



EL COLEGIO DE MÉXICO
CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

LICENCIATURA EN ECONOMÍA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
ECONOMÍA

La distancia a Estados Unidos en el desarrollo regional mexicano

MARTÍN JEZIK LAILSON

PROMOCIÓN 2020 - 2024

ASESOR:

JULEN BERASALUCE IZA

CIUDAD DE MEXICO, 2025

Índice

1. Introducción	4
2. Revisión de la literatura	5
2.1. Qué predice la literatura y evidencia empírica	5
2.2. Evidencia empírica	7
2.2.1. La dinámica entre las economías de México y EU	7
2.2.2. Apertura comercial	9
2.2.3. La distancia económica y geográfica	9
2.2.4. La economía regional	10
3. Datos y variables	14
3.1. Descripción de los datos	14
3.1.1. Exportaciones	14
3.1.2. Preexistencia industrial	14
3.1.3. PIB	15
3.1.4. Distancia	15
3.2. Las variables	16
3.2.1. Variable dependiente	16
3.2.2. Regionalización	18
3.2.3. Variables independientes	19
4. Metodología	21
4.1. Datos Panel	22
4.2. Pruebas	24
4.2.1. Correlación de Pearson	24
4.2.2. Prueba de Hausman	25
4.2.3. Pruebas Breusch Pagan LM	25
4.2.4. Prueba de Wald	26
4.2.5. Prueba de autocorrelación serial de Wooldridge	27
5. Resultados	27
5.1. Prueba de robustez	28
5.2. Discusión de los resultados	29
6. Conclusiones	31
Referencias	32

Índice de figuras

1. Distribución de la tasa de cambio del PIB de los estados, antes y después del TLCAN. Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.	18
2. Tasa de cambio anual del PIB medio por región (1981-2018). Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.	19

Índice de cuadros

1. Las distintas variables de esta investigación y sus características principales.	16
2. Datos estadísticos del PIB estatal por región entre 1981 y 2018.	17
3. Datos estadísticos del PIB estatal por región, entorno al cambio de 1994.	17
4. Estadísticas descriptivas básica.	19
5. Coeficientes de las regresiones principales	27
6. Comparación entre las dos interacciones de distancia con el PIB de EU	28
7. Coeficientes y sus errores estándar	36

Resumen

El objetivo de esta investigación es analizar la sincronía del crecimiento regional de México con el de Estados Unidos a partir de la medición de la correlación de las localidades mexicanas y los factores que impulsan su crecimiento. Para encontrar esta relación se utiliza una prueba empírica de datos panel que compara el crecimiento del producto interno bruto mexicano por entidad federativa con el PIB de EU, la distancia de cada estado con EU, las exportaciones a EU y distintos indicadores de la preexistencia industrial. La muestra utilizada para el análisis incluye las 32 entidades federativas en el periodo de 1981 a 2018 utilizando datos del INEGI. Los resultados muestran que la distancia tiene una relación negativa con el desarrollo económico estatal. Las tres variables de preexistencia industrial tienen resultados distintos entre sí. Por un lado, el total industrial local en el periodo anterior a la apertura comercial no tiene una marcada relación con el cambio anual del PIB estatal. Por otro lado, el subsector de la producción manufacturera, al igual que la rama de producción automovilística, tienen una relación positiva con el crecimiento estatal durante el periodo estudiado.

1. Introducción

Desde hace más de treinta años, México funciona bajo un modelo de desarrollo exportador. Es decir, México es una economía con una gran apertura comercial y esto ha convertido a la exportación en una fuente importante del crecimiento económico (Mejía Reyes et al., 2005; Vázquez Muñoz y Avendaño Vargas, 2012). Con la adhesión al GATT (1986) y posteriormente al TLCAN (1994), el país dejó de ser una economía relativamente cerrada y cambió su enfoque al mercado mundial (Castañeda, 2010; del Ángel Mobarak, 2010). Como resultado, las exportaciones han crecido de menos del 10 % de la proporción del producto interno bruto (PIB) a mediados de los años 80, hasta casi el 34 % en 2018. Desde antes del crecimiento de las exportaciones, Estados Unidos era receptor de la gran mayoría de éstas, algo que continúa hasta ahora (Atlas de complejidad económica, 2023).

Durante el periodo siguiente a la transición al nuevo modelo económico basado en las exportaciones, se dieron transformaciones de la producción nacional y han aumentado las desigualdades regionales (Vázquez Muñoz y Avendaño Vargas, 2012). La diferencia entre la media de crecimiento anual entre las regiones del sur y las del norte de México aumentó de ser alrededor de 0.5 % entre 1981 y 1994 a 1 % o más a partir de 1994. Han crecido las industrias más aptas para la exportación y las regiones con mejor acceso al mercado externo (Brito Cruz y Mejía Reyes, 2020). Por otro lado, la apertura comercial trajo competencia a las industrias nacionales (Gómez Zaldívar et al., 2022).

Por lo anterior, el presente trabajo busca responder cual es la relación entre el crecimiento económico de las entidades federativas mexicanas y la distancia con Estados Unidos.

Para alcanzar este objetivo, la investigación estudia las diferencias, en ubicación e industria previa a la apertura, en correlación con el crecimiento del mercado de EU y analiza algunos de los factores que pueden ser determinantes en el crecimiento regional. Para esto, primero analizo la relación entre el cambio del PIB de las entidades federativas, con el total nacional y con el de EU. Después, al modelo se le añaden variables para controlar por la preexistencia de industria estatal y para la distancia a EU.

Existen múltiples estudios sobre el desarrollo económico regional mexicano. Sobrino, 2016 estudia las transformaciones en la distribución territorial de la industria manufacturera y otras transformaciones económicas antes y después de la apertura comercial. Brito Cruz y Mejía Reyes, 2020 trata la evolución de la producción bruta total y su relación con el empleo y la tecnología a nivel regional en el periodo de 1970 a 2013. Rodríguez Benavides et al., 2018 analizan el desarrollo económico regional a partir de la acumulación de capital intelectual y físico entorno a 1983, año en el que inician las reformas estructurales de apertura comercial. También existen estudios sobre determinantes del desarrollo regional mexicano, como el de Sanén y Romero, 2010 sobre la localización geoespacial y la concentración en relación con los procesos de convergencia de las entidades, producto del crecimiento económico.

El presente trabajo se distingue por el enfoque en la correlación regional con Estados Unidos y su relación con el desarrollo industrial previo a la apertura. Un mejor entendimiento de los factores con los que interactúan políticas como la de la apertura comercial ayuda al diseño de políticas públicas. Profundiza en el conocimiento sobre las posibles consecuencias de tratados comerciales según las características específicas de las regiones. Al entender los diferentes efectos que la política puede tener, como las fuentes de convergencia o divergencia regional, en distintas

partes del país puede permitir una mejor planeación del desarrollo.

Esta investigación está basada en un estudio de el grado de correlación conjunta entre las tasas de crecimiento anual del PIB de las entidades federativas mexicanas y la del PIB anual de EU. Se utiliza un análisis de datos panel de efectos fijos y aleatorios. Es un estudio del periodo entre 1981 y 2018 y se incluyen variables de distancia y preexistencia industrial. Los resultados muestran que la distancia a Estados Unidos es significativa en el grado de correlación, mientras que la preexistencia industrial en conjunto no tiene alguna relación significativa con el crecimiento estatal. Estos resultados hablan de un proceso de desindustrialización y desarrollo de la frontera norte.

Este documento está dividido en cinco secciones mas un apéndice. En la primera sección se presenta una revisión de la literatura relacionada con este trabajo, en particular la relacionada con el desarrollo económico regional de México. En la segunda sección se presentan los datos utilizados para esta investigación, junto con el diseño de las variables. La tercera sección contiene la metodología. Por una parte, se presenta el modelo de análisis de datos panel y sus características. Por otra, se desarrollan las distintas pruebas necesarias para asegurar que los resultados del análisis sean confiables. La cuarta sección muestra los resultados del modelo, la discusión de éstos y una breve prueba de robustez para la variable de la distancia. En la última sección se presentan las conclusiones y es seguida por un apéndice que contiene algunos datos adicionales del análisis.

2. Revisión de la literatura

Esta investigación pretende aportar al conocimiento sobre los factores relacionados con el desarrollo regional. Específicamente, esta tesis estudia estos factores en el caso mexicano durante el periodo de apertura comercial. Por esto, este trabajo también pretende aportar al estudio del desarrollo de la desigualdad regional en México y su relación con EU y la distancia geográfica. Además, al incluir la preexistencia industrial, este trabajo aporta un mayor entendimiento de los efectos regionales diferenciados de la política de apertura comercial implementada en las últimas décadas.

El propósito de esta revisión es identificar cómo se encuentra el campo de la investigación regional en México y comentar las principales teorías y estudios empíricos relevantes. La revisión abarca teorías macroeconómicas, estudios regionales y análisis empíricos. También permite reconocer los principales vacíos y áreas de oportunidad en el campo de la economía regional. Todo esto permite establecer las bases teóricas para el siguiente análisis.

Esta sección incluye principalmente literatura sobre México en distintos contextos. Sobre México y el mercado internacional como su relación comercial y sincronización económica con EU y sobre el proceso de apertura comercial del país. También en el contexto de del desarrollo regional con énfasis en una amplia variedad de factores como el conocimiento y el capital humano o la composición y concentración de la industria y sus sectores.

2.1. Qué predice la literatura y evidencia empírica

La literatura indica que el crecimiento económico y las tendencias de convergencia y divergencia regionales obedecen a una gran variedad de factores. Para los determinantes particulares en los que se enfoca este trabajo,

hay distintas teorías y estudios empíricos. Para el caso de la distancia y la infraestructura, la teoría de interacción espacial (TIE) como la explica Garrocho Rangel, 2003, establece una relación directa entre los costos de transporte, factor estrechamente relacionado con la infraestructura, y los patrones de consumo y localización de unidades comerciales. Esta teoría predice una relación positiva entre menores costos de transporte y un mayor desarrollo económico. Los factores que reducen los costos de transporte de acuerdo con esta teoría son, entre otros, mejor infraestructura y cercanía geográfica. Dependiendo de la distancia se puede tener relaciones comerciales, las que incentivan el desarrollo de infraestructura, que facilita el transporte de mercancías, de tal manera que se pueden reducir los costos de transporte. Esto puede provocar un aumento de la demanda de la producción local y así, incentivar el desarrollo económico.

Christaller, 1966 describe los determinantes de la demanda en la localización y la concentración de la industria. Este autor propone una jerarquía espacial que plantea una relación negativa entre la distancia y la ubicación de la industria. Esta literatura predice que para este modelo donde la demanda es principalmente el mercado estadounidense, la distancia será un factor negativo para el crecimiento estatal. Por otro lado, la teoría de *Path Dependence* predice que la existencia de industria en las regiones antes de la apertura comercial tendrá un efecto positivo en su desarrollo gracias al desarrollo ya existente (ver Neffke et al., 2011 desarrollado más adelante).

En resumen, la literatura predice una relación positiva entre el crecimiento del PIB de las entidades federativas y el de Estados Unidos. También predice relaciones positivas con el nivel de infraestructura local y el grado de preexistencia industrial asumiendo que exista *Path Dependence*. Pero predice una relación negativa con la distancia a EU.

No existe una teoría general consensuada que explique los determinantes del crecimiento económico a nivel regional. Existen modelos que relacionan las dotaciones iniciales de factores, el comercio, la tecnología y los aspectos institucionales y de comportamiento de la población con las tendencias de convergencia o divergencia regional. Unikel, 1976 establece una propuesta para el estudio de la economía regional mexicana y describe un método de jerarquía urbana. Este libro permite formar la base teórica que justifica el diseño de este estudio y de variables como la distancia de acuerdo a la jerarquía urbana. Este concepto fundamenta la elección de los centros urbanos más poblados como puntos entre los que se mide la distancia. El autor anterior y Dávila Flores, 2019 proponen distintas regionalizaciones de México de acuerdo con criterios económicos y geográficos. Es a partir de estos autores que se elabora la regionalización que se utiliza en esta tesis.

Para el estudio de los efectos de la industria anterior al periodo objetivo de esta tesis, el trabajo de Kaldor, 1970 justifica la importancia de la manufactura y propone su lugar como instrumento representativo de la industria en general y su componente más dinámico en particular. También argumenta una relación estrecha entre la manufactura y el crecimiento económico. Esto implicaría que, en el estudio de la preexistencia industrial, la variable más significativa para el desarrollo económico a partir de la apertura comercial puede ser la manufactura.

Para integrar la variable de la distancia en este trabajo, la revisión de la literatura muestra una variedad de teorías que toman en cuenta la distancia. Uno de los más reconocidos exponentes del análisis regional Christaller,

1966, entre otras cosas, analiza la tendencia a la agrupación o centralización de las actividades, que llama “Teoría de los lugares centrales”. A partir de este desarrollo teórico también explica la distancia económica y su efecto en la conexión entre asentamientos y mercados. Para propósitos de esta tesis, el libro de Christaller aporta la teoría de una jerarquía espacial que fundamenta la distancia como un efecto negativo para la ubicación de la industria. También desarrolla la importancia de la población y complementa la justificación del uso de la población como proxy para utilizar su concepto de jerarquía de las ciudades y justificar mi diseño de la variable de distancia.

La teoría de interacción espacial (TIE) es una teoría de la geografía comercial (Garrocho Rangel, 2003) . Ésta explica los patrones de localización de las unidades comerciales. Desarrolla las teorías anteriores sobre aglomeración como las desarrolladas por Christaller, como el concepto de centralidad. La centralidad explica la importancia geográfica de una ciudad según su oferta de bienes y servicios a la región. Este artículo sirve para fundamentar el criterio utilizado para construir la variable de distancia en esta tesis. Su elaboración de la teoría de Christaller sobre la aglomeración de las ciudades complementa la elección de núcleos urbanos con poblaciones significativas como criterio en la medición de la distancia.

Por otro lado está el modelo gravitacional, desarrollado por primera vez por Tinbergen, 1962. Este modelo también es explicado por Krugman y Obstfeld, 1999. El modelo toma en cuenta el tamaño económico de ambos lugares como complemento a la distancia. También añade factores políticos o legales como los tratados de comercio y las políticas económicas de la región.

Lo que la presente tesis aporta a estos modelos teóricos es la puesta en práctica de las teorías que proponen o de sus componentes. Este es el caso principalmente de las variables de la distancia y la preexistencia industrial, por su diseño e inclusión en el modelo. De esta manera, los resultados del presente trabajo aportan a las teorías descritas en esta sección al complementar con evidencia empírica y discusión de los resultados.

2.2. Evidencia empírica

2.2.1. La dinámica entre las economías de México y EU

El tema principal estudiado por esta tesis gira entorno a la estrecha relación entre México y EU. Por su cercanía y por el tamaño de su economía, existen muy pocas áreas de estudio en México que puedan ignorar la influencia de EU. Especialmente en el caso de la economía y su desarrollo en las últimas décadas, EU es un factor altamente significativo en el análisis regional mexicano.

Evidencia de la sincronización de las economías de México y EU es expuesta por Albarrán Macías et al., 2022 para 1981 a 2017 y Garcés Díaz, 2006 1980-2000. Por el contrario, Mejía Reyes et al., 2005 (1975-2002) argumenta que la evidencia de una sincronización entre las economías empieza hasta después de 1995. Por otro lado, Tamayo Flores, 2001 expone los efectos de divergencia al estudiar las consecuencias del TLCAN en las regiones menos desarrolladas de México y encuentra un proceso de divergencia creado por la poca sincronización en los estados del sur.

El artículo de Albarrán Macías et al., 2022 analiza la sincronización de los ciclos económicos de México y

Estados Unidos entre 1981 y 2017, a partir de un coeficiente de correlación de tendencia dinámica que permite observar los cambios de la correlación en el tiempo. Este trabajo establece una correlación entre las políticas de apertura que iniciaron en México en la década de los años 80 y un aumento significativo en la sincronización de los ciclos económicos de EU y México. Propone que no ha sido un proceso estable por la paulatina apertura de la economía mexicana y por los efectos de los ciclos económicos, en especial las recesiones que destacan como periodos de mayor sincronización. Este artículo es pertinente para esta investigación ya que justifica el estudio de la correlación regional Mexicana con la economía de EU. Apoya la hipótesis de que los ciclos de la economía mexicana son altamente dependientes de los de EU. Como existe una diferencia enorme entre los tamaños de ambas economías, es una dinámica asimétrica donde lo más probable es que la economía de México esté en una condición de dependencia o que no tenga tanta influencia. Por otro lado, la presente investigación complementa el campo de estudio al incluir un análisis regional y buscar los efectos de algunos factores influyentes en el desarrollo y en el crecimiento de la desigualdad al interior de México.

Mejía Reyes et al., 2005 investigan las características de los ciclos económicos de la economía mexicana con énfasis en la industria. También investigan la integración entre la economía mexicana y la norteamericana, en especial la de EU. Este análisis emplea los ciclos de producción desagregados mensuales para el periodo 1975-2002. Entre los resultados de esta investigación, descubren un grado de correlación bajo en todos los casos con EU. Sin embargo, en su análisis de la cronología de los ciclos destacan que una parte significativa de la industria mexicana comparte una parte del ciclo estadounidense a partir de 1995. Por lo tanto, detectan sincronización, sólo a partir de 1995. El estudio realizado en esta tesis extiende el periodo temporal del análisis. Esto permite concentrarse en este periodo en el que comienza a haber evidencia de una sincronización entre los ciclos económicos de México y EU. El enfoque no es en los ciclos económicos ni en la industria al mismo grado, pero sí estudia la correlación con EU.

Garcés Díaz, 2006 trata los efectos de la integración económica de México con EU entre 1980 y 2000. La investigación estima las relaciones de largo plazo y de ajuste del PIB mexicano y sus componentes con el índice de la producción industrial de EU y el tipo de cambio real bilateral. Descubre que ambos países siguieron una tendencia similar durante todo el periodo observado y que el efecto del tipo de cambio real es positivo sobre la balanza comercial pero negativo en el resto de la economía. Por estas razones argumenta que la actividad económica de Estados Unidos ha determinado la tendencia de la economía mexicana por lo menos desde la década de 1980. Mientras que este trabajo analiza tendencias similares a las que esta tesis busca estudiar, ésta se diferencia principalmente al extender el periodo temporal del modelo y realizarlo a nivel regional. Por otro lado, este artículo aporta fundamentación al estudio de la apertura comercial mexicana y sus consecuencias.

Por su parte, el artículo de Tamayo Flores, 2001 se enfoca en las consecuencias del TLCAN en las regiones menos desarrolladas del país. En su mayoría ubicados en el sur, los estados más rezagados de la república mexicana no participaron en el gran aumento de las exportaciones y de la inversión extranjera directa. El artículo propone que por la diferencia en composición industrial, principalmente la falta de manufactura de exportación, aumentó el efecto de divergencia regional con los estados beneficiados por el TLCAN. Por otro lado, esta tesis estudia fenómenos

similares pero el enfoque es en los efectos de la distancia y no tanto en la industria. Además, no se estudia la composición de la industria.

2.2.2. Apertura comercial

Vázquez Muñoz y Avendaño Vargas, 2012 revisan los efectos del modelo de desarrollo exportador en México. El texto utiliza la Ley de Thirlwall, 1979¹ para destacar la importancia de la elasticidad de exportaciones en, cuanto a la demanda de importaciones, en la determinación de la tasa de crecimiento. En específico discute cómo seguir este modelo en un contexto mundial donde una porción importante de los países en desarrollo también lo están aplicando puede ser contraproducente o puede reducir sus efectos positivos. El artículo argumenta que la resultante competencia de costos laborales bajos produce desigualdad y debilita los mercados internos. La demanda interna es remplazada por la demanda externa como motor de crecimiento y no produce necesariamente un impulso mayor al desarrollo. En cuanto al caso mexicano, esta investigación argumenta que el desarrollo exportador en México, con el TLCAN, no ha producido algún cambio sustancial en el comportamiento de la tasa de crecimiento de las exportaciones respecto a su desempeño durante el periodo de 1961 a 1981. El artículo concluye, entre otras cosas, que la estructura del sector exportador limita la tasa de crecimiento de acuerdo con la ley de Thirlwall. Esto es por la especialización de la economía mexicana en el subsector maquilador exportador, en parte por su requerimiento de insumos de importación. Entonces, argumenta que la economía mexicana está destinada a generar déficit en la balanza comercial si sigue con esta estrategia de crecimiento. Este artículo contribuye al análisis de la apertura comercial mexicana y a los orígenes de la desigualdad regional. Destaca el contexto de competencia comercial mundial. La presente tesis aporta el estudio de otras variables relacionadas con la creciente desigualdad regional durante el mismo periodo de apertura comercial.

2.2.3. La distancia económica y geográfica

Los estudios empíricos sobre el efecto de la distancia entre países analizan múltiples factores relacionados con ésta, así como aplican distintas fórmulas o conceptos para la representación de la distancia. Un ejemplo es el trabajo de Díaz Bautista, 2006² que encuentra la distancia a la frontera con EU como una variable significativa para explicar el crecimiento económico regional. Otros artículos añaden variables socioeconómicas, demográficas o geográficas a un estudio espacial de los efectos de la distancia entre regiones y países (Piribauer et al., 2023, Lopes y Araújo, 2016).

El estudio de Piribauer et al., 2023 busca analizar o complejizar el estudio de las relaciones espaciales entre regiones, más allá de la distancia. Utilizan modelos de crecimiento económico espacial y los desarrollan con pruebas panel de dinámicas de crecimiento espacial. Descubren qué características económicas y sectoriales tienen una influencia muy significativa en la interdependencia regional. Existen lazos muy fuertes entre las regiones del mismo país, pero también descubren que los fenómenos de derrame económico entre regiones son más fuertes según dos

¹Establece que la tasa de crecimiento de largo plazo de las economías está dada por el cociente de la tasa de crecimiento de las exportaciones a la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones.

²Un desarrollo más amplio de este artículo se encuentra en la sección de estudios regionales.

casos. Cuando las regiones están más cerca entre sí y cuando tienen estructuras socioeconómicas similares. Por lo tanto, la transmisión del crecimiento económico entre regiones es más fuerte para regiones con estructuras socioeconómicas más similares, posiblemente acrecentando la desigualdad. Estos resultados dan ejemplos empíricos de la importancia de la distancia en el estudio regional. En esta tesis se estudian los efectos de la distancia bajo una definición menos compleja que se centra en la distancia absoluta entre ciudades. Aporta la aplicación del estudio de esta variable a el caso específico de México y su relación con EU.

Lopes y Araújo, 2016 estudia los principales determinantes geográficos y demográficos del crecimiento y la convergencia regional. Utiliza datos obtenidos en la península ibérica para estudiar variables como “frontera común”, “sin frontera”, “costero”, “metropolitano” y “ultra-periférico”. Concluye que estas variables utilizadas no tienen ningún efecto significativo. Por otro lado, descubre una gran conectividad entre las regiones metropolitanas. Es importante para esta tesis al ser un estudio regional centrado en factores geográficos y la desigualdad entre regiones.

2.2.4. La economía regional

En cuanto al estudio del desarrollo económico mexicano, Díaz Bautista, 2006 realiza un análisis sobre los efectos de la cercanía a la frontera con EU, similar al que busca este estudio, pero a nivel nacional. Por otro lado, Sanén y Romero, 2010 estudia los distintos procesos de convergencia en las entidades federativas de México e identifica núcleos de convergencia que tienden a distintos estados estacionarios que mantienen las diferencias en niveles de desarrollo entre los estados.

Sobre la industria manufacturera en México, Brito Cruz y Mejía Reyes, 2020 encuentra una tendencia procíclica de la manufactura en la generación de empleo y el desarrollo la región en la que se encuentra. También resalta la importancia del sector manufacturero, entre las ramas industriales, como factor del desarrollo económico. Sobrino, 2016 describe el desarrollo macroeconómico mexicano y destaca el crecimiento de las exportaciones manufactureras como origen de un aumento de las importaciones y del desarrollo de las maquiladoras exportadoras. Esto como parte de la reciente reestructuración industrial, en la que argumenta que los efectos empezaron desde finales de los años ochenta y no con el TLCAN.

Varios estudios sobre el desarrollo regional de México analizan distintos factores y su relación con el crecimiento económico. Son factores que no son estudiados en esta tesis, pero estos estudios complementan al diseño del análisis regional y al análisis de los resultados. Se estudia la acumulación de capital intelectual y físico (Rodríguez Benavides et al., 2018), o de la capacidad innovadora, (Sánchez et al., 2020 y Ríos Flores y Hernández, 2018). Otros trabajos como el de Vega Miranda, 2020 estudian el carácter de los rendimientos a escala nacionales. También tratan las diferencias de estas condiciones según el modelo de crecimiento implementado. Además, en un contexto más general, Lopes y Araújo, 2016, Mose, 2021 escriben sobre los distintos determinantes del desarrollo regional a partir de los que se puede justificar el uso de los distintos indicadores para el estudio regional de México. Estos artículos identifican la importancia de la inversión, la infraestructura eléctrica y el contexto geográfico-topológico como determinantes del desarrollo.

El artículo de Brito Cruz y Mejía Reyes, 2020 es un análisis de la evolución del empleo manufacturero mexicano a nivel regional en el periodo de 1970 a 2013. Los autores utilizan el empleo del sector manufacturero como instrumento de la producción bruta total. Los resultados de la investigación muestran que la producción bruta total es la principal determinante del empleo, con efectos positivos. Los salarios reales y la productividad total factorial tienen efectos negativos ya que las remuneraciones reales restringen el crecimiento del empleo. Por otro lado, los cambios tecnológicos a nivel regional no parecen ser relevantes para el nivel de empleo. Finalmente, descubren una tendencia de aglomeración en la manufactura, que a partir de la apertura comercial pasa de estar concentrada en el centro del país a desarrollarse también en el norte. En esta tesis, este texto justifica la importancia de la manufactura como indicador instrumental para el desarrollo industrial en el análisis regional. Por otro lado los autores argumentan que, por los datos observados, el nivel de industria anterior a la apertura comercial no es una variable relacionada con en el cambio del PIB estatal, relación que también se estudia en esta tesis. A diferencia del trabajo realizado por Brito Cruz y Mejía Reyes, 2020, el presente análisis se enfoca en la distancia de las regiones con EU y no analiza la estructura espacial de estas. Con esta diferencia, la contribución de esta tesis a este trabajo es el estudio de la importancia que tiene la distancia a EU para las distintas entidades de México.

Rodríguez Benavides et al., 2018 realizan un estudio del desarrollo regional de México, enfocado en la acumulación de capital intelectual y físico, mediante técnicas de datos panel. El estudio analiza dos periodos, el periodo de industrialización (1960-1982) y el de reformas estructurales (1983-2012). Los resultados muestran que el efecto de los factores estudiados se invierte en torno al cambio de periodo, argumentándose que es producto de la desaceleración del capital industrial. A partir de la crisis de 1982 México abandonó el periodo de crecimiento y estabilidad financiera desde los 50, después de implementar reformas estructurales impuestas por la renegociación de la deuda. Los resultados del estudio muestran que el PIB estatal y el stock de capital industrial estatal tienen una relación de largo plazo, positiva y significativa durante el periodo de la “industrialización del nacionalismo” (por la tendencia centrada en la nación del primer periodo que acabó en 1982) y menos positiva o negativa y poco significativa después de las reformas estructurales. Este artículo estudia el efecto de uno de los factores componentes del desarrollo regional para el caso mexicano. Por esto, está relacionado con el objetivo de investigación de esta tesis y su contribución es como un ejemplo de investigaciones similares, que propone la acumulación de capital como componente del crecimiento regional y resalta la importancia de analizar los periodos antes y después de la renegociación de la deuda y el comienzo de las reformas estructurales. Por otro lado, esta tesis complementa este campo de estudio al añadir la tasa de crecimiento de una economía extranjera (la de Estados Unidos) y el análisis de la acumulación de capital en este contexto al estudio del desarrollo regional mexicano.

Díaz Bautista, 2006 analiza los efectos de la inversión extranjera directa (IED) en el crecimiento económico a nivel regional al igual que los efectos del TLCAN sobre la IED, en México. Los resultados muestran que la cercanía a la frontera con EU es un determinante importante del crecimiento. Se utiliza un modelo econométrico para poner a prueba el modelo de crecimiento endógeno y la teoría de la nueva geografía económica. En el modelo de crecimiento se incluyen variables adicionales como migración y capital humano. La nueva geografía económica trata de manera

más indirecta las dotaciones de factores y su distribución. Esta teoría se centra en el análisis de la aglomeración y la proximidad geográfica entre los agentes económicos. Como este artículo investiga el desarrollo económico regional de México y los efectos del factor de la distancia, es una investigación muy semejante a esta tesis. Sirve para respaldar la importancia del estudio de la distancia en el desarrollo económico en México. La diferencia principal es en cuanto a los factores que son analizados en particular la inversión extranjera directa, que no es estudiada en la presente tesis. Por lo tanto, esta tesis aporta un análisis de otros factores integrales al desarrollo regional.

Gómez Zaldívar et al., [2022](#) estudia la concentración regional de la producción manufacturera en México. El trabajo identifica un vínculo entre la concentración manufacturera y el nivel de complejidad económica del estado. Detecta que los estados más complejos experimentaron un mayor aumento en su concentración de producción después del TLCAN a diferencia de los estados menos complejos donde tuvo un impacto menos significativo en la concentración. El artículo destaca la importancia de la manufactura en la producción mexicana en el desarrollo de la estructura económica estatal posterior al TLCAN. Este estudio aporta a la explicación y el análisis del factor de la preexistencia industrial en el desarrollo del PIB estatal en México. Esto es gracias al análisis que aporta de un periodo anterior a la apertura comercial de México. Además, este artículo desarrolla los efectos de la entrada de China al mercado de EU como un factor que acrecentó las desigualdades regionales mexicanas. El tipo de productos exportados por China entró en competencia con los estados mexicanos con producción menos compleja pero no con los de mayor concentración de la manufactura. Esto incrementó los efectos desiguales del TLCAN que desde el inicio favorecieron más a los estados del norte del país, dejando atrás principalmente a los del sur. Lo que esta tesis aporta a esta investigación es el análisis de las tendencias de crecimiento económico de las entidades federativas durante un periodo muy similar. A esto se añade el análisis de la preexistencia industrial y por lo tanto la aportación es de unos resultados y un análisis similar que complementa lo descubierto por Gómez Zaldívar et al., [2022](#).

Ríos Flores y Hernández, [2018](#) tienen el objetivo de analizar el efecto regional de la capacidad innovadora en el crecimiento económico en México. También estudian los factores de locación y apertura al mercado internacional. Descubren que la capacidad innovadora tiene importancia sólo para los estados con mayor integración al mercado internacional y con los que comparten frontera con EU. Por otro lado, las patentes no dieron ningún resultado estadísticamente significativo.

Sánchez et al., [2020](#) presentan un estudio regional de México sobre el factor de capital humano e intelectual. Descubren que se pueden obtener resultados positivos en el nivel de producción con tres mecanismos. Primero, reducir la porción de trabajadores con bajos niveles de educación, segundo, aumentar la acumulación de capital intelectual y tercero, intensificar el intercambio con el mercado exterior. En especial, se toma a la apertura al mercado exterior como una fuente positiva de difusión de conocimiento, lo que promueve el desarrollo. Este artículo aporta a la revisión de la literatura de análisis regionales de México y de estudios de los factores relacionados con el desarrollo económico. También presenta un análisis de la desigualdad regional del país y propone algunas explicaciones.

Los dos artículos anteriores estudian factores relacionados con el capital humano y el intelectual, como la

capacidad innovadora. Estos son factores que no son estudiados en esta tesis pero la aportación de este trabajo a este campo de estudio es por el objeto de estudio. Los anteriores artículos y la presente tesis estudian el desarrollo económico regional y esta tesis aporta con el análisis sobre los efectos de EU y la apertura comercial sobre este objeto de estudio.

El artículo de Sanén y Romero, 2010 analiza las tendencias de convergencia y divergencia por crecimiento económico en las entidades federativas de México. Estudia el desarrollo de distintos núcleos de convergencia y sus factores geo-espaciales. Concluyen que existen distintos núcleos de convergencia con una estrecha relación a la localización geo-espacial. Estos núcleos surgieron con el crecimiento económico desde 1970, junto con la ampliación de la desigualdad regional y su tendencia de crecimiento. También rechazan su hipótesis inicial de convergencia general por el aumento de la desigualdad. Aquí distingue entre el periodo de convergencia (1970-1986) y el siguiente periodo de divergencia (1986-2008) con el abandono de la política industrial y regional de desarrollo y la reducción de la intervención estatal. Como los anteriores estudios relacionados, destacan la importancia de la proximidad geográfica y la concentración productiva como factores que benefician a las regiones más ricas. Esta tesis aporta a el campo de investigación de este artículo con el análisis regional que incluye una discusión de la tendencia de divergencia que provoca la alta desigualdad regional del país en la actualidad. Aporta la discusión sobre los resultados de las variables como la distancia en la desigualdad regional de México.

Sobrino, 2016 revisa la evolución de la industria en México desde 1970. Se concentra en la distribución territorial de la industria manufacturera según criterios de población y ocupación. El estudio descubre procesos encontrados de desindustrialización y concentración geográfica. Además, identifican que entre el periodo de crecimiento relativo y el de estancamiento cambian los factores explicativos de la localización industrial. Este estudio describe cuatro etapas en la evolución económica mexicana. Para esta tesis puede resultar importante analizar las etapas propuestas en este artículo para la discusión de los resultados y compararlos con otras perspectivas sobre las etapas económicas de México en este periodo. Las etapas descritas que entran en el periodo estudiado por esta tesis y son las siguientes: Crisis y reconversión (1982-1988), recuperación moderada (1989-2000) y la etapa de estancamiento (2001-2013³). Esta tesis complementa y añade al estudio de este artículo por su análisis de los efectos de la industria anterior a la apertura comercial y sus efectos en el desarrollo económico y la desigualdad regional.

Neffke et al., 2011 desarrollan un análisis del desarrollo industrial y su relación con las industrias preexistentes. Descubren que existe una fuerte dependencia del camino (path dependency) en el desarrollo industrial. Observan que las industrias que se desarrollan o establecen en una región tienden a ser similares tecnológicamente a las industrias preexistentes. Los perfiles industriales de las regiones estudiadas tienden a tener una coherencia tecnológica. En resumen, descubren una fuerte relación entre el desarrollo industrial y la similitud con la industria preexistente a nivel regional. La presente tesis complementa este campo del estudio del desarrollo industrial y la dependencia del camino al analizar los efectos regionales de la preexistencia industrial. El análisis no es el mismo que en este artículo, en esta tesis se compara con el crecimiento económico regional y no con la composición industrial y su perfil tecnológico.

³2013 es la fecha en que termina el estudio pero eso no significa que sea el final de la etapa de estancamiento para México.

3. Datos y variables

3.1. Descripción de los datos

3.1.1. Exportaciones

Datos obtenidos de la base de datos *International Trade Data (SITC, Rev. 2)* del Atlas de complejidad económica, 2023, de la Universidad de Harvard. De esta base de datos se obtuvo la información sobre el valor de las exportaciones de México por país de destino y bien, para el periodo de 1962 a 2021. Después se sumó el valor de las exportaciones por año y país de destino. El resultado de esto es el valor de las exportaciones totales anuales y las exportaciones anuales a Estados Unidos (EU).

Para realizar la comparación de los datos de exportación con el PIB de México se estableció 2015 como año base. Utilizando los datos del *World Development Indicators World_Bank*, 2023, del PIB Mexicano y el índice de precios al consumidor de EU, en el periodo entre 1962 y 2021, para deflactar las exportaciones. Con estos datos se hizo la variable de exportaciones como porción del PIB nacional. Se delimitó el periodo de 1981 a 2018 en concordancia con el periodo de la variable dependiente.

De estos datos también se obtuvieron las dos gráficas de la introducción. Una gráfica con las exportaciones totales como porcentaje del PIB (Figura ??). La otra gráfica contiene el porcentaje de las exportaciones totales que representan las exportaciones a EU (Figura ??).

3.1.2. Preexistencia industrial

El Censo industrial XI INEGI, 1988 contiene los datos sobre la producción industrial del año 1980. Existen los datos de los censos industriales de otros años, pero se eligió el de 1980⁴ por ser anterior a la crisis de la deuda externa (1981) y a los inicios de la apertura comercial del país, sin estar alejado de estos. De esta base de datos, en la tabla “Principales características por entidad federativa, rama y clase de actividad”, hubo que digitalizar la información del valor agregado censal, a nivel nacional y por entidad federativa. La información está desagregada en 62 subsectores y sus ramas. Para este trabajo, estas categorías están agrupadas en cuatro sectores y nueve subsectores, por elaboración propia, de acuerdo con la categorización del CMAP INEGI, 1994, que establece la clasificación del censo industrial utilizado.

Estos datos del censo industrial XI son para analizar el efecto de la industria previa sobre el crecimiento de la demanda de EU, representado por el aumento en exportaciones nacionales a EU relativo al PIB nacional. Esto permite el análisis de la relación entre una aproximación al grado de industrialización estatal previa y el periodo de apertura comercial y desarrollo exportador de México. Para esto se analiza la industria total, sectores y ramas industriales significativas. Los niveles obtenidos del censo industrial son divididos entre los datos del censo INEGI, 1980 para obtener los valores per cápita. Esto se hace para obtener una aproximación al nivel de desarrollo industrial

⁴Idealmente para analizar la condición de la industria previa debería tomarse una media de varios años. De hecho, en este año el valor agregado de Oaxaca fue negativo por tener un valor agregado negativo en la manufactura de papel, celulosa y sus productos, mayor a todo el resto de la industria por lo que hubo que eliminar ese componente de la producción industrial.

relativo al tamaño del estado. Las variables obtenidas para esta investigación son:

1. Producción total industrial per cápita.
2. Industria automotriz per cápita.
3. Sector manufacturero per cápita.

3.1.3. PIB

La variable dependiente de esta investigación es la variación porcentual anual en el Producto Interno Bruto (PIB) de las entidades federativas de la república Mexicana. Los datos de esta variable son del Sistema de Cuentas Nacionales de México INEGI, 2023. La base de datos tiene el 2013 como año base y cubre de 1980 a 2021, pero sólo se utiliza el periodo entre 1981 y 2018. Esta base de datos también aporta el valor agregado bruto total nacional y de los estados, con año base 2013. De estos datos se hace la resta para obtener la tasa de cambio anual del país, sin incluir la economía del estado.

Para la variable de la variación porcentual anual de EU se utilizan datos del *World Development Indicators* World_Bank, 2023. Los datos cubren el mismo periodo (1981 a 2021).

3.1.4. Distancia

La variable de la distancia mide los kilómetros entre cada estado y EU. Es una variable de elaboración propia a partir de los datos obtenidos de Google Maps y los censos de población de EU y México del año 2020. Con la información de los censos se determinó la ciudad más poblada de cada entidad federativa y utilizando el medidor de distancias de Google Maps se encontró su distancia a EU. El punto en EU fue determinado según un criterio de población. El criterio establece la distancia entre cada entidad federativa y la ciudad en EU más cercana con una población mayor a 400,000 habitantes. Este criterio responde a dos objetivos principales. Primero, al medir la distancia entre ciudades y no demarcaciones territoriales, se obtiene un énfasis en la distancia entre los mercados. Segundo, el límite de 400,000 habitantes es para incluir ciudades en la península de Florida, para no ignorar la cercanía que tiene con la península de Yucatán.

Este diseño de la variable de distancia responde a la teoría que se revisó para este trabajo. Se eligió el criterio de población de acuerdo con la teoría de los lugares centrales (Christaller, 1966). Para representar el papel central de las ciudades como proveedoras de bienes y servicios se utiliza la población como proxy. Este uso de la población va de acuerdo con el mismo análisis de Christaller y con la TIE por la elección de núcleos urbanos con poblaciones significativas (Garrocho Rangel, 2003).

Además, se añade una variante o corrección de la distancia. Es una variable adicional donde los estados con frontera común con EU tienen un valor de 0 en su distancia. Funciona como prueba de robustez para asegurar una mayor aplicabilidad de los resultados obtenidos. Esta variable busca hacer énfasis en el efecto del costo reducido por la cercanía geográfica particular de compartir frontera con EU.

3.2. Las variables

La siguiente tabla se presentan las variables que fueron utilizadas para el análisis de esta investigación. Contiene la variable, una breve descripción, su periodicidad y la fuente de la que se obtuvieron los datos. El desarrollo detallado de cada una de las variables y su estadística descriptiva está más adelante.

Variable	Periodicidad	Descripción	Fuente
PIB	Anual	Tasa de crecimiento del PIB Estatal	INEGI
PIB_{MX}	Anual	Tasa de crecimiento del PIB Mexicano (Sin el PIB del estado i)	INEGI
EXP_{EU}	Anual	Porcentaje del PIB_{MX} compuesto por las exportaciones a EU	ACE*
PIB_{EU}	Anual	Tasa de crecimiento del PIB de EU	Banco Mundial
$DIST$	Constante	Distancia del Estado a EU	Google Maps
$DIST * EU$	Anual	Interacción entre la distancia y el PIB de EU	-
IND	Constante	La producción industrial estatal total per cápita (1980)	Censo industrial XI
AUT	Constante	Producción automovilística estatal per cápita (1980)	Censo industrial XI
MAN	Constante	Producción del sector manufacturero estatal per cápita (1980)	Censo industrial XI
$IND^{1,2,3} * EU$	Anual	Interacción entre las variables de preexistencia y el PIB de EU	-

* (Atlas de complejidad económica, 2023)

Cuadro 1: Las distintas variables de esta investigación y sus características principales.

3.2.1. Variable dependiente

La tasa de cambio anual del PIB por entidad federativa: Esta variable es anual, dentro del periodo de 1981 a 2018. El conjunto de datos da 32 individuos (Entidades federativas) observados anualmente por 38 años, que da un total de 1216 observaciones (INEGI, 2023).

Tomando a todo el país en su conjunto, la media de la tasa de cambio anual del PIB fue (2.54) con una desviación estándar de (3.97). Estos datos contienen una mínima de (-15.5) y una máxima de (16.7). Antes de 1994 tiene una media (2.55) y después de 1994 baja a (2.52). Por regiones, la media más baja es la de la región Sur (1.52) y la más alta es Centro-Norte (3.37). Entre los Estados, Campeche (0.09) tiene la media más baja y los estados con el crecimiento más alto son Baja California Sur (4.07) y Aguascalientes (4.05).

El cuadro 2 muestra la amplia diferencia en la media de crecimiento económico de las regiones. Dentro del periodo observado de 38 años, por sus medias de crecimiento, la región del Centro-Norte duplicaría su economía cada 20.7 años por lo que en el periodo observado casi duplicó dos veces su economía. De esta manera, todas las regiones han duplicado su economía con la excepción del Sur que con ese promedio de crecimiento necesitaría de 45.7 años para duplicar el tamaño de su economía en 1981. Las columnas de mínimos y máximos sugieren el grado de volatilidad de la economía de las regiones. El norte de México y el Centro-Oeste son las economías que muestran el mayor grado de volatilidad, hasta con más de 30 puntos de diferencia entre el mejor año de crecimiento y el peor.

Región	Media	SD	Min	Max
Centro	2.355	4.180	-12.9	11.4
Centro-Norte	3.374	3.733	-10.3	12.4
Centro-Oeste	2.430	3.515	-12.2	14.2
Noreste	2.964	4.562	-15.5	16.3
Noroeste	2.742	4.391	-10.9	16.7
Sur	1.529	2.510	-8.3	7.9
Sureste	2.088	4.199	-10.4	10.6
Valle de México	2.418	3.483	-7.7	10.6
Total	2.538	3.970	-15.5	16.7

Cuadro 2: Datos estadísticos del PIB estatal por región entre 1981 y 2018.

Por otro lado, el sur y el Valle de México son las regiones con mínimos y máximos menos extremos. Estos resultados también pueden verse en la desviación estándar, que da los valores más altos a ambas regiones del norte. Además, otros valores más altos que el promedio son los de las regiones del Centro y el Sureste.

Región / Periodo	Media		SD		Min		Max	
	1981-1994	1994-2018	1981-1994	1994-2018	1981-1994	1994-2018	1981-1994	1994-2018
Centro	2.398	2.330	3.146	4.695	-4.7	-12.9	9.1	11.4
Centro-Norte	3.084	3.543	3.818	3.688	-7.2	-10.3	12.4	12.1
Centro-Oeste	2.477	2.402	2.793	3.888	-4.6	-12.2	9.4	14.2
Noreste	2.621	3.164	3.979	4.885	-6.5	-15.5	11.3	16.3
Noroeste	2.417	2.931	3.986	4.614	-8.4	-10.9	12.5	16.7
Sur	2.155	1.164	2.196	2.623	-2.1	-8.3	7.9	5.6
Sureste	2.717	1.721	3.310	4.613	-6.7	-10.4	9.8	10.6
Valle de México	2.218	2.535	3.666	3.406	-4.9	-7.7	10.6	8.8
Total	2.555	2.528	3.443	4.249	-8.4	-15.5	12.5	16.7

Cuadro 3: Datos estadísticos del PIB estatal por región, entorno al cambio de 1994.

El cuadro 3 complementa el análisis del cuadro 2 con una comparación entre los periodos antes y después de la implementación del TLCAN. Mientras que la diferencia entre las medias totales es mínima, las medias regionales muestran cambios importantes. Las economías del Sur, Sureste y en menor medida las del Centro y el Centro-Oeste muestran una desaceleración importante. El Noroeste y el Noreste son las regiones que tienen una aceleración media de su economía más significativa.

A partir de mediados de la década de los 90 los estados dejan de tener una tendencia común tan marcada. Algunos estados siguen tasas de crecimiento mayores mientras que otros menores, con lo que aumentan los casos extremos y la dispersión de los datos.

La figura 1 ilustra más detalladamente la transformación en las tasas de cambio del PIB estatal a partir de la segunda mitad de la década de los noventa. Aumenta significativamente la dispersión de los datos en todas las medidas. El rango intercuartil es más amplio a partir de 1994, con un mínimo más pequeño y un máximo más grande, manteniendo el centro relativamente igual. De la misma manera, los bigotes de la caja y los valores atípicos tienen valores más extremos. Otra característica que ilustra el diagrama es que la distribución está sesgada hacia valores inferiores de la media.

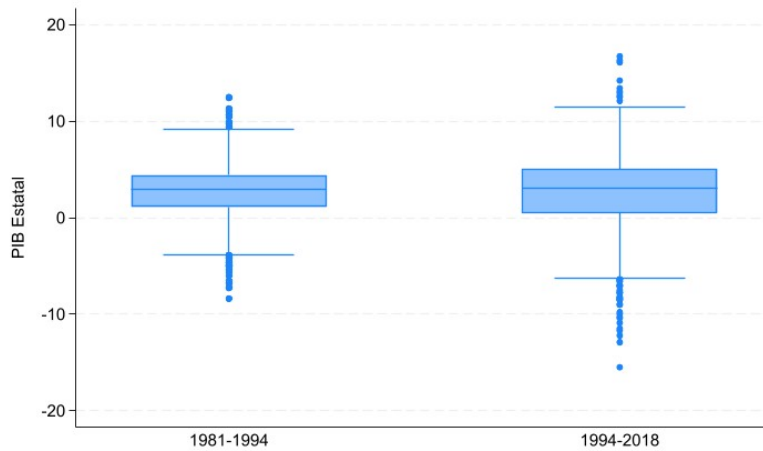


Figura 1: Distribución de la tasa de cambio del PIB de los estados, antes y después del TLCAN.
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

3.2.2. Regionalización

Las entidades federativas están divididas en 8 regiones. A partir de la regionalización de México elaborada por Dávila Flores, 2019 y complementada por la regionalización de Unikel, 1976, se hizo una división propia de esta tesis. La distribución sigue el objetivo de resaltar las características económicas comunes de los estados, con un énfasis en su tasa de crecimiento económico. Por esta razón tiene algunas diferencias de la propuesta de Dávila Flores, 2019. Primero, Durango queda en la región Noreste, Querétaro en el Centro Norte y el Estado de Veracruz en la región Sureste. Veracruz, geográficamente puede quedar en muchas regiones por su ubicación, pero queda en el Sureste por tener una tasa de crecimiento media (1.77%), en el periodo observado, más similar a la región del Sureste (2.08%) que a la del Noreste (2.96%) o al Centro-Norte (3.37%). Además, siguiendo la regionalización de Unikel, 1976 y en concordancia con los criterios de esta tesis sobre la distancia a EU, la región Sur queda dividida en Sur y Sureste.

Regiones:

- **Noroeste:** Baja California, Durango, Baja California Sur, Chihuahua, Sinaloa y Sonora.
- **Noreste;** Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León.
- **Centro-Norte:** Aguascalientes, Guanajuato, San Luis Potosí, Querétaro y Zacatecas.
- **Centro-Oeste:** Colima, Jalisco, Nayarit y Michoacán,
- **Centro:** Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala.
- **Valle de México:** Ciudad de México y Estado de México.
- **Sur:** Guerrero, Oaxaca y Chiapas.
- **Sureste:** Yucatán, Campeche, Tabasco, Quintana Roo y Veracruz.

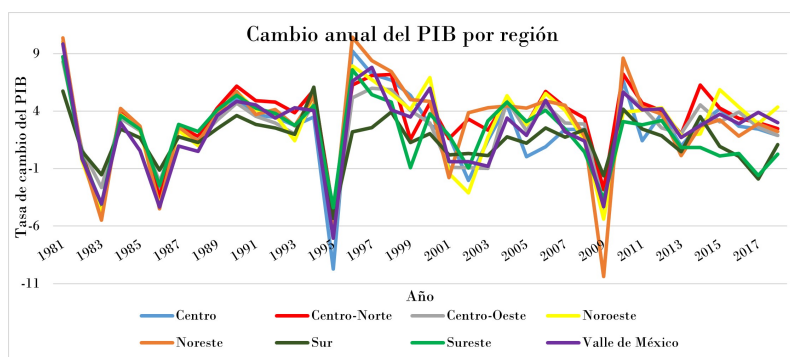


Figura 2: Tasa de cambio anual del PIB medio por región (1981-2018).
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI.

La figura 2 muestra el mismo fenómeno que la figura 1 pero con las tasas de cambio anuales de los estados agregados en regiones. El resultado es una distribución menos dispersa, pero de la misma manera ilustra como después de la crisis de 1994 las regiones dejan de tener una tendencia común. Destaca lo ya mencionado en los datos; Noreste y Noroeste mantienen tendencias altas pero volátiles, con cambios extremos. Por el otro lado, el Sur y el Sureste mantienen un desempeño relativamente bajo, en especial desde 2010 en la recuperación de la crisis de 2008. Un factor común en el desempeño de las regiones parece ser la distancia a la frontera con EU. Las regiones fronterizas del norte y las regiones del centro mantienen tasas de crecimiento más altas que las regiones más alejadas de EU. Este fenómeno parece iniciar después de la crisis de 1994, ya que antes las regiones mantenían tasas de crecimiento más a la par del resto del país.

3.2.3. Variables independientes

Cuadro 4: Estadísticas descriptivas básica.

Estadística	PIB	PIB _{MX}	PIB _{EU}	EXP _{EU}	DIST	DIST ₂	IND	AUTO	MANUF
Media	2.5379	2.3876	2.7148	16.0502	936.7188	883.2188	15.4411	0.505	6.2716
DS	3.9695	3.1789	1.7813	7.1796	364.022	455.1954	27.0715	0.9297	5.8284
Mínima	-15.5	-6.37	-2.59989	5.94	2	0	-0.6556962	0	0.3373
Máxima	16.7	9.61	7.23663	25.7	1464	1464	127.6031	3.61	24.7587

El PIB de México muestra la tasa de cambio anual del PIB Mexicano, menos la entidad federativa, entre 1981 y 2018. El cambio anual es calculado para cada estado y año a partir del PIB real nacional y estatal. El dato para cada año y estado es igual al cambio del total nacional menos el estatal. Son datos del INEGI, 2023. Mínima (-6.2) en 1995 y Máxima (9.5) en 1981. Antes de 1994 tiene una media (2.45) y después de 1994 baja a (2.34). Por su parte, el PIB de EU (PIB_{EU}) registra la tasa de cambio anual del PIB de EU entre 1981 y 2018, a partir de los datos de cuentas nacionales del World_Bank, 2023. Antes de 1994 tiene una media (3.11) y después de 1994 también baja a (2.48).

La porción del PIB compuesto por las exportaciones a EU (EXP_{EU}) es una variable con datos de periodicidad anual (1981-2018), obtenidos del Atlas de complejidad económica, 2023. Entre 1994 y 1996 tiene uno

de los periodos de mayor crecimiento donde pasa de representar 10 % del PIB mexicano a 15 %. Además, desde el 10 % en 1994 el porcentaje crece hasta alcanzar 20 % en el 2000. A partir del año 2000 el crecimiento es menos acelerado pero llega a su punto máximo en el periodo observado en 2018 con 24.75 %.

La distancia (DIST, DIST₂) es una variable constante, compuesta por los datos de la distancia de Google Maps y la información demográfica de los censos de 2020 de EU y México. La variable está en Kilómetros. La distancia funciona como instrumento para medir las barreras a la sincronización económica, de carácter geográfico, de este modo también representa imperfectamente el costo de transporte.

Para propósitos de esta investigación, la variable de distancia mide los kilómetros entre la ciudad más poblada de cada estado, de acuerdo con la definición de jerarquía urbana de Unikel, 1976 y la ciudad en EU más cercana, con más de 400,000 habitantes (U.S._Census_Bureau, 2024). La jerarquía urbana establece una organización y clasificación de las ciudades de acuerdo con el tamaño y los servicios. Los asentamientos más grandes y con una mayor diversidad de servicios toman un papel central en la organización y el desarrollo regional. Esta jerarquía se toma de una manera simplificada al asignar la ciudad más poblada de la entidad federativa. El límite de población de la ciudad estadounidense es arbitrario y suficientemente bajo para que la ciudad de Miami califique, para representar de manera más precisa el acceso al mercado Estadounidense. En especial, para que la medida de distancia sea capaz de representar la cercanía de la península de Yucatán con EU.

También se utiliza una variante de la variable de distancia (**DIST₂**) que considera la frontera compartida con EU. Para los estados fronterizos con EU el valor de la distancia se reduce a 0. La reducción de la distancia sigue el objetivo de representar la infraestructura fronteriza (cruces fronterizos, infraestructura logística) y características legales especiales como en la zona libre de la frontera norte. Los estados con la distancia reducida a 0 son: Baja California Norte, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

Las **variables de industria previa** indican la existencia de industria y su desarrollo relativo al estatal, para un periodo anterior a las políticas de apertura comercial. Las tres son de periodicidad constante y utilizan los datos de INEGI, 1988 y INEGI, 1980. Estas variables indican si la apertura comercial y la sincronización con la economía de EU benefició a los estados con mayor productividad industrial.

La primera variable de industria mide **la producción industrial per cápita en 1980 (IND)**. Esta variable utiliza los datos de la producción industrial total en 1980, para cada entidad federativa divididos entre la población de ese año. Es un instrumento para el nivel de industria estatal antes de la entrada al GATT (1986).

La segunda variable indica la **industria automotriz per cápita en 1980 (AUT)**. Esta variable se enfoca en una industria de gran importancia en las exportaciones (Atlas de complejidad económica, 2023) y la producción mexicana durante la apertura comercial del país.

Por último, **la industria manufacturera per cápita (MAN)** aproxima el nivel de desarrollo del sector manufacturero. Este sector es considerado como un instrumento representativo de la industria en general y es su componente más dinámico (Kaldor, 1970).

Entre las tres variables de industria previa, la regresión principal sólo utiliza los datos de la producción industrial

per cápita estatal en interacción con el PIB de EU. La elección entre las tres alternativas de industria previa fue a partir de los resultados de la regresión de datos panel, los coeficientes de la prueba de Hausman y los de la prueba de correlación por pares. La industria total es la única de las variables de preexistencia industrial con la que la prueba de Hausman permite rechazar la H_0 , a 0.01 % de significancia, por lo que se recomienda utilizar una regresión panel de efectos fijos. Por otro lado, esta variable no tiene un alto grado de correlación con las otras variables utilizadas en el modelo.

4. Metodología

La metodología de estimación en esta investigación es de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para datos panel. Cada una de las observaciones individuales son observables para todos los periodos de tiempo, por lo que este es un panel balanceado. Entonces no hace falta corregir por falta de datos en alguno de los periodos.

Esta metodología permite analizar los efectos de distintas variables en un mismo grupo de objetos o individuos a lo largo del tiempo (Torres Reyna, 2007). Wooldridge, 2013 (pp.459-460), distingue entre dos tipos distintos del error ($r_{it} = a_i + u_{it}$) para el uso de datos panel, el efecto fijo (a_i) y el que varía con el tiempo o idiosincrático (u_{it}), que representa lo no observado que cambia con el tiempo. El error de efecto fijo contiene todas las características constantes en el tiempo de cada individuo u objeto. Estos dos errores juntos son el término de error de la ecuación (r_{it}) que contiene todo lo no observado por el modelo.

Esta tesis va a analizar la siguiente ecuación lineal para la aproximación del modelo de datos panel:

$$PIB_{it} = \beta_0 + \beta_1 PIB_{MXit} + \beta_2 EXP_{EUi} + \beta_3 (DIST_i * PIB_{EU})_{it} + \beta_4 (IND_i * PIB_{EU})_{it} + u_i + e_{it} \quad (1)$$

$$i = 1, \dots, 32 ; t = 1981, \dots, 2018$$

La variable dependiente (PIB_{it}) es el cambio porcentual en el PIB de la entidad federativa (i) en el año (t). Esta variable es igual a los coeficientes de dos variables independientes, dos interacciones y los términos de error (u_i, e_{it}). Las variables independientes son; el PIB mexicano, descontando la entidad federativa, (PIB_{MXit}) y el porcentaje de las exportaciones mexicanas como porción del PIB (EXP_{EU}). Las interacciones de variables independientes son la distancia ($DIST_i$) y la variable de preexistencia industrial (IND_i) en interacción con el PIB de EU. Los términos de error muestran el efecto individual no observable (u_i) y el error general o idiosincrático (e_{it}).

$$PIB_{it} = \beta_0 + \beta_1 PIB_{MXit} + \beta_2 PIB_{EUt} + \beta_3 EXP_{EUi} + \beta_4 (DIST_i * PIB_{EU})_{it} + \beta_5 (IND_i * PIB_{EU})_{it} + u_i + e_{it} \quad (2)$$

De la ecuación inicial (2), utilizada para las distintas pruebas econométricas y para el análisis de los datos, surgen las siguientes ecuaciones. Primero, de acuerdo con los resultados de la prueba de correlación por pares de

Pearson⁵, se elimina el coeficiente $\beta_2 PIB_{EUt}$ para obtener la ecuación principal de este análisis (1). Para obtener los resultados del análisis de los datos se utilizan tres variantes de la ecuación principal (1), uno para cada variable de industria preexistente (IND_i , AUT_i y MAN_i).

Finalmente se hace una prueba de robustez de las conclusiones de la variable de la distancia. Para esto se utiliza la variable $DIST_2$ donde los valores de distancia para los estados de la frontera norte son 0. Esta prueba se aplica a las tres ecuaciones para las variables de preexistencia industrial abreviadas como en la (1)):

$$PIB_{it} = \beta_0 + \beta_1 PIB_{MXit} + \beta_2 EXP_{EUi} + \beta_3 (DIST_i * PIB_{EU})_{it} + \beta_4 (IND_i * PIB_{EU})_{it} + u_i + e_{it} \quad (3)$$

$$PIB_{it} = \beta_0 + \beta_1 PIB_{MXit} + \beta_2 EXP_{EUi} + \beta_3 (DIST_{2i} * PIB_{EU})_{it} + \beta_4 (IND_i * PIB_{EU})_{it} + u_i + e_{it} \quad (4)$$

4.1. Datos Panel

La estimación de MCO con datos panel es un buen modelo para la inferencia estadística, no requiere de tantos supuestos y permite ganar consistencia para casos de endogeneidad con métodos como el de efectos fijos. Requiere de siete supuestos para estimaciones por MCO: (1) Debe ser lineal en parámetros, (2) Muestra aleatoria, (3) Sin colinealidad perfecta, (4) Media condicional cero del error idiosincrático ($E(u_{it}|X_i, a_i) = 0$), dadas todas las variables y los efectos no observados, (5) Errores diferenciados (Δu_{it}) homocedásticos, (6) Los errores diferenciados no tienen correlación serial, (7) Variables aleatorias normales independientes y distribuidas idénticamente.

De acuerdo con Wooldridge, 2010 (pp 281-283), una de las principales razones para utilizar datos panel es para resolver el problema de las variables omitidas. Teniendo c como una variable aleatoria no observable, con un interés en los efectos parciales $E(y|x_1, \dots, x_k, c)$, donde c se mantiene constante. En un modelo lineal $E(y|x, c) = \beta_0 + x\beta + c$ si c no está correlacionada con las variables explicativas x_j , c solo es otro factor no observable de la variable dependiente (y) que no está sistemáticamente relacionado con las variables explicativas. Por otro lado, si existe correlación con alguna de las variables ($Cov(x_j, c) \neq 0$ para alguna j) los estimados de β no son consistentes. Una manera en la que se puede solucionar este problema es añadiendo variables proxy o instrumentales, lo que requiere supuestos adicionales. Pero, cuando se puede observar las mismas unidades de corte transversal en distintos momentos en el tiempo, es decir, cuando se tienen datos panel hay más opciones. La estimación de datos panel corrige el problema de las variables omitidas. Asumiendo que c es constante en el tiempo, al observar los cambios en el tiempo a través de una ecuación diferenciada ($\Delta y = \Delta x\beta + \Delta u$) se elimina la variable no observable constante en el tiempo. Esto aplica para el caso de las características no observadas como la geografía, la distribución territorial o la calidad institucional de las entidades federativas. Esta cualidad de los datos panel sólo requiere de dos condiciones claves para asegurar una estimación consistente de β : la condición de ortogonalidad ($E(\Delta x' \Delta u) = 0$), que implica que los regresores sean perpendiculares al término de error, y la condición de rango ($E(\Delta x' \Delta x) = k$) que indica que la ecuación tiene al menos un determinante que tiene un valor distinto de cero.

⁵Esta prueba se encuentra en la sección 4.2.1.

Baltagi, 2008 (pp.4-7) describe siete de las propiedades positivas de usar datos panel, principalmente en comparación con otros tipos de estructuras de datos como los de corte transversal o series de tiempo. Primero, los datos panel controlan por la heterogeneidad de los objetos de estudio, a diferencia de las series de tiempo y los cortes transversales que requieren controles adicionales. Segundo, estos datos aportan más variabilidad, menos colinealidad con las variables independientes, más grados de libertad y producen modelos más eficientes, en comparación con las series de tiempo. Esto es gracias a la dimensión transversal de los datos panel, que agrega variabilidad. Tercero, los datos panel tienen una mejor capacidad de estudiar las dinámicas de ajuste, ya que siguen al mismo individuo a lo largo del periodo de estudio y así se puede observar el comportamiento individual ante los cambios estudiados. Esta estructura de datos proporciona más información que otros tipos de estructuras, como las de series de tiempo. Estos datos pueden medir si los efectos son temporales o crónicos y permiten observar los cambios en el individuo con el tiempo. Más importante para esta tesis, también permiten observar los efectos en el tiempo, como los de un grupo antes y después de una política económica.

En cuanto a la estructura de los datos panel, Baltagi, 2008 explica que la cuarta propiedad positiva de estos datos es que permiten identificar y medir efectos no identificables en series de tiempo o cortes transversales. Baltagi, 2008 describe un conjunto de datos que da una participación de las mujeres del 50% en el mercado laboral. Sólo los datos panel son capaces de distinguir entre el caso de un alto grado de movimiento en el mercado y el de un 50% de las mujeres trabajando todo el tiempo y la otra mitad manteniéndose sin trabajo durante todo el periodo observado. Un efecto similar observado en esta tesis es el del crecimiento económico estatal. La media de crecimiento de las entidades federativas antes y después de 1994 es prácticamente la misma (2.55% a 2.52%), pero el efecto que se analiza es el de cada estado individualmente a lo largo del periodo observado. Gracias a esta cualidad de los datos panel, es posible observar cómo cambia el comportamiento individual, mientras que la media antes de 1994 representa una economía compuesta de múltiples estados con un crecimiento muy apegado a la media, a partir de 1994 éste es remplazado por una amplia distribución de estados por debajo y por encima de la media. Este efecto sólo es observable por medio de datos panel. Cinco, los datos panel permiten construir y probar modelos de comportamiento más complicados. Este es el caso del estudio de la eficiencia técnica o de modelos con rezago distribuido. Seis, los datos micro, recolectados de las unidades de estudio pueden ser medidos con más precisión que su agregado medido en un nivel macro. Por último, las pruebas de raíz unitaria de datos panel tienen distribuciones estándares y asintóticas en el nivel macro en comparación con los análisis típicos de series de tiempo.

Por otro lado, Baltagi, 2008 (pp.7-9) explica varios problemas de los datos panel. Algunos pueden surgir del método de obtención de los datos y las encuestas. Primero surgen los problemas de diseño y recolección de los datos. También distorsionan los errores de medición y son susceptibles a problemas de selectividad, sea auto selectividad, no respuesta o pérdida selectiva de los individuos. Además, hay problemas con la estructura de los datos. Una serie temporal muy corta puede complicar propiedades asintóticas del panel. Por otro lado, una dependencia de corte transversal puede afectar la inferencia por lo que se utilizan pruebas adicionales de raíz unitaria. Este último problema de los datos panel es el más pertinente para esta tesis, por su enfoque en las regiones de un solo país. Las

pruebas para este problema son desarrolladas en la siguiente sección.

En resumen, esta estructura de datos es muy útil para estudiar las dinámicas de ajuste de los efectos estudiados en esta investigación. Además, para modelos largos de serie de tiempo, como en este caso, las pruebas de raíz unitaria tienen distribuciones asintóticas estándar a diferencia de las series de tiempo sin panel. Por otro lado, el modelo también tiene sus limitaciones, como la dificultad de recolectar datos de manera regular en los mismos individuos, problemas de selectividad en las respuestas o, en periodos largos, puede surgir una dependencia transversal (Baltagi, 2008).

Los dos modelos más utilizados para datos panel son por efectos fijos y por efectos aleatorios. De acuerdo con Greene, 2012 pp.345-347, la distinción fundamental entre los efectos fijos y los aleatorios es si el efecto individual no observado está compuesto por elementos correlacionados con los regresores del modelo. Si el efecto individual no observado, está correlacionado con las variables explicativas entonces sus estimadores estarán sesgados y serán inconsistentes por la variable omitida. En este caso se utilizan efectos fijos para solucionar el problema de las variables omitidas. Si la heterogeneidad individual no observada puede asumirse no correlacionada con las variables explicativas, entonces el modelo puede formularse como una regresión lineal con una alteración compuesta que pueda ser estimada consistentemente, pero ineficientemente, por mínimos cuadrados. Este es el caso en el que se utiliza el modelo de efectos aleatorios.

Por las características de los datos y las variables explicativas utilizadas en esta investigación, no podemos descartar la correlación entre el efecto individual no observado de las entidades federativas y las variables. Entonces el modelo de estimación de datos panel que puede ser más apropiado para este trabajo es el de efectos fijos. La investigación está centrada en el modelo de defectos fijos, pero también se utiliza el modelo de efectos aleatorios junto con las distintas variables de preexistencia industrial para probar el comportamiento de los resultados y como prueba de robustez de éstos.

4.2. Pruebas

4.2.1. Correlación de Pearson

Para analizar el grado de correlación entre todas las variables del modelo se utiliza el coeficiente de correlación de Pearson ($\hat{\rho}$) que permite medir el riesgo de multicolinealidad entre las variables independientes (Snedecor y Cochran, 1989 pp.177-195):

$$\hat{\rho} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n w_i (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i (y_i - \bar{y})^2}} \quad (5)$$

Donde w_i son los pesos de la comparación entre los valores de la variable x con la y . El coeficiente se aplica en la prueba de correlación de las variables por pares. Esta prueba permite ver el grado de correlación entre cada par posible de las variables. Tiene un rango de $[-1,1]$ y mientras más se aproxime a los límites del rango puede indicar la existencia de multicolinealidad. También muestra la significancia estadística de estos coeficientes. Los resultados muestran que la correlación entre las variables explicativas y la dependiente es estadísticamente significativa con

la excepción de tres variables; la porción del PIB de exportaciones a EU (EXP_{EU}) y las interacciones entre la industria y el PIB de EU y con la distancia y el PIB de EU ($IND * EU$). Dentro de estas correlaciones, como es de esperarse, el PIB de México (0.75) y el de EU (0.23) son los que tienen una correlación más cercana a |1|. En cuanto a los pares de variables explicativas que muestran un alto y estadísticamente significativo grado de correlación son el PIB de EU con la interacción entre distancia y PIB de EU (0.816) y el par de las interacciones entre distancia y PIB de EU e industria manufacturera en interacción con la distancia y el PIB de EU (0.547). Por su estadístico, el único riesgo significativo de multicolinealidad es entre el PIB de EU y su interacción con la distancia. Por esta razón se elimina la variable del PIB de EU de la ecuación. Por su alto grado de correlación, eliminar esta variable no reduce significativamente la capacidad explicativa del análisis.

4.2.2. Prueba de Hausman

Parte del enfoque de esta investigación trata las diferencias entre las entidades federativas. Por la naturaleza de los datos, el efecto individual está correlacionado con los demás regresores, especialmente el PIB de México. Por esto, conviene utilizar una regresión Panel por Efectos Fijos (FE), misma que elimina variables constantes en el tiempo. Para averiguar si estadísticamente es más conveniente utilizar (FE) o efectos aleatorios (RE) se utiliza la prueba Hausman de eficiencia de los estimadores, como lo establece Wooldridge, 2010 p.325.

Esta prueba (StataCorp, 2023 pp.1029-1035) es una implementación general de la prueba de especificación de Hausman, 1978. Es una comparación entre un estimador $\hat{\theta}_1$ que se asume consistente, con un estimador $\hat{\theta}_2$ que es eficiente bajo el supuesto que se está probando. La hipótesis nula (H_0) es que $\hat{\theta}_2$ es un estimador eficiente y consistente para los verdaderos parámetros.

El estadístico de Hausman:

$$H = (b_1 - b_0)'(Var(b_0) - Var(b_1))(b_1 - b_0) \quad (6)$$

Donde las β son los vectores de coeficientes y V son las matrices de covarianzas, del estimador consistente (1) y el estimador eficiente (0). Tiene una distribución χ^2 .

La prueba de Hausman para la regresión principal (1) da un coeficiente $\chi^2 = 0,0024$ que permite rechazar la H_0 bajo 0.01 % de significancia. Por lo tanto, se recomienda el uso de (FE) ya que la estimación bajo FE es más eficiente que la de RE.

4.2.3. Pruebas Breusch Pagan LM

La prueba Breusch Pagan LM (B-P LM) (Breusch y Pagan, 1979), basada en el marco de los multiplicadores de Lagrange, es una simple prueba de heterocedasticidad. Analiza si existe dependencia entre las varianzas de los errores de una regresión y los valores de sus variables independientes:

$$H_0 : \sigma_\mu^2 = \sigma_\lambda^2 = 0 \quad (7)$$

Se hace una regresión del cuadrado de los residuales en las variables independientes. Es una prueba de χ^2 :

$$\hat{u}^2 = \gamma_0 + \gamma_1 x + v \quad (8)$$

Donde γ son los vectores de coeficientes para el vector de variables independientes x .

Cuando la serie de tiempo es larga, en torno o superior a 20 o 30 años (38 en este caso), la dependencia transversal puede ser un problema (Baltagi, 2008 p.53). Entonces, puede ser necesario aplicar una prueba Breusch Pagan LM para probar la independencia de los residuos entre individuos. Los trabajos de Akgun et al., 2021 y Baltagi y Pesaran, 2007 profundizan en este problema y proponen algunas posibles correcciones de la correlación contemporánea.

La prueba Breusch Pagan de independencia utiliza una adaptación del estadístico B-P LM. En lugar de probar por heterocedasticidad, esta prueba utiliza el análisis de los residuales para medir la correlación entre las entidades del panel. Para medir esto, la prueba realiza la regresión de los residuales para cada una de las observaciones o entidades y forma una matriz en la que compara los resultados de cada entidad con cada otra entidad. Su H_0 es que los residuales entre las entidades no están correlacionados.

El estadístico Breusch Pagan para independencia transversal da un valor de $Pr = 0,0000$ por lo que rechazamos la H_0 a cualquier nivel de significancia. Concluimos que sí existe dependencia transversal. Para corregir esta dependencia transversal, se utiliza una estimación con errores estándar robustos y con el modelo de efectos fijos. La estimación por efectos fijos elimina la heterogeneidad no observada de los efectos constantes en el tiempo con lo que compensa la dependencia transversal.

4.2.4. Prueba de Wald

Para probar por Heterocedasticidad se utiliza la prueba modificada de Wald para heterocedasticidad por grupos (W). La prueba estadística de Wald analiza los parámetros según su valor estimado y su valor según la estimación de la muestra bajo la hipótesis nula (Greene, 2012 pp.527-529). El estadístico de Wald (W):

$$W = (c(\hat{\theta}) - q)'(Asy.Var(c(\hat{\theta}) - q))^{-1}(c(\hat{\theta}) - q) \quad (9)$$

Bajo H_0 , W tiene una distribución χ^2 y sus grados de libertad son igual al número de restricciones ($c(\hat{\theta}) - q = 0$).

Estadísticos como éste, los multiplicadores de Lagrange y la razón de verosimilitud, son sensibles al supuesto de normalidad de los errores (Greene, 2012 pp.526-530). Por esta razón se hace una modificación al estadístico de Wald que funciona incluso cuando se viola el supuesto de normalidad. El estadístico resultante tiene una distribución $\chi^2(N_g)$ bajo la hipótesis nula de homocedasticidad grupal.

Para el panel de datos de esta investigación, el estadístico $\chi^2(32) = 1526,96$ da una probabilidad $> \chi^2 = 0,0000$. Se rechaza la H_0 a cualquier nivel de significancia, por lo tanto concluimos heterocedasticidad. Por lo tanto, es necesario incluir la opción “robust” en la estimación de los resultados para controlar la heterocedasticidad. Esta opción, también llamada estimador Huber / White permite obtener errores estándar robustos a la heterocedasticidad.

4.2.5. Prueba de autocorrelación serial de Wooldridge

Otro problema que surge para series de tiempo largas es el de correlación serial, para el que se puede aplicar la prueba para autocorrelación de Wooldridge, 2010 p.319-321. Para la prueba se utilizan los residuales de la regresión, en primeras diferencias:

$$\Delta y_{it} = \Delta X_{it}\beta_1 + \Delta \epsilon_{it} \quad (10)$$

Esta primera diferenciación elimina el efecto individual no observado. Después, la prueba analiza la correlación de las predicciones de los residuales y su primer rezago:

$$Corr(\Delta \epsilon_{it}, \Delta \epsilon_{it-1}) = -0,5 \quad (11)$$

Existe un problema de correlación serial si el resultado es significativamente diferente de $-0,5$. La hipótesis nula de la prueba es que no hay autocorrelación de primer orden.

La prueba de Wooldridge da un estadístico $Prob > F = 0,016$. Rechazamos la H_0 bajo 5% de significancia y concluimos que si hay autocorrelación serial. Esto provoca que los errores estándar de los coeficientes sean menores de lo que en realidad son y también aumenta el tamaño de la R^2 . Para compensar por la correlación serial también se debe utilizar estimadores robustos en la regresión.

5. Resultados

Cuadro 5: Coeficientes de las regresiones principales

Función	PIBMX	EXPEU	DIST*EU	PREEX	Hausman
IND FE	0.9497***	-0.001	-0.0001***	0.0031	0.0024
IND RE	0.9572***	-0.0039	-0.0001**	-0.0016*	0.0024
MAN FE	0.9461***	0.0002	-0.0001***	0.017**	0.875
MAN RE	0.9507***	-0.0017	-0.0002***	0.0141***	0.875
AUT FE	0.9493***	-0.0009	-0.0001***	0.0818**	0.888
AUT RE	0.9557***	-0.0034	-0.0002***	0.0889***	0.888

Nota: Resultados de las regresiones de la ecuación principal con cada una de las variables de industria previa utilizando efectos fijos y efectos aleatorios. Significancia estadística (***) a cualquier nivel, (**) a 5%, (*) A 10% de significancia. Las funciones en **negritas** son las que recomienda la prueba de Hausman para cada variable de preexistencia.

Los resultados de las 6 regresiones muestran cómo cambian los coeficientes de las variables según la regresión. El PIBMx es estadísticamente significativo a cualquier nivel de significancia en todas las ecuaciones. Cada punto porcentual en el cambio anual del PIB mexicano aumenta en (0.946-0.957) puntos porcentuales el cambio anual del PIB estatal. El porcentaje del PIB nacional compuesto por exportaciones a EU (EXPEU) no es estadísticamente significativo a cualquier nivel de significancia, en ningún caso. Cada punto porcentual de las exportaciones a EU como parte del PIB mexicano reduce el PIB estatal en un rango entre -0.000908 y -0.0039 puntos porcentuales, con

la excepción de la ecuación con la manufactura per cápita con efectos fijos (0.000216) donde el efecto es positivo. La variable de la interacción entre el cambio anual del PIB de EU y la distancia entre la ciudad más poblada del estado y la ciudad grande más cercana en EU es significativo estadísticamente al menos al 5% de significancia para todas las ecuaciones. El coeficiente es negativo, por cada kilómetro adicional en que aumenta la distancia por punto porcentual del PIB de EU, el PIB estatal anual se reduce entre -0.0001 a -0.00088 puntos porcentuales.

Las variables de preexistencia industrial (Industria total, sector manufacturero y subsector automovilístico), per cápita tienen resultados significativamente diferentes en coeficiente y significancia estadística. La industria per cápita sólo es significativa estadísticamente para efectos aleatorios al 10% de significancia, pero la prueba de Hausman recomienda los efectos fijos. Bajo FE, cada unidad adicional de valor agregado industrial per cápita del estado aumenta en 0.00316 puntos porcentuales el PIB estatal. Con RE, cada unidad adicional de valor agregado industrial per cápita del estado reduce en -0.00164 puntos porcentuales el PIB estatal. La industria manufacturera es significativa estadísticamente al 5% de significancia (FE) y bajo cualquier nivel de significancia (RE). Con esta variable, la prueba de Hausman recomienda los efectos aleatorios para la estimación. Bajo FE, cada unidad adicional de valor agregado manufacturero per cápita del estado aumenta en 0.017 puntos porcentuales el PIB estatal. Con RE, cada unidad adicional de valor agregado manufacturero per cápita del estado aumenta en 0.014 puntos porcentuales el PIB estatal. Finalmente, la industria automovilística es significativa estadísticamente al 5% de significancia (FE) y bajo cualquier nivel de significancia (RE). Con esta variable, la prueba de Hausman recomienda los efectos aleatorios para la estimación. Bajo FE, cada unidad adicional de valor agregado automovilístico per cápita del estado aumenta en 0.0818 puntos porcentuales el PIB estatal. Con RE, cada unidad adicional de valor agregado automovilístico per cápita del estado aumenta en 0.0889 puntos porcentuales el PIB estatal.

5.1. Prueba de robustez

En esta sección se repitió la estimación principal de este estudio utilizando una versión distinta de la variable de la distancia. Se hace una comparación de los coeficientes de todas las variables de las seis ecuaciones con la variable de la distancia (**D1**) y con la alternativa (**D2**). Observar que los resultados se mantienen bajo diferentes consideraciones sobre las variables de interés.

Cuadro 6: Comparación entre las dos interacciones de distancia con el PIB de EU

FUNCIÓN	PIBMX			EXPEU			DISTANCIA			PREEX		
	D1	D2	Δ	D1	D2	Δ	D1	D2	Δ	D1	D2	Δ
IND FE	0.9498	0.9521	-0.0023	-0.0010	-0.0018	0.0008	-0.0001	-0.0002	0.0000	0.0032	0.0035	-0.0003
IND RE	0.9572	0.9593	-0.0020	-0.0039	-0.0046	0.0007	-0.0001	-0.0001	0.0000	-0.0016	-0.0015	-0.0002
MAN FE	0.9461	0.9471	-0.0010	0.0002	-0.0001	0.0003	-0.0002	-0.0002	0.0000	0.0170	0.0163	0.0008
MAN RE	0.9507	0.9500	0.0007	-0.0017	-0.0014	-0.0003	-0.0002	-0.0002	0.0000	0.0141	0.0125	0.0016
AUT FE	0.9494	0.9519	-0.0025	-0.0009	-0.0018	0.0008	-0.0001	-0.0002	0.0000	0.0819	0.0905	-0.0086
AUT RE	0.9558	0.9560	-0.0003	-0.0034	-0.0035	0.0001	-0.0002	-0.0002	0.0000	0.0889	0.0908	-0.0018

D1: Distancia absoluta en interacción con PIB de EU

D2: Distancia, con 0 para estados fronterizos, en interacción con PIB de EU

Al comparar las variables de distancia, en interacción con el PIB de EU, no aparece alguna diferencia significativa. La distancia absoluta entre ciudades (**D1**) y la que asigna 0 kilómetros para las entidades federativas fronterizas con EU (**D2**) producen básicamente los mismos valores en los coeficientes de la regresión. Las seis regresiones en las que varía la variable de preexistencia industrial y el modelo de estimación (RE ó FE) tienen la misma significancia estadística para sus coeficientes con ambas variables de distancia. Los coeficientes de las otras variables tienen cambios mínimos entre una distancia y otra. La excepción es el coeficiente del porcentaje de las exportaciones a EU, pero esto lo podemos ignorar por su nula significancia estadística. Por lo tanto, los resultados para ambas variables de distancia muestran que son robustos a cambios para las regiones fronterizas. Esto asegura una mayor aplicabilidad de los resultados del coeficiente de la distancia.

5.2. Discusión de los resultados

Como es de esperarse, los coeficientes para el PIB nacional sin el del estado estudiado (PIB_{MXit}) muestran una fuerte relación positiva con el cambio anual del PIB estatal. Esto implica que existe una fuerte correlación entre el crecimiento económico de un estado con el del resto de la federación. Haría falta continuar con el análisis de esta variable para conocer sus características regionales (si hay desigualdad regional en este coeficiente y qué tanto). Pero, como lo muestran los datos sobre las medias de crecimiento por región y periodo (ver Cuadro ??), es probable que regiones como el Centro-Oeste o el Valle de México tengan coeficientes más cercano a 1. Al contrario, probablemente regiones como el Centro-Norte o el Sur tendrán grados de correlación con el PIB nacional menores relativamente.

Por otro lado, mientras que el coeficiente muestra un valor negativo y relativamente pequeño, el porcentaje del PIB nacional dedicado a las exportaciones a EU (EXP_{EUt}) no es estadísticamente significativo. Esto puede indicar que es un factor que simplemente no está relacionado con el crecimiento económico estatal. También pueden existir otras razones para este resultado. Pero, hace falta investigar esta variable específicamente para poder entender si tiene un efecto en este contexto y cuál sería.

El centro de esta investigación es el efecto de la distancia en interacción con el PIB de EU ($DIST_{EUi}$). Como lo indica la literatura y como es de esperarse, esta interacción tiene un efecto negativo en los estados. El resultado es altamente significativo.

Hay varias hipótesis sobre los mecanismos de transición que pueden provocar esta relación de a menor distancia mayor tasa de crecimiento económico estatal. Una de las más importantes hipótesis sobre esto es la de costos de transporte (Christaller, 1966; Garrocho Rangel, 2003). En este caso se asume que a menor distancia entre dos lugares, menores son los tiempos para transportar mercancías y se necesita menos infraestructura. Entonces, el costo para el comercio resulta menor, esto incentiva el comercio, lo que incentiva la producción. De esta manera, se promueve el desarrollo económico gracias a la hipótesis de la distancia como factor en los costos de transporte.

La distancia parece ser un factor muy importante en el desarrollo económico de las regiones. Como la media en la distancia estatal a EU es de 936.7 kilómetros, el efecto promedio de la distancia es de una reducción de 0.126

puntos porcentuales a cada entidad federativa. Este resultado explica en parte el aumento en la desigualdad regional mexicana, que sigue una marcada diferencia entre norte y sur. También complementa la explicación del aumento de la desigualdad regional desde 1994 ya que el efecto de la distancia tiene una estrecha correlación con el efecto del PIB de EU y mientras menor distancia, más pueden los estados aprovechar las oportunidades que trajo la apertura comercial.

Finalmente, la preexistencia industrial da resultados mucho menos constantes que las otras variables explicativas. Sus coeficientes varían en significancia estadística, en signo y son las variables más sensibles al modelo, sea efectos fijos (FE) o aleatorios (RE). De cierta forma, la literatura respalda estos resultados. Hay estudios que demuestran la compleja relación entre el tipo de industria estatal y los efectos locales de la apertura comercial (Gómez Zaldívar et al., 2022) o la divergencia regional producto de esta apertura (Sanén y Romero, 2010). Otros estudios destacan tendencias a la desindustrialización desde 1994 (Sobrinho, 2016, Brito Cruz y Mejía Reyes, 2020). Por lo tanto, lo que se puede concluir de los resultados obtenidos en esta investigación sobre la preexistencia industrial depende del subsector o la rama industrial⁶.

Primero, el valor agregado de la producción total industrial per cápita estatal (IND_i) da in coeficiente no significativo estadísticamente. De esto podemos concluir que no hay relación entre el nivel per cápita de industria estatal anterior a la apertura comercial y el siguiente desarrollo económico regional, bajo el modelo implementado en esta tesis. Este resultado puede ser consistente con las tendencias de desindustrialización destacadas en los artículos de Brito Cruz y Mejía Reyes, 2020; Sobrinho, 2016. Pero esta afirmación requiere de más análisis.

Segundo, la producción manufacturera per cápita estatal (MAN_i) y una de sus ramas, la producción automovilística per cápita estatal (AUT_i) tienen coeficientes estadísticamente significativos. Por lo tanto, si existe una relación entre el nivel de producción manufacturera y automovilística per cápita estatal y el desarrollo económico de esas entidades federativas. A diferencia de el total industrial, no todos los estados tuvieron una producción significativa en el subsector manufacturero y menos en la rama automovilística. Esto deja, posiblemente, a los estados más industrializados con una mayor representación en estas variables. La descripción de Kaldor, 1970 sobre la manufactura puede complementar la explicación de este resultado. Este autor argumenta que la producción manufacturera es representativa de la industria en general y que es su componente más dinámico. Al tener una mayor producción en el sector más dinámico de la industria, es razonable esperar que eso se mantuviera y creciera con el aumento de la producción.

Una hipótesis alternativa para explicar la significancia de la manufactura y la producción automovilística puede ser la de *path dependency*. Existe la tendencia de la industria a desarrollarse donde ya existe una industria con un perfil tecnológico similar (Neffke et al., 2011). Por lo tanto, la hipótesis de *path dependency* explicaría que el sector más beneficiados por el cambio a las exportaciones, principalmente a EU, es el manufacturero por la producción para la exportación de bienes como los automovilísticos (Atlas de complejidad económica, 2023). Entonces, estas industrias dedicadas a la exportación se instalarían principalmente en regiones con perfiles tecnológicos similares,

⁶Para la discusión de los resultados sólo se toma en cuenta los coeficientes de las regresiones que recomienda la prueba de Hausman. Esta prueba asegura la elección del modelo más eficiente.

como es el caso de las regiones con mayor producción manufacturera y automovilística per cápita.

6. Conclusiones

Con la relativamente reciente apertura comercial de México, a partir de su adhesión a tratados comerciales como el GATT (1986) y el TLCAN (1994), el país ha visto cambios importantes en su desarrollo regional. El aumento de la desigualdad regional y los cambios en las tendencias de crecimiento de los estados destaca la importancia de variables como la distancia al mercado de EU y el comercio con EU. Esos son los fenómenos que motivaron la investigación de esta tesis, enfocada en los efectos regionales de la distancia a EU.

Esta tesis ha intentado profundizar en el estudio de los factores del desarrollo regional mexicano. En particular, se han estudiado los efectos de la distancia y el desarrollo industrial previo a la apertura comercial. Los resultados para las variables principales son tres. Primero, existe una diferencia importante en el grado de correlación entre las tasas de crecimiento anual de las entidades federativas con la de EU. Segundo, los resultados muestran que la distancia a EU tiene un efecto significativo y negativo en las economías estatales. Tercero, la preexistencia industrial per cápita está relacionada positivamente con el desarrollo económico regional, pero no para todas las categorías de industria. En cuanto al sector manufacturero y a la rama automovilística de la industria, la relación es significativa estadísticamente. Por otro lado, no se encontró relación alguna entre la industria total per cápita y el crecimiento económico regional. Éstas son, sin embargo, unas afirmaciones sobre la industria que requieren de un análisis más formal.

Los efectos positivos mientras menor distancia a EU tienen dos implicaciones. Por un lado, la implicación determinista es que los países más cercanos a la frontera norte están destinados a beneficiarse más de este efecto y, por lo tanto, a tener mejores tasas de crecimiento económico. Por otro lado, una visión menos determinista sobre los resultados de la distancia es que la infraestructura dirigida a reducir los costos de transporte puede ser muy conveniente para promover el crecimiento económico de los estados menos cercanos a la frontera norte.

En resumen, esta tesis aporta un análisis sobre los efectos de la distancia a EU durante el periodo de apertura comercial en el desarrollo económico de las entidades federativas de México. También aporta la discusión sobre los efectos de tres representaciones de la preexistencia industrial antes del periodo de apertura económica en el desarrollo regional, pero estas conclusiones requieren de un análisis más detallado.

Los resultados obtenidos en esta tesis tienen implicaciones para el diseño de política económica. Por principio, al mostrar que factores como la distancia y la base industrial tienen efectos diferenciados regionalmente, las políticas nacionales cuyas consecuencias interactúen con estos factores, tendrán un efecto heterogéneo en el país. El ejemplo que acompaña el análisis de esta tesis es el de los tratados comerciales y los cambios significativos en la apertura comercial del país. De acuerdo con los resultados de esta investigación, tratados comerciales, al menos con países fronterizos tendrán un efecto mayor en las regiones colindantes. Tomando en cuenta la producción industrial del país con el que se comercia y los bienes que México le exportaría, se puede suponer qué estados serán capaces de captar mejor la nueva demanda y cuáles serán afectados por la competencia externa.

Una limitación de esta tesis es el diseño de la variable de preexistencia industrial. Por la condición de los datos utilizados y el nivel de trabajo requerido para procesarlos, solo se pudo obtener los valores para un año de preexistencia industrial. Las características específicas de este año pueden afectar los resultados, por lo que el ideal sería utilizar un promedio de los valores censales de múltiples años para reducir el efecto particular de cada año. Un ejemplo de la limitación que implica utilizar sólo un año es el caso de la industria en Oaxaca. La producción industrial de Oaxaca en 1980 produjo un valor agregado negativo. Tanto para la producción industrial total como para la producción manufacturera, este estado tuvo un valor agregado negativo específicamente por la producción de papel y celulosa⁷. Estos datos afectaron la medición de la producción per cápita oaxaqueña y pueden haber sesgado los coeficientes de las variables de preexistencia industrial.

De esta investigación surgen al menos tres vías para futuras investigaciones. La primera trata la preexistencia industrial. Hace falta investigar a fondo la relación entre los distintos subsectores y ramas industriales con el crecimiento regional. Cómo lo anterior interactúa con el proceso de apertura comercial en México y cuáles son sus efectos por región. La segunda vía es sobre el análisis temporal del periodo estudiado. Hace falta analizar los efectos de las distintas etapas que vivió el país entre 1981 y 2018. Esto puede ser profundizar en los cambios antes y después de 1994. También puede ser en cuanto a las cuatro etapas descritas por Sobrino, 2016. Esto puede permitir profundizar en los cambios de los resultados según el periodo y grado de apertura comercial o la fase del ciclo económico en el que se encuentre el país. La última vía analiza el efecto regional. Se puede implementar un análisis más profundo para las distintas regiones de México. Uno que permita obtener los coeficientes para cada región o entidad federativa de tal manera que permita un mayor análisis comparativo de la diversidad en efectos regionales. Este análisis puede desarrollarse para cada una de las variables utilizadas en esta tesis. En el caso del PIB nacional menos el estatal, se puede estudiar más a profundidad sus características. Por ejemplo, se puede analizar si existe diferencia en el grado de correlación entre las distintas regiones. Si la correlación responde a efectos de aglomeración o a características propias de los estados como el grado de complejidad en la producción industrial.

Referencias

- Akgun, O., Pirotte, A., & Urga, G. (2021). Heterogeneity and Cross-Sectional Dependence in Panels: Heterogeneous vs. Homogeneous Estimators [Place: Paris Publisher: Dalloz]. *Revue d'économie politique*, 131(1), 19-55. <https://doi.org/10.3917/redp.311.0025>
- Albarrán Macías, D., Mejía Reyes, P., & López Herrera, F. (2022). Sincronización de los ciclos económicos de México y Estados Unidos: Un enfoque de correlación dinámica [Publisher: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía]. *Investigación económica*, 81(319), 37-62. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2022.319.77444>

⁷El autor de esta tesis desconoce la razón específica para que esta producción pudiera dar un valor agregado negativo tan grande que es el doble que el resto de la producción industrial para ese año.

- Atlas de complejidad económica, H. U. (2023). International Trade Data (SITC, Rev. 2). <https://doi.org/10.7910/DVN/H8SFD2>
- Aclaración Utilizamos esta base de datos elaborada según el (SITC) Standard International Trade Classification, que es menos recomendable que otros sistemas, porque es la que alcanza el periodo de interés. Las otras no llegan a antes de los años 90. estoy asumiendo que son valores nominales que hay que deflactar.
- Baltagi, B. (2008, junio). *Econometric Analysis of Panel Data* [Google-Books-ID: oQdx_70Xmy0C]. John Wiley & Sons.
- Baltagi, B., & Pesaran, M. H. (2007). Heterogeneity and Cross Section Dependence in Panel Data Models: Theory and Applications: Introduction [Publisher: Wiley]. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 229-232. Consultado el 9 de diciembre de 2023, desde <https://www.jstor.org/stable/25146515>
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation [Publisher: [Wiley, Econometric Society]]. *Econometrica*, 47(5), 1287-1294. <https://doi.org/10.2307/1911963>
- Brito Cruz, L., & Mejía Reyes, P. (2020). El empleo manufacturero en México, 1970-2013: un análisis espacial desde el enfoque de la NEK [Publisher: El Colegio Mexiquense A.C.]. *Economía, sociedad y territorio*, 20(63), 563-594. <https://doi.org/10.22136/est20201575>
- Revisión: Puede que no sea tan útil para la tesis. Mientras que trata la manufactura, su enfoque es sobre los factores determinantes del empleo. Por otro lado, puede servir como ejemplo de metodología para trabajos de economía regional con uso de panel de datos.
- Castañeda, G. (2010). 14. Evolución de los grupos económicos durante el periodo 1940-2008. En S. Kuntz Ficker (Ed.), *Historia económica general de México: de la colonia a nuestros días* (1, reimposición). El Colegio de Mexico. <https://doi.org/10.2307/j.ctv47wf39>
- Christaller, W. (1966). *Central Places in Southern Germany* [Google-Books-ID: 5opCAAAAIAAJ]. Prentice-Hall.
- Revisión Parece desviarse mucho del tema, su concepto de distancia económica puede servir pero todavía no confirmo su necesidad o utilidad.
- Dávila Flores, A. (2019, junio). *Modelos económicos de las regiones de México*.
- del Ángel Mobarak, G. A. (2010). 15. La paradoja del desarrollo financiero. En S. Kuntz Ficker (Ed.), *Historia económica general de México: de la colonia a nuestros días* (1, reimposición). El Colegio de Mexico. <https://doi.org/10.2307/j.ctv47wf39>
- Díaz Bautista, A. (2006). Foreign Direct Investment and Regional Economic Growth considering the Distance to the Northern Border of Mexico [Publisher: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco]. *Análisis Económico*, 21(46), 355-367. Consultado el 26 de noviembre de 2023, desde <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41304616>
- Garcés Díaz, D. G. (2006). La relación de largo plazo del PIB mexicano y sus componentes con la actividad económica en Estados Unidos y el tipo de cambio real [Publisher: Centro de Investigación y Docencia

Económicas, A.C.]. *Economía Mexicana. Nueva Época*, 15(1), 5-30. Consultado el 8 de septiembre de 2023, desde <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32315101>

Revisión Este estudio es muy similar a la tesis, promete gran utilidad. También sirve para ver referencias de como escribir la tesis.

Garrocho Rangel, C. (2003). La teoría de interacción espacial como síntesis de las teorías de localización de actividades comerciales y de servicios [Publisher: El Colegio Mexiquense, A.C.]. *Economía, Sociedad y Territorio*, 4(14), 203-251. Consultado el 25 de noviembre de 2023, desde <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11101402>

Gómez Zaldívar, M., Duran, J. A., & Carrillo Botello, J. (2022). On the Evolution of Manufacturing Production Concentration in Mexican States and its Relationship to Their Level of Economic Complexity*. *Lecturas de Economía*, (97), 255-290. Consultado el 25 de noviembre de 2023, desde <https://www.redalyc.org/journal/1552/155273404008/html/>

Greene, W. H. (2012). *Econometric Analysis*. Pearson Education, Limited.

Hausman, J. A. (1978). Specification Tests in Econometrics [Publisher: [Wiley, Econometric Society]]. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>

INEGI. (1980). *X censo general de población y vivienda, 1980* [Google-Books-ID: IB7VutandSgC]. Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI. (1988). *XI censo industrial, 1981: datos de 1980 : resumen general* [Google-Books-ID: m0S2AAAAIAAJ]. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI. (1994). *Clasificación mexicana de actividades y productos (CMAP)*.

INEGI. (2023). Producto Interno Bruto por Entidad Federativa. Año base 2013. <https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.aspx?pr=39&vr=3&in=2&tp=20&wr=1&cno=2&idrt=12022&opc=>

Kaldor, N. (1970). The Case for Regional Policies* [_eprint: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1467-9485.1970.tb00712.x>]. *Scottish Journal of Political Economy*, 17(3), 337-348. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9485.1970.tb00712.x>

Krugman, P. R., & Obstfeld, M. (1999). *Economía internacional: teoría y política* [Google-Books-ID: 5be6QgAACAAJ]. McGraw-Hill.

Lopes, J. C., & Araújo, T. (2016). Geographic and Demographic Determinants of Regional Growth and Convergence: a Network Approach [Publisher: Associação Portuguesa para o Desenvolvimento Regional]. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, (43), 35-49. Consultado el 8 de septiembre de 2023, desde <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=514354168003>

Mejía Reyes, P., Martínez Gómez, J. A., & Rendón Balboa, W. L. (2005). Ciclos económicos clásicos en la producción industrial de México [Publisher: Facultad de Economía]. *Investigación Económica*, 64(254), 91-124. Consultado el 3 de diciembre de 2024, desde <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60125403>

- Mose, N. (2021, enero). Determinants of Regional Economic Growth in Kenya. Consultado el 8 de septiembre de 2023, desde <https://papers.ssrn.com/abstract=3903761>
- Neffke, F., Henning, M., & Boschma, R. (2011). How Do Regions Diversify over Time? Industry Relatedness and the Development of New Growth Paths in Regions [Publisher: Routledge _eprint: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09500804.2011.611211>]. *Economic Geography*, 87(3), 237-265. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2011.01121.x>
- Piribauer, P., Glocker, C., & Krisztin, T. (2023). Beyond distance: The spatial relationships of European regional economic growth [Publisher: North-Holland]. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 155, 104735. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2023.104735>
- Ríos Flores, J., & Hernández, J. (2018). Efectos de la capacidad innovadora en el crecimiento económico de las entidades federativas en México. *Estudios Fronterizos*, 19. <https://doi.org/10.21670/ref.1813013>
- Rodríguez Benavides, D., Mendoza, M. A., & Martínez, M. A. (2018). Acumulación de capital y crecimiento estatal en México: un análisis con datos panel [Number: 194]. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 49(194). <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2018.194.61286>
- Sánchez, M., Hernández, S., & Vargas, S. (2020). El rol del conocimiento en el crecimiento económico: un análisis espacial para México. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 51. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2020.202.69483>
- Sanén, N. A., & Romero, L. Q. (2010). Crecimiento económico, convergencia y concentración económica espacial en las entidades federativas de México 1970-2008 [Publisher: Asociación Española de Ciencia Regional]. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, (18), 83-106. Consultado el 8 de septiembre de 2023, desde <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28916988004>
- Snedecor, G. W., & Cochran, W. G. (1989). *Statistical Methods* [Google-Books-ID: rXujngEACAAJ]. Iowa State University Press.
- Referencia obtenida del manual de STATA para la prueba de correlación de pearson (help pcorr).
- Sobрино, J. (2016). Localización industrial y concentración geográfica en México [Publisher: El Colegio de México A.C.]. *Estudios demográficos y urbanos*, 31(1), 9-56. Consultado el 25 de noviembre de 2023, desde http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0186-72102016000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- StataCorp. (2023). *Stata Statistical Software: Release 18* (College Station).
- Tamayo Flores, R. (2001). Mexico in the Context of the North American Integration: Major Regional Trends and Performance of Backward Regions [Publisher: Cambridge University Press]. *Journal of Latin American Studies*, 33(2), 377-407. <https://doi.org/10.1017/S0022216X01006009>
- Thirlwall, A. P. (1979). The balance of payments constraint as an explanation of the international growth rate differences [Number: 128]. *PSL Quarterly Review*, 32(128). <https://doi.org/10.13133/2037-3643/12804>

- Tinbergen, J. (1962). Shaping the World Economy; Suggestions for an International Economic Policy. *Books (Jan Tinbergen)*. Consultado el 5 de diciembre de 2024, desde <https://repub.eur.nl/pub/16826>
- Torres Reyna, O. (2007). Panel Data Analysis; Fixed and Random Effects using Stata. <https://www.princeton.edu/~otorres/Panel101.pdf>
- Unikel, L. (1976). *El desarrollo urbano de México: diagnóstico e implicaciones futuras* [Google-Books-ID: X6imswEACAAJ]. Colegio de México.
- U.S._Census_Bureau. (2024). City and Town Population Totals: 2020-2023. <https://www.census.gov/data/tables/time-series/demo/popest/2020s-total-cities-and-towns.html>
- Vázquez Muñoz, J. A., & Avendaño Vargas, B. L. (2012). ¿Modelo de crecimiento exportador o modelo de estancamiento exportador? El caso de México, 1961-2010 [Publisher: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía]. *Investigación económica*, 71(282), 93-108. Consultado el 17 de septiembre de 2024, desde http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0185-16672012000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Vega Miranda, F. (2020). Análisis de la economía mexicana A través de la función de producción Cobb-Douglas: un estudio para el periodo 1998-2013.
- Wooldridge, J. M. (2010, octubre). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, second edition* [Google-Books-ID: yov6AQAAQBAJ]. MIT Press.
- Wooldridge, J. M. (2013, junio). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (5.^a ed.) [Google-Books-ID: GHoJzgEACAAJ]. Cengage Learning.
- World_Bank. (2023). World Development Indicators.

7. Apéndice

Cuadro 7: Coeficientes y sus errores estándar

Función	PIBMX	SE	EXPEU	SE	DISTANCIA	SE	PREEX	SE
IND FE	0.94979***	0.05183	-0.00103	0.01690	-0.00013***	0.00004	0.00316	0.00290
IND RE	0.95723***	0.05106	-0.00394	0.01726	-0.00011**	0.00004	-0.00164*	0.00093
MAN FE	0.94610***	0.05103	0.00022	0.01699	-0.00018***	0.00006	0.01701**	0.00733
MAN RE	0.95070***	0.04953	-0.00168	0.01719	-0.00019***	0.00004	0.01411***	0.00470
AUT FE	0.94937***	0.05210	-0.00091	0.01678	-0.00012***	0.00004	0.08185**	0.03406
AUT RE	0.95576***	0.05085	-0.00343	0.01723	-0.00017***	0.00003	0.08894***	0.02870

Resultados de las regresiones de la ecuación principal con cada una de las variables de industria previa utilizando efectos fijos y efectos aleatorios. Significancia estadística (***) a cualquier nivel, (**) a 5 %, (*) A 10 % de significancia.