecas, Chiapas, Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Campeche y Tabasco.

G1 agrupa los estados con coeficientes de Okun altos, bajas tasas de informalidad y un número elevado de trabajadores en la industria manufacturera. Este grupo se ubica en su mayoría en la región norte. En G2 están los estados con coeficientes cercanos a cero, gran cantidad de ocupados en el sector informal y en el sector primario. Por último, los estados que se encuentran en G3 no presentan coeficientes de Okun significativos o incluso tienen el signo contrario al esperado. Este grupo se concentra en mayor parte en la región sureste.

En síntesis, se determina que la relación entre la tasa de desocupación y la tasa de crecimiento del PIB es negativa y significativa en 20 entidades federativas de México, en las que, resulta válida la ley de Okun. En al menos ocho entidades se presentan diferencias significativas respecto a la estimación de datos agrupados. Este comportamiento se debe al número de ocupados en el sector primario, la industria manufacturera, gobierno y organismos internaciones y la tasa de informalidad laboral. La conformación de tres grupos indica las similitudes entre entidades al interior y claras diferencias entre los grupos. La región sureste del país presenta altas tasas de informalidad laboral y un sector primario amplio. La región norte, bajas tasas de informalidad y mayor fuerza de trabajo concentrada en la industria manufacturera.

Independientemente de las interpretaciones que se le pueden dar al coeficiente de Okun, es pertinente señalar que existen diferencias entre las entidades, que son propias del mercado laboral y que se deben atender. Por ejemplo, la existencia de elevadas tasas de informalidad provoca que se retrase el crecimiento económico, pero también trae consigo problemas como inestabilidad laboral, poca o nula seguridad social y en general falta de derechos laborales.

En materia de políticas públicas, para atender el problema de la informalidad laboral las acciones podrían centrarse en las micro y pequeñas empresas que se encuentren en condiciones de informalidad, ayudándolas a transitar hacia el sector formal, esto con la finalidad de incorporar a los trabajadores en empleos formales. Sin embargo, esta acción puede presentar dificultades, la

formalización para las empresas representa costos y un incremento en los derechos de los trabajadores. Hasta ahora las acciones en México se han centrado en la creación de un Régimen de Incorporación Fiscal (RIF) que tiene como objetivo permitir a microempresas y autoempleados operar dentro de la formalidad. La realidad es que los niveles de informalidad siguen siendo elevados. Uno de los sectores con altas tasas de informalidad es el sector primario, lo cual parece indicar que se necesitan políticas enfocadas hacia el campo mexicano en un esfuerzo conjunto.

Buscar la incorporación de estos trabajadores o bien de las empresas al sector formal actuaría en beneficio de la productividad, el empleo y el crecimiento económico.

Por último, es necesario mencionar que el presente análisis brinda un acercamiento a la comprensión del mercado laboral mexicano y su relación con el crecimiento económico en las distintas entidades de México. Resulta pertinente reconocer que identificar las diferencias ya sea entre regiones o estados requiere un análisis más a detalle, sin embargo, no es el objetivo central de la presente investigación y queda pendiente para futuros trabajos.

BIBLIOGRAFÍA

- Adanu, K. (2005). A cross-province comparison of Okun's coefficient for Canada. *Applied Economics*, 37, 561-570.
- Alarcón O., M. A. y Soto Z., I. M. (2017). Heterogeneidad estructural en la estimación de la ley de Okun para el caso mexicano. *Realidad, Datos y Espacio revista internacional de estadística y geografía*, 8(3), 73-92.
- Altunöz, U. (2019). The relationship between Real Output (Real GDP) and unemployment rate: an analysis of Okun's law for Eurozone. *Sosyoekonomi*, 27(40), 197-210.
- Ball, L. M., Leigh, D., y Loungani, P. (2013). Okun's Law: Fit at Fifty? *NBER Working Paper Series*, 18668.
- Bande, R., y Martín-Román, Á. (2018). Regional differences in the Okun's Relationship: New Evidence for Spain (1980-2015). *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, (41), 137-165.
- Beaton, K. (2010). Time variation in Okun's law: A Canada and US comparison. Bank of Canada Working Paper.
- Binet, M. E. and Faccini, F. (2013). Okun's law in the French regions: a cross-regional comparison. *Economics Bulletin*, 33(1), 420-433.
- Breusch, T. S and Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Casar, J. (2019). Política económica y perspectivas de crecimiento. *EconomíaUNAM*, 16(46), 24-36.
- Cerezo G., V.; López H., F. y López G., T. S. (2020). Crecimiento económico e inflación en México, 1993-2018: ¿una relación lineal o no lineal? *Investigación Económica*, 79(311), 83-109.
- Chavarín R., R. (2001). El costo del desempleo medido en producto: Una revisión empírica de la ley de Okun para México. *El trimestre economico*, 68(270), 209-231.

- Chávez R., P. I. (2001). Flexibilidad en el mercado laboral: orígenes y concepto. *Aportes*, 6(17), 57-74.
- Crespo, J. (2003). Okun's law revisited. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65(4), 439-451.
- Cruz, M., & Polanco, M. (2014). El sector primario y el estancamiento económico en México. Problemas del Desarrollo. *Revista Latinoamericana de Economía*, 45(178), 9-33.
- Dornbusch, R., Fischer, S. y Startz, R. (2009). Macroeconomía. Décima edición. McGraw-Hill: México.
- Durech, R., Minea, A., Mustea, L., and Slusna, L. (2014). Regional evidence on Okun's law in Czech Republic and Slovakia. *Economic Modelling*, 42, 57-65.
- Engle, R. F. and Granger, C.W.J. (1987). Cointegration and error correction: representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55(2) 251-276
- Flores S., J. (2010). Crecimiento y desarrollo económico en México. Primera edición. México. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Friedman, M. (1968). The Role of Monetary Policy. *American Economic Review*, 58 (1), 1-17.
- García, B. (2009). Los mercados de trabajo urbanos de México a principios del siglo XXI. *Revista Mexicana de Sociología*, 71(1), 5-46.
- García, B., y Sánchez, L. (2012). Trayectorias del desempleo urbano en México. *Revista Latinoamericana de Población*, 6(10),5-30.
- Gasparini, L.; Arcidiácono, M.; Puig, J.; Carella, L.; Brassiolo, P. y Gluzmann, Pablo (2015). El empleo público en américa latina. Evidencia de las encuestas de hogares. *El Trimestre Económico*, 82(328),749-784.
- Guisinger, A. Y., Hernandez-Murillo R., Owyang, M., and Sinclair, T. M. (2017). A State-Level Analysis of Okun's Law. Research Division, Federal Reserve Bank of St. Louis. *Working Paper Series*, 1-35.
- Gujarati, D. N. y Porter, D. C. (2010). Econometría. Quinta edición. México: McGraw Hill.

- Hausman, J. A. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271.
- Hernández L., G. (1997). Oferta laboral familiar y desempleo en México: los efectos de la pobreza. *El trimestre económico*, 64(256), 531-568.
- Hernández L., G. (2000). El empleo en México en el siglo XXI. *El Cotidiano*, 16(100), 117-128.
- Herwartz, H. and Niebuhr, A. (2011). Growth, unemployment, and labour market institutions: evidence from across-section of EU regions. *Applied Economics*, 43(30), 4663-4676.
- Huang, H., and Yhe, C. C. (2013). Okun's law in panels of countries and states. *Applied Economics*, 45(2), 191-199.
- INEGI (2016). *Estructura económica de Campeche en síntesis*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (2018). *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Fuentes y metodologías. Año base 2013*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Islas C., A. & Cortez W., W. (2013). Relaciones dinámicas del producto y el empleo en México: una evaluación de sus componentes permanentes y transitorios. *Revista CEPAL*, 111(1), 167-188.
- Jiménez V., K. y Ochoa M., W. S. (2017). Ley de Okun. Análisis de la relación entre crecimiento y desempleo para 12 países de América Latina. *Revista Publicando*, 4(13), 1-15.
- Kehoe, T. J. y Meza, F. (2013). Crecimiento rápido seguido de estancamiento: México (1950-2010). *El trimestre económico*, 8(2), 237-280.
- Knotek, E. (2007). How Useful is Okun's Law? *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*, 92(4), 73-103.
- Laguna R., C. E. (2007). Dinámica inflacionaria y brecha en la producción. La curva de Phillips en México. *Análisis Económico*, 22 (50), 121-147.
- Lal, I., Muhammad, S. D., Jalil, M. A. and Hussain, A. (2010). Test of Okun's law in some Asian countries co-integration approach. *European Journal of Scientific Research*, 40(1), 73-80.

- Lavoie, M. (2000). Un análisis comparativo de la teoría poskeynesiana del empleo. *Investigación económica*, 60(232), 15-65.
- Leyva, G., y Urrutia, C. (2018). Informalidad, Regulación Laboral y el Ciclo Económico. *Banco de Mexico. Working Papers*, (2018-19).
- López, A. J. y Peláez H., Ó. (2015). El desigual impacto de la crisis económica de 2008-2009 en los mercados de trabajo de las regiones de México: la frontera norte frente a la región sur. *Contaduría y administración*, 60(S2), 195-218.
- Loría D., E. y Brito C., L. (2005). El impacto de la inversión extranjera directa en el empleo sectorial en México: un análisis prospectivo. *Análisis Económico*, 20(44),5-34.
- Loría, E. y Ramos, M. G. (2007). La ley de Okun: una relectura para México, 1970-2004. *Estudios Económicos*, 22(1),19-55.
- Loría, E., y Ramírez, J. (2008). Determinantes del crecimiento del producto y del desempleo en México, 1985.1-2008.4. *EconoQuantum*, 5(1),79-101.
- Loría, E. (2009). Sobre el lento crecimiento económico de México. Una explicación estructural. *Investigación Económica*, 68 (270),37-68.
- Loría, E.; Libreros, C., y Salas, E. (2012a). La ley de Okun en México: una mirada de género, 2000.2-2011.1. *Investigación Económica*, 71(280),121-140.
- Loría, E.; Libreros, C. y Salasti, E. (2012b). Crisis de paro en España: Una aplicación de la ley de Okun, 1995.1-2012.2. *Coyuntura económica*, 42(2), 135-152.
- Loría D., E.; Ramírez G., E. A. y Salas, E. (2015). La ley de Okun y la flexibilidad laboral en México: un análisis de cointegración, 1997Q3-2014Q1. *Contaduría y administración*, (60), 631-650.
- Loría, E.; Rojas, S. y Martínez, E. (2021). La ley de Okun en México: un análisis de heterogeneidad estatal, 2004-2018. *Revista de la CEPAL*, 134, 141-159.
- Lucas, R. E. (1973). Some international evidence on output-inflation tradeoffs. *The American Economic Review*, 63(3), 326-334.

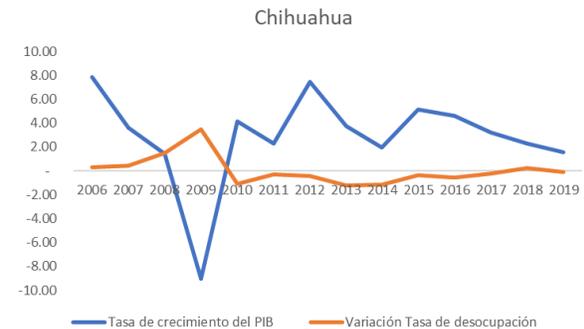
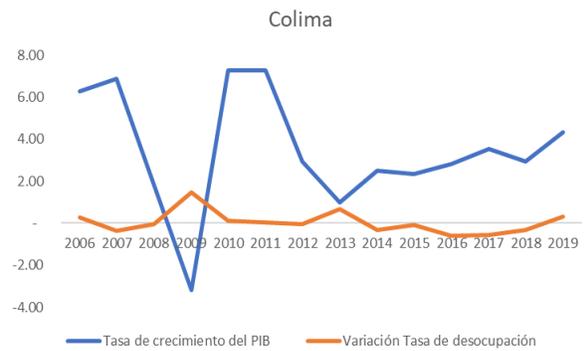
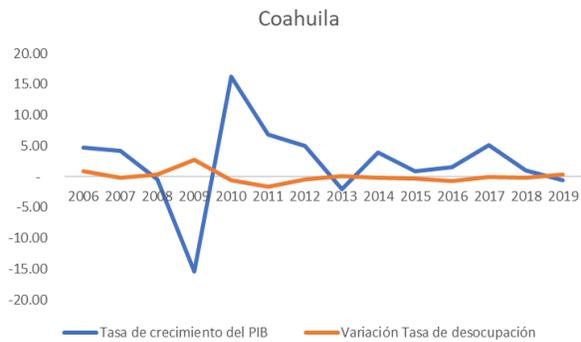
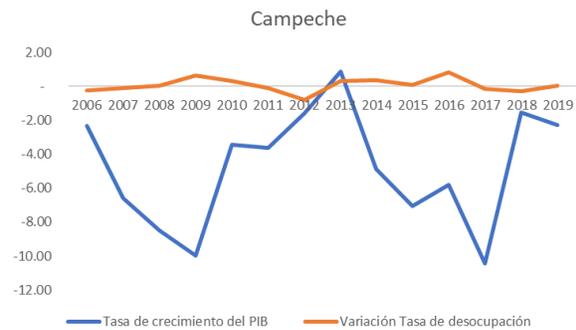
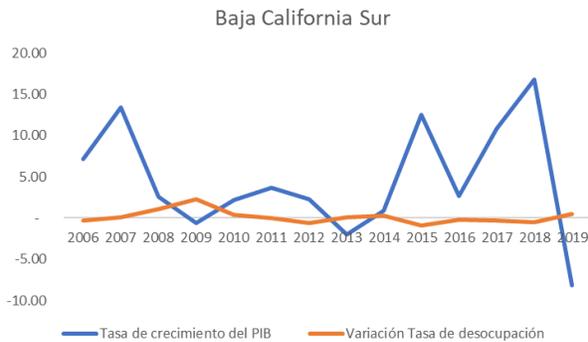
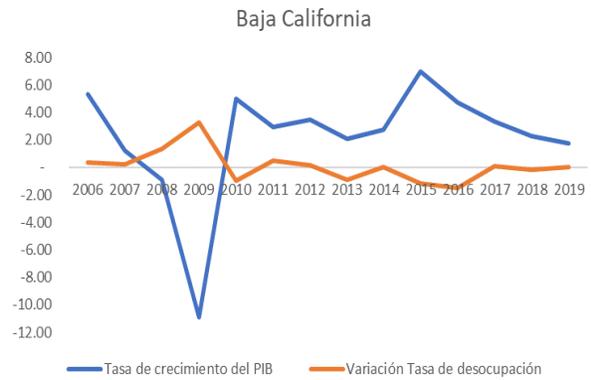
- Lustig, N. (2010). Los grandes problemas de México. Crecimiento económico y equidad. Primera edición. México. El colegio de México.
- Magariños, N. (2018). Un análisis conceptual y empírico de la ley de Okun para Argentina. Trabajo de grado. Universidad Nacional del Sur.
- Mankiw N., G. (2014). Macroeconomía. Octava edición. Antoni Bosch editor: España.
- Mankiw, N., G. (2015). Principios de economía. Séptima edición. Cengage Learning: México.
- Medellín, R. A. y Muñoz I., C. (2012). Incremento de la población, capacitación y empleo en México (1960-1970). *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 42(3), 135-165.
- Mendoza C., J. E. (2020). COVID-19 y el empleo en México: impacto inicial y pronósticos de corto plazo. *Contaduría y Administración*, 65(4), 1-18.
- Merlo, G., Porras, S. (2019). Crecimiento del PIB y desempleo: validez de la ley de Okun para Uruguay. Montevideo: Udelar.FCEA.IECON. *Serie Documentos de Trabajo*, 1-25.
- Milligan, G. W. and Cooper, M. C. (1985). An examination of procedures for determining the number of clusters in a data set, *Psychometrika*, 50(2), 159-179
- Mojena, R. (1977). Hierarchical grouping methods and stopping rules: an evaluation. *The Computer Journal*, 20 (4), 359-363.
- Negrete P., R. (2011). El indicador de la polémica recurrente. La tasa de desocupación y el mercado laboral en México. *Realidad, datos y espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 2(1), 145-168.
- Nickell, S. (1997). Unemployment and labor market rigidities: Europe versus North America. *Journal Economics Perspectives*, 11(3), 55-74.
- OCDE (2012). Getting it Right. *Una agenda estratégica para las reformas en México*.
- OIT (2014). *Hacia el derecho al trabajo: una guía para la elaboración de programas públicos de empleo innovadores*. Oficina Internacional del Trabajo.
- Okun, A. M. (1962). Potential GNP: its measurement and significance, *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section*, 98-104.

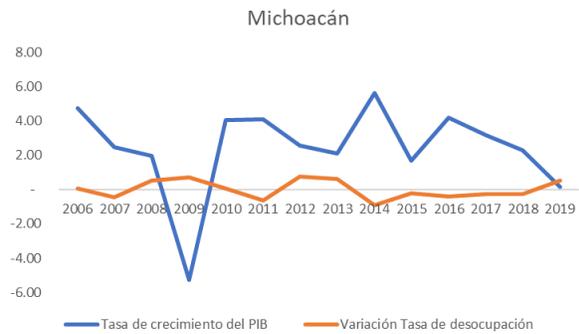
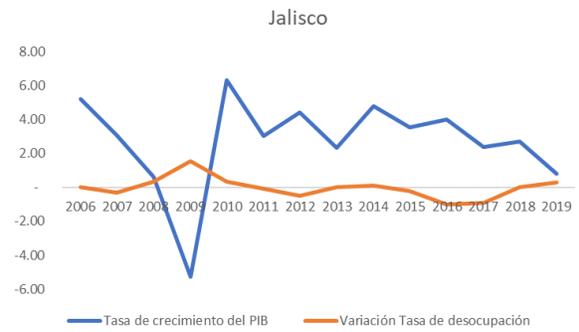
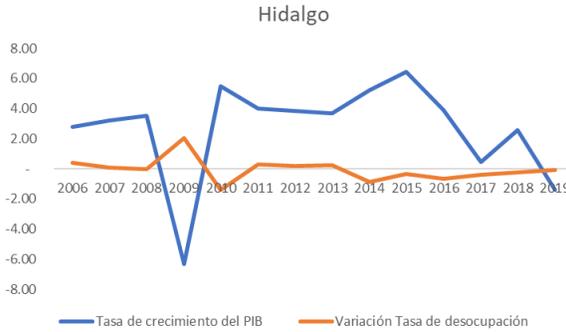
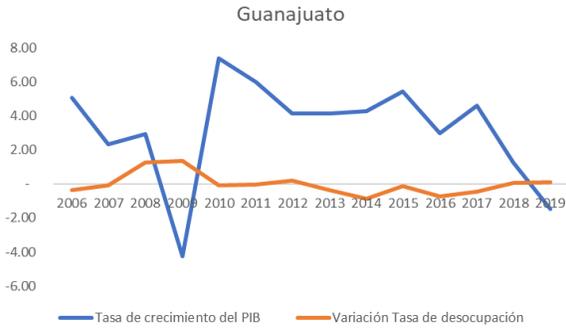
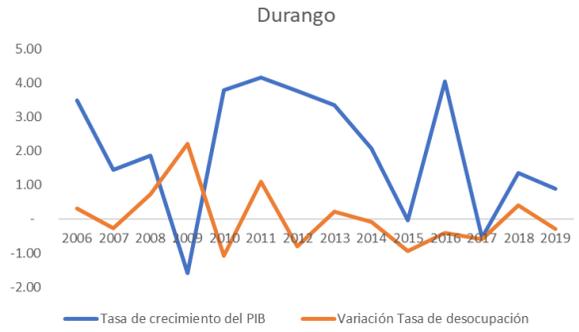
- Ortiz, C. H.; Jiménez, D. M. y Uribe, J. I. (2019). Una reformulación de la ley de Okun para Colombia. *Revista de Economía del Caribe*, (24), 26-48.
- Paéz C, J. N. (2013). Una revisión de la ley de Okun para Latinoamérica (Doctoral dissertation)
- Palombi, S.; Perman, R. and Tavéra, C. (2015). Commuting effects in Okun's Law among British areas: Evidence from spatial panel econometrics. *Papers in Regional Science*, 1-19.
- Peláez H, Ó. (2021). El mercado laboral mexicano ante las propuestas del ODS 8: generar trabajo decente y crecimiento económico. *Revista internacional de crecimiento y desarrollo*, 3 (14), 38-51.
- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*. McGraw Hill: Madrid, España.
- Pérez, J. J., Rodríguez, J., y Usabiaga, C. (2003). Análisis dinámico de la relación entre ciclo económico y ciclo del desempleo: una aplicación regional. *Investigaciones regionales*, 2, 141-164.
- Pérez L., C. (2004). Técnicas de análisis multivariante de datos. Pearson educación: Madrid, España.
- Perman, R., and Tavera, C. (2005). A cross-country analysis of the Okun's law coefficient convergence in Europe, *Applied Economics*, 37(21), 2501-2513.
- Phelps, E. (1967). Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment Over Time. *Economica*. 34(135), 254-281.
- Phillips, A. W. (1958). The relation between unemployment and the Rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861-1957. *Economica*, 5(100), 283-299.
- Rendón, T., y Salas, C. (1993). El empleo en México en los ochenta: tendencias y cambios. *Comercio Exterior*, 43(8), 717-730.
- Rodríguez A., A. (2012). La curva de Phillips en México: ¿Existe una relación de largo plazo entre la inflación y la brecha del producto? *EconoQuantum*, 9(1),57-81.
- Rodríguez L., P., y Peredo R., F. (2007). Estimación de la Ley de Okun para la economía mexicana. *Análisis Económico*, 22 (51),59-79.

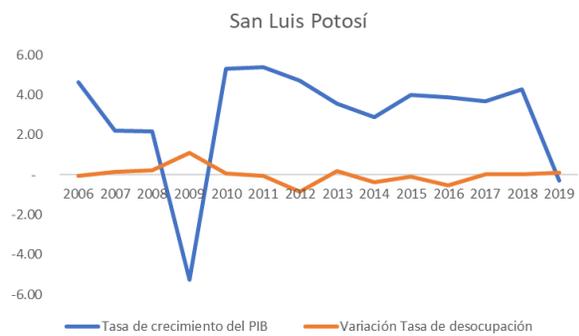
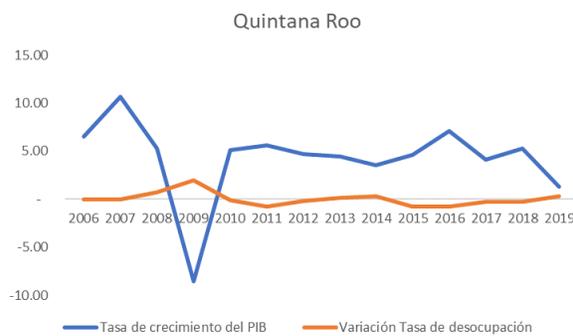
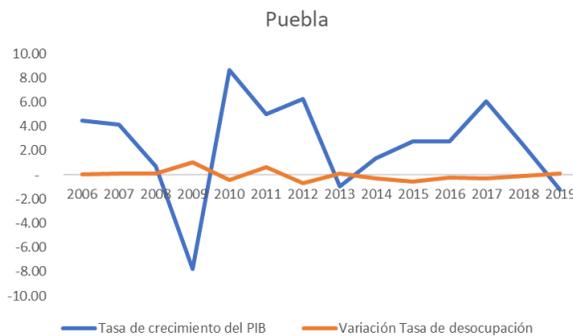
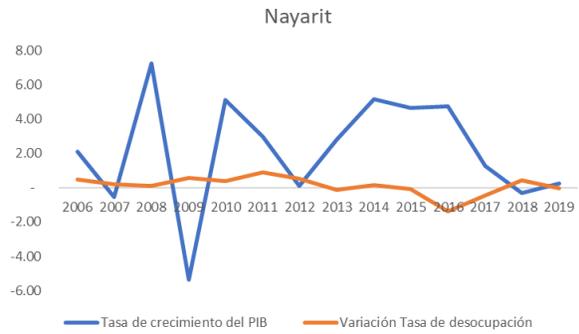
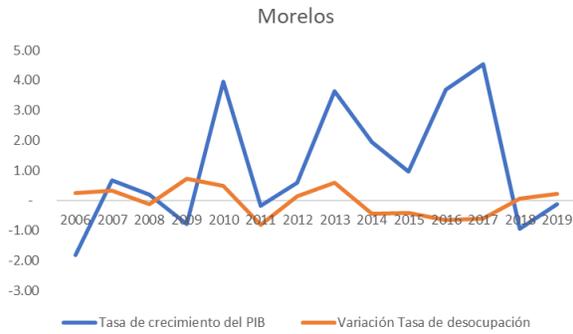
- Ros, J. (2013). Algunas tesis equivocadas sobre el estancamiento económico de México. El Colegio de México / UNAM.
- Ros, J. (2019). La economía mexicana en 2018: saldos, perspectivas de desaceleración, y el imperativo del crecimiento. *Revista de Economía Mexicana Anuario UNAM*, (4), 3-52.
- Samaniego, N. (2009). La crisis, el empleo y los Salarios en México. *Economía UNAM*, 6(16), 137-160.
- Shapiro, C. and Stiglitz, J. E. (1984). Equilibrium unemployment as a worker discipline device. *The American Economic Review*, 74(3), 433-444.
- Villaverde, J. and Maza, A. (2008). The robustness of Okun's law in Spain, 1980-2004: Regional evidence. *Journal of Policy Modeling*, 31(2), 289-297.
- Wooldridge, J. M. (2009). Introducción a la econometría. Un enfoque moderno. 4a. edición. México: Cengage Learning.

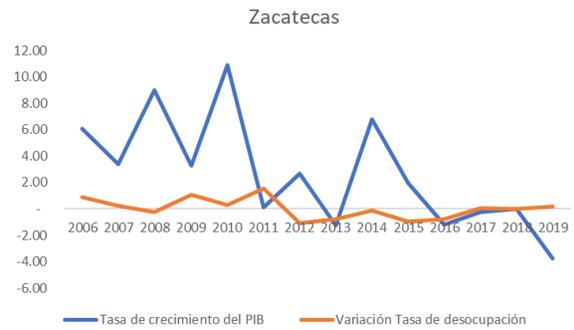
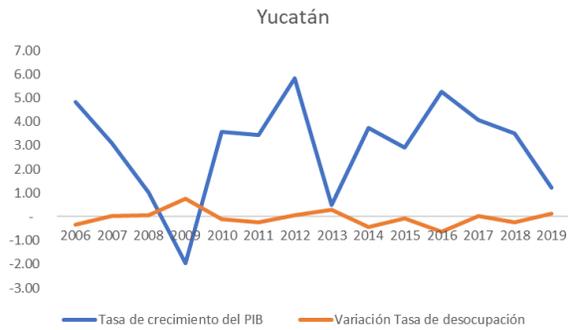
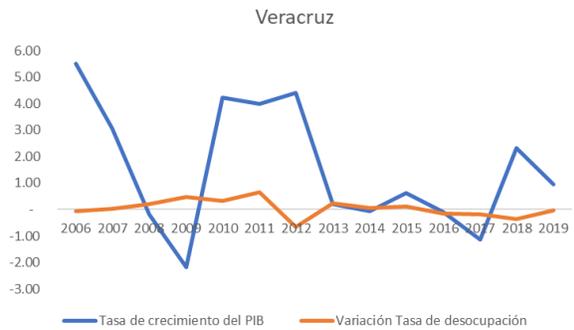
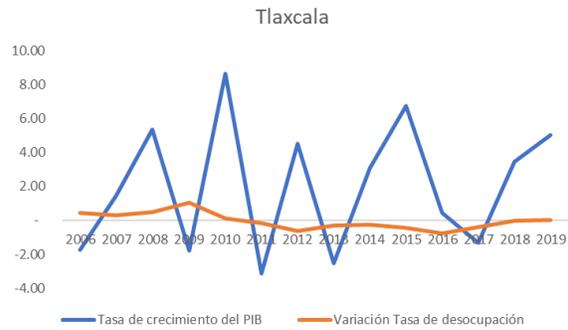
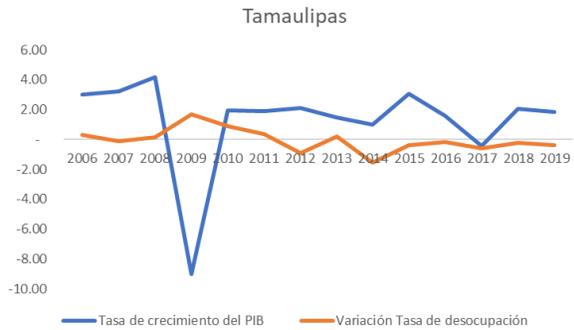
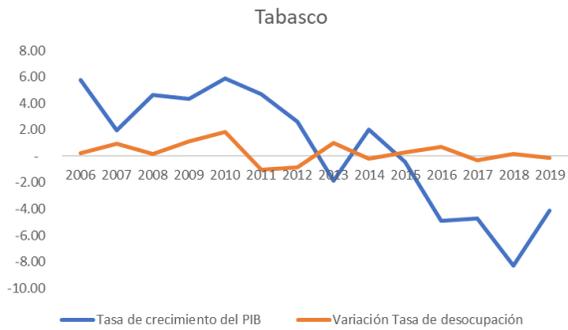
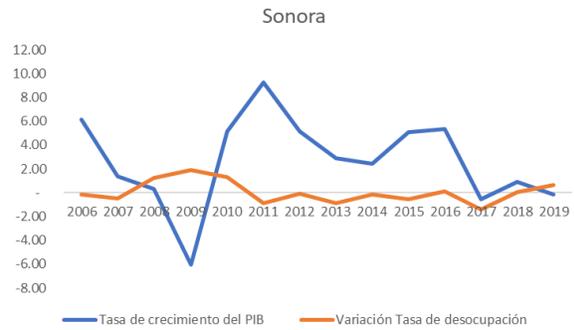
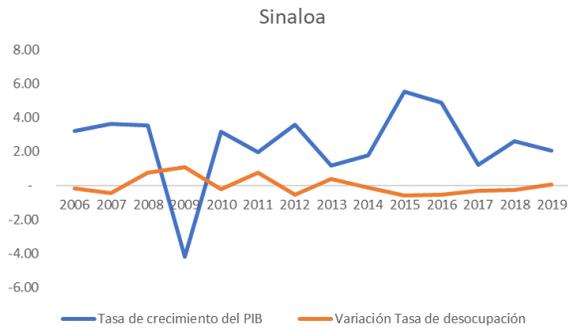
ANEXOS

Anexo 1. Tasa de crecimiento del PIB y variación de la tasa de desocupación por entidad federativa









Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI y la ENOE

Anexo 2. Estimación de panel y contrastes sin incluir campeche

Resumen de las estimaciones de datos de panel sin Campeche

<i>Variables</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>
	<i>Datos agrupados</i>	<i>Efectos fijos</i>	<i>Efectos aleatorios</i>
<i>Constante</i>	0.2545*** (0.0000)	0.2696*** (0.0000)	0.2545*** (0.0000)
<i>PIB</i>	-0.0975*** (0.0000)	-0.1036*** (0.0000)	-0.0975*** (0.0000)
<i>R²</i>	0.2483	0.2708	

***p-valor<0.01

Fuente: Elaboración propia

Resultados de los contrastes de datos de panel sin Campeche

<i>Contraste</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Valor crítico</i>	<i>Criterio de decisión</i>
Prueba F	$F = 0.4117$	$c = 1.7448$	Como $F < c$ No se rechaza H_0 que establece, la estructura de panel no es relevante.
Hausman	$Q = 7.2661$	$c = 6.6349$	Como $Q > c$ Se rechaza H_0 se prefiere el modelo de efectos fijos frente a efectos aleatorios
Breusch-Pagan	$LM = 6.00$	$c = 6.6349$	Como $LM < c$ No se rechaza H_0 se prefiere el modelo de datos agrupados frente a efectos fijos.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Contraste t por entidad federativa

$H_0\beta_i = -0.0858 \quad H_1\beta_i \neq -0.0858$	
<i>Intervalo de confianza 95%</i>	
<i>Entidad federativa</i>	<i>t</i>
Aguascalientes	-0.2557
Baja California	-4.2426*
Baja California Sur	0.8251
Campeche	1.5024
Coahuila	-0.8106
Colima	-0.2326
Chiapas	2.3655*
Chihuahua	-2.4084*
Ciudad de México	-2.1454
Durango	-0.2566
Guanajuato	-0.5647
Guerrero	0.3763
Hidalgo	-1.9362
Jalisco	-1.1571
México	-2.2706*
Michoacán	-0.9098
Morelos	0.5337
Nayarit	0.6744
Nuevo León	-3.7590*
Oaxaca	2.5739*
Puebla	0.4585
Querétaro	-3.1370*
Quintana Roo	-1.3618
San Luis Potosí	-0.9144
Sinaloa	-1.5878
Sonora	-0.3957
Tabasco	2.1885*
Tamaulipas	-0.6369
Tlaxcala	1.9062
Veracruz	1.5120
Yucatán	-1.5008
Zacatecas	2.0731
* Se rechaza	$H_0\beta_i = -0.0858$

Fuente: Elaboración propia