



Los factores que determinan la Inversión Extranjera Directa
en las entidades federativas de México: Un Análisis espacio-
temporal (2004-2019)

Tesis presentada por:

Miguel Ángel Espinosa Fernández

Para obtener el grado de

MAESTRO EN ECONOMÍA APLICADA

Tijuana, Baja California, México

2022

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis: Dr. Alejandro Brugués Rodríguez

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. Dr. Jorge Eduardo Mendoza Cota, lector interno
2. Dr. Rolando Israel Valdez Ramírez, lector externo

A mis padres y hermanos quienes siempre me han apoyado.

*No hay nadie menos afortunado que el hombre a quien la adversidad olvida,
pues no tiene oportunidad de ponerse a prueba.*

-Séneca.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por haberme brindado el apoyo económico para llevar a cabo mis estudios de maestría. También agradezco al Colegio de la Frontera Norte y a la Coordinación del programa de Maestría en Economía Aplicada por haberme otorgado la oportunidad de proporcionarme educación de calidad y por los constantes apoyos en los procesos administrativos y académicos.

Agradezco al Dr. Alejandro Brugués Rodríguez por haber dirigido este trabajo de investigación, por su apoyo y dedicación a lo largo de este proceso. De igual manera agradezco al Dr. Eduardo Mendoza Cota y al Dr. Rolando Israel Valdez Ramírez por sus comentarios y observaciones que enriquecieron la calidad de este trabajo.

Finalmente, agradezco a mis amigos Diego Andrés Cardoso, Brenda Luciel Méndez, Karen Reinoso, René Alvarado y Kateryn Carrillo por su ayuda y consejos a lo largo de la elaboración de este trabajo de investigación.

RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene como propósito identificar los factores que determinan el nivel de stocks de IED en las entidades federativas de México durante el periodo que comprende del año 2004 a 2019 bajo las dimensiones de ventajas de localización, entorno institucional, de infraestructura pública ofertada por el gobierno y economías de aglomeración tomando como referencia el enfoque ecléctico. Un elemento esencial de esta investigación consiste en analizar el rol que toma la adyacencia espacial de los estados y la heterogeneidad espacio-temporal para explicar la captación de IED; por esta razón, se plantea estimar diversos modelos de panel, modelos de panel espaciales y un modelo GTWR. Los resultados indican que todas las dimensiones exceptuando la referente al entorno institucional sí impactan en la forma en que las entidades federativas de México atraen IED; asimismo, los resultados arrojan que la adyacencia espacial de las entidades sí ejerce influencia como factor que explica la captación de IED.

Palabras clave: Inversión Extranjera Directa, Análisis Espacial.

ABSTRACT

The purpose of this research work is to identify the factors that determine the level of FDI stocks in the states of Mexico during the period from 2004 to 2019 under the dimensions of location advantages, institutional environment, public infrastructure offered by government and agglomeration economies taking the eclectic approach as a reference. An essential element of this research is to analyze the role played by the spatial adjacency of states and spatio-temporal heterogeneity in explaining the uptake of FDI; for this reason, it is proposed to estimate various panel models, spatial panel models and a GTWR model. The results indicate that all the dimensions, except for the one referring to the institutional environment, do have an impact on the way in which the states of Mexico attract FDI; Likewise, the results show that the spatial adjacency of the entities does exert influence as a factor that explains the attraction of FDI.

Keywords: Foreign Direct Investment, Spatial Analysis.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL.....	5
1.1 Enfoques Teóricos.....	5
1.1.1 Teoría de la Localización.....	5
1.1.2 Enfoque de Marshall y Krugman.....	9
1.1.3 Teoría del Ciclo de Vida del Producto.....	12
1.1.4 Enfoque de Kojima.....	13
1.1.5 Enfoque Ecléctico de Dunning.....	15
1.1.5 Enfoque de Esquivel y Larraín.....	16
CAPÍTULO II: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA IED EN MÉXICO Y SUS DETERMINANTES.....	20
2.1. Hechos Estilizados de la IED en México.....	20
2.2. Revisión de literatura empírica.....	29
2.2.1 Evidencia empírica a escala internacional.....	30
2.2.2 Evidencia empírica en el caso de México.....	37
2.3. Operacionalización de los Conceptos e Hipótesis.....	42
2.5. Análisis de Exploración de Datos Espaciales.....	44
2.5.1. Análisis ESDA de la variable IED.....	45
2.5.2. Análisis ESDA de la variable SDCI.....	51
2.5.3. Análisis ESDA de la variable TID.....	54
2.5.4. Análisis ESDA de la variable PIBM.....	58
2.5.5. Análisis ESDA de la variable INVPI.....	62
CAPÍTULO III: ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	67
3.1. Modelo de Panel.....	67
3.2. Modelos de Panel Espacial.....	70
3.3. Modelo de Regresión Geográfica y Temporalmente Ponderado.....	74
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS EMPÍRICO Y RESULTADOS.....	77
4.1. Discusión de Resultados.....	77
4.1.1. Modelo Panel No Espacial.....	77
4.1.2. Modelos Paneles Espaciales.....	80
4.1.3. Modelo GTWR.....	87
CONCLUSIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA.....	97

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 2.1: Flujos de IED captados por México en millones de dólares 2004-2019. 20

Gráfica 2.2: Flujos de IED captados por México por país de origen en millones de dólares 2004-2019. 21

Gráfica 2.3:Flujos de IED captados por México por tipo de inversión en millones de dólares 2004-2019. 23

Gráfica 2.4: Flujos de IED captados por México por sector económico en millones de dólares 2004-2019. 24

Gráfica 2.5: Entidades con mayores flujos de IED en millones de dólares 2004-2019..... 26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Anillos concéntricos del modelo de Heinrich von Thünen. 8

Figura 1.2: Economías externas y equilibrio de mercado. 10

Figura 1.3: Progreso tecnológico y estandarización. 12

Figura 1.4: Esquema del modelo de Kojima y modelo de Mundell. 14

Figura 2.5: Distribución espacial de los flujos acumulados IED en las entidades federativas de México 2004-2019. 27

Figura 2.6: Mapa de Caja de la distribución espacial del logaritmo natural del nivel de stock real de la IED (2004,2007,2013 y 2019)..... 46

Figura 2.7: I de Moran univariante del logaritmo natural del nivel de stock real de la IED (2004,2007,2013 y 2019)..... 49

Figura 2.8: Mapa LISA de la distribución espacial del logaritmo natural del nivel de stock real de la IED (2004,2007,2013 y 2019)..... 50

Figura 2.9: Mapa de Caja de la distribución espacial del logaritmo natural del SDCI real (2004,2007,2013 y 2019)..... 52

Figura 2.10: Gráfica de dispersión entre la IED y el SDCI (2004,2007,2013 y 2019)..... 53

Figura 2.11: I de Moran multivariante de la IED y el SDCI (2004,2007,2013 y 2019)..... 54

Figura 2.12: Mapa de Caja de la distribución espacial de la TID (2004,2007,2013 y 2019). 55

Figura 2.13: Gráfica de dispersión entre la IED y la TID (2004,2007,2013 y 2019). 56

Figura 2.14: I de Moran multivariante de la IED y la TID (2004,2007,2013 y 2019). 58

Figura 2.15: Mapa de Caja de la distribución espacial del logaritmo natural del PIBM (2004,2007,2013 y 2019)..... 59

Figura 2.16: Gráfica de dispersión entre la IED y el PIBM (2004,2007,2013 y 2019)..... 60

Figura 2.17: I de Moran multivariante de la IED y el PIBM (2004,2007,2013 y 2019). 61

Figura 2.18: Mapa de Caja de la distribución espacial del logaritmo natural de la INVPI real (2004,2007,2013 y 2019)..... 62

Figura 2.19: Gráfica de dispersión entre la IED y la INVPI (2004,2007,2013 y 2019). 65

Figura 2.20:I de Moran multivariante de la IED y la INVPI (2004,2007,2013 y 2019). 66

Figura 3.21: Criterios de contigüidad en la matriz de pesos espaciales..... 72

Figura 3.22: Representación gráfica del modelo GTWR..... 76

Figura 3.23: Rango de coeficientes de la variable SDCI de acuerdo al intervalo espacio-temporal. 90

Figura 3.24: Rango de coeficientes de la variable PIBM de acuerdo al intervalo espacio-temporal.	91
Figura 3.25: Rango de coeficientes de la variable INVPI de acuerdo al intervalo espacio-temporal.	92

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1: Estimación de Modelos Panel No Espaciales.	79
Cuadro 3.2: Pruebas del modelo de efectos fijos.	80
Cuadro 3.3: Pruebas de Autocorrelación Espacial.	80
Cuadro 3.4: Pruebas de Dependencia Espacial.	81
Cuadro 3.5: Prueba de Hausman para modelos panel espaciales.	81
Cuadro 3.6: Estimación de Modelos Panel Espaciales.	85
Cuadro 3.7: Efectos Directos, Indirectos y Totales de los Modelos de Panel Espaciales.	86
Cuadro 3.8: Prueba de Breusch-Pagan del modelo de datos agrupados.	87
Cuadro 3.9: Prueba de Multicolinealidad VIF del modelo de datos agrupados.	88
Cuadro 3.10: Estimación del Modelo GTWR.	89

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1: Participación porcentual de las entidades federativas en la captación de los flujos acumulados de IED 2004-2019 (A).	i
Anexo 2: Participación porcentual de las entidades federativas en la captación de los flujos acumulados de IED 2004-2019 (B).	i
Anexo 3: Participación porcentual de las entidades federativas en la captación de los flujos acumulados de IED del sector industrial 2004-2019 (A).	ii
Anexo 4: Participación porcentual de las entidades federativas en la captación de los flujos acumulados de IED del sector industrial 2004-2019 (B).	ii
Anexo 5: Estadísticas descriptivas de las observaciones para el periodo de 2004 a 2019.	ii
Anexo 6: Estadísticas descriptivas de las observaciones para el periodo de 2004.	iii
Anexo 7: Estadísticas descriptivas de las observaciones para el periodo de 2007.	iv
Anexo 8: Estadísticas descriptivas de las observaciones para el periodo de 2013.	iv
Anexo 9: Estadísticas descriptivas de las observaciones para el periodo de 2019.	v
Anexo 10: Estimación de Modelos Panel No Espaciales que incluyen a Ciudad de México.	vi
Anexo 11: Pruebas del modelo de efectos fijos que incluye a Ciudad de México.	vi
Anexo 12: Pruebas de Autocorrelación Espacial para los modelos que incluyen a Ciudad de México.	vii
Anexo 13: Pruebas de Dependencia Espacial para los modelos que incluyen a Ciudad de México.	vii
Anexo 14: Prueba de Hausman para modelos panel espaciales que incluyen a Ciudad de México.	viii
Anexo 15: Estimación de Modelos Panel Espaciales incluyendo a Ciudad de México.	viii
Anexo 16: Efectos Directos, Indirectos y Totales de los Modelos de Panel Espaciales que incluyen a Ciudad de México.	ix

Anexo 17: Prueba de Breusch-Pagan del modelo que incluye a Ciudad de México.....	x
Anexo 18: Prueba de Multicolinealidad VIF del modelo de datos agrupados que incluye a Ciudad de México.....	x
Anexo 19: Estimación del Modelo GTWR que incluye a Ciudad de México.....	xi
Anexo 20: Rango de coeficientes que incluyen a Ciudad de México de la variable SDCI de acuerdo al intervalo espacio-temporal.....	xi
Anexo 21: Rango de coeficientes que incluyen a Ciudad de México de la variable PIBM de acuerdo al intervalo espacio-temporal.....	xii
Anexo 22: Rango de coeficientes que incluyen a Ciudad de México de la variable INVPI de acuerdo al intervalo espacio-temporal.....	xii

INTRODUCCIÓN.

Durante las últimas décadas, se ha prestado bastante atención al papel que desempeña la Inversión Extranjera Directa (IED) en el ámbito internacional y en particular en los países receptores a raíz del auge de un modelo económico que está basado en la liberalización de los mercados de bienes y financieros. Esto permite la posibilidad de que los capitales fluyan a escala internacional provocando que las empresas multinacionales deslocalicen actividades y procesos productivos en varios países con el fin de aprovechar una serie de ventajas que son reflejadas en el aumento de su competitividad y en la reducción de sus costos. En la actualidad, el fenómeno de la IED sigue siendo un tema de particular importancia debido a los altos volúmenes de recursos financieros que se emplean para materializar los proyectos de inversión en distintas regiones del mundo puesto que, según cifras de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo –UNCTAD (2020), se señala que durante el año 2019 las entradas mundiales de IED fueron de 1.5 billones de dólares y se destaca que Estados Unidos, China y Singapur son los tres países con mayor captación de IED durante 2019 con 246, 141 y 92 mil millones de dólares respectivamente; no obstante, debido a la contingencia sanitaria del SARS-CoV-2 se proyectan caídas de 40 y 10 por ciento para los años 2020 y 2021 respectivamente.

Tomando en cuenta las diversas formas de inversión extranjera que existen, es importante señalar la diferencia que hay entre la IED y la Inversión Extranjera en Cartera: Según Herrera et al (2014), la primera [IED] engloba aportaciones en lo referente a activos fijos, nuevas líneas de productos y la creación u operación de empresas. La segunda [Inversión Extranjera en Cartera] refiere únicamente a la utilizada para invertir en la bolsa de valores y/o en otros tipos de instrumentos financieros como lo son los bonos del tesoro, los fondos de capital privado, los instrumentos de derivados, los certificados de depósitos a término, etcétera. De esta manera, se aclara que el objeto de estudio de este trabajo de investigación refiere a la IED y no a la Inversión Extranjera en Cartera.

En el caso mexicano, según el Diario Oficial de la Federación-DOF (2018), en la Ley de la Inversión Extranjera se precisa que la IED engloba la participación de inversionistas extranjeros, en cualquier proporción, en el capital social de sociedades mexicanas y la realizada por sociedades mexicanas con mayoría de capital extranjero. Al respecto, Dussel

(2000) destaca que a partir de 1999 se cambió la metodología para medir y contabilizar los flujos de IED en México debido a que existían discrepancias entre la IED registrada y la materializada; además, había rezagos de tiempo en los registros; de este modo, se le asignó a la Secretaría de Economía la responsabilidad de capturar estos flujos de IED de acuerdo con las clasificaciones de: nuevas inversiones, reinversión de utilidades y cuentas entre compañías.

Los flujos de IED hacia México han estado presentes en la dinámica económica del país durante las últimas décadas; no obstante, de acuerdo con Dussel (2000), el origen de la IED se remonta a finales del siglo XIX y a principios del siglo XX con inversiones provenientes de Europa y Estados Unidos hacia sectores estratégicos del país como el energético, transportes, construcción, minería, textil y financiero. Después del periodo revolucionario, el presidente Lázaro Cárdenas pre-configuró la estructura económica y política del país basada en el modelo de Sustitución de Importaciones en donde el Estado tomaría las riendas de las actividades productivas limitando la participación externa en la economía, este modelo perduraría hasta la década de los setenta a raíz del agotamiento del modelo y de las crisis económicas provocadas por el déficit y la deuda pública.

A partir del año 1973 resurge la IED en el panorama económico de México debido a la promulgación de la Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera con el objetivo de liberalizar algunos sectores e incrementar la participación extranjera en diversas actividades excluyendo aquellos sectores estratégicos que seguían protegidos por el Estado. Posteriormente, a lo largo de las últimas tres décadas, en México se constituyó un modelo económico que apostaba por la liberalización económica, la apertura y la integración comercial para alcanzar mayores niveles de competitividad, crecimiento económico y estabilización macroeconómica. Bajo este panorama, Romero (2012) argumenta que la IED es considerada como un mecanismo relevante para generar empleo y crecimiento económico puesto que tiene efectos directos e indirectos en la productividad de la economía receptora a través de procesos de derrame tecnológico.

Bajo una óptica regional, los estados de México poseen una estructura productiva y económica heterogénea, es por esto que Almonte et al (2018) clasifican a los estados en cinco regiones de acuerdo a su actividad manufacturera y su relación con el sector externo; desde

esta perspectiva, se observa que la IED se concentra principalmente en las entidades pertenecientes a las regiones de frontera-norte, centro-este y centro-oeste siendo que estas regiones tienen las características de estar vinculadas al sector manufacturero de exportación.

Bajo este enfoque, se establece que algunas entidades federativas de México poseen características que impulsan con mayor fuerza la atracción de IED en comparación con otros estados que carecen o que presentan en menor grado dichas características; asimismo, se intuye que posiblemente la dimensión del espacio toma un rol importante en la manera en que se distribuye la IED en los estados de México dado que se observa que en muchos casos los estados captan IED en niveles similares a las que captan estados vecinos. De esta manera, el presente trabajo de investigación pretende identificar los factores que determinan el nivel del stock de IED en las entidades federativas de México, analizar el nivel del stock de IED que han captado las entidades federativas de México, determinar si existe una relación entre el nivel del stock de IED en una entidad federativa y el nivel del stock de IED en las entidades federativas vecinas y determinar si existe una relación entre el nivel del stock de IED en una entidad federativa y los factores que determinan a la IED en las entidades federativas vecinas durante el periodo que comprende del año 2004 al año 2019.

Estos objetivos se pretenden atender mediante la estimación de diversos modelos econométricos de panel no espaciales y espaciales ya que la estructura de este tipo de modelos permite analizar el fenómeno tomando el conjunto de las entidades federativas durante el periodo de estudio. En el caso específico de los diversos modelos espaciales sirven para cuantificar el efecto que tiene el nivel de IED percibida por las entidades federativas sobre el nivel de IED que captan sus entidades vecinas por lo que de manera aproximada se puede visualizar como el efecto que ejerce la dimensión espacial en la configuración de la IED para el caso de México. Por otro lado, se pretende estimar un modelo de regresión geográfica y temporalmente ponderado (GTWR por sus siglas en inglés) con el fin de identificar la heterogeneidad espacio-temporal del fenómeno lo que permite cuantificar la relación entre la IED y las variables que la determinan para cada intervalo espacio-temporal lo que permite apreciar y analizar el fenómeno con mayor detalle.

Para cumplir con los objetivos establecidos en este trabajo de investigación se realiza una revisión de los referentes teóricos y conceptuales que apuntan a brindar una explicación

acerca de las razones de cómo y por qué surge el fenómeno de la IED que se presenta en el Capítulo I. En el Capítulo II se abordan los hechos estilizados de la IED en México, se establecen las preguntas, objetivos de investigación y la hipótesis central; también se realiza la revisión de la literatura empírica del fenómeno que se ha experimentado a nivel internacional y nacional; asimismo, se explican las fuentes de información de los datos y qué variables miden y se lleva a cabo un análisis estadístico de exploración espacial de los datos con el fin de conocer la distribución espacial de los datos en México. En el Capítulo III se detalla la estructura y el funcionamiento de los modelos econométricos que se pretenden estimar. En el Capítulo IV se presenta la discusión y la interpretación de los resultados derivados de los modelos econométricos. Finalmente se presenta la sección de conclusiones que se desprenden de este trabajo de investigación.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL.

El fenómeno de la inversión está principalmente asociado a las dimensiones temporales y geográficas dado que los inversionistas deben tomar una serie de decisiones óptimas para materializar una inversión que brinde los rendimientos más altos posibles y para esto necesitan resolver cuestiones relativas a si deben invertir en una actividad económica específica, o bien, invertir en instrumentos financieros. En el primer caso, se analiza el sector específico en el cual se participará, el espacio geográfico y el momento en la cual se destinará dicha inversión. En el segundo caso, se analiza el tipo de instrumento, el mercado financiero específico y también el momento en la cual se llevará a cabo la inversión. En este trabajo de investigación se presta atención solamente al primer caso ya que su objeto de estudio refiere a la IED en los estados de México durante el periodo de 2004 a 2019. A continuación, se presentan los cuerpos y enfoques teóricos que pretenden analizar y explicar la forma en que diversos factores determinan el surgimiento del fenómeno de la IED ya que la manifestación de ésta depende de factores económicos, sociales, políticos, históricos y culturales; no obstante, estos enfoques teóricos poseen la particularidad de que están basadas y desarrolladas en fundamentos económicos e institucionales.

1.1 Enfoques Teóricos.

1.1.1 Teoría de la Localización.

En las escuelas clásicas y neoclásicas de la Economía se presta atención al papel que juegan los precios, los costos de producción, la estructura de la competencia, el factor dinámico y las cantidades demandadas y ofertadas para explicar los mecanismos e interacciones que regulan los diversos mercados. Sin embargo, estas escuelas reciben la crítica de que excluyen del análisis la dimensión del espacio.

Las relaciones económicas y sociales entre los diversos agentes se desarrollan dentro de un marco espacial, el cual tiene un papel fundamental que permite explicar diversos fenómenos los cuales están inherentes a dos factores del espacio: la distancia y el área. Respecto a estos puntos, Hébert (1981) afirma que la distancia impacta directamente en las relaciones económicas ya que está inherente en los costos de transporte y en la localización de las actividades económicas que inciden en los precios de mercado mientras que el aspecto del área marca los límites geográficos de las diferentes actividades económicas.

Hébert (1981) afirma que fue Richard Cantillon fue uno de los primeros teóricos en explicar que la actividad empresarial en diversas ciudades se localiza en aquellos espacios donde se minimizan los costos de transporte y de transacción; asimismo, hizo evidente la tendencia de que los mercados se suele concentrar en los centros geográficos que engloban a la mayoría de la población.

Este teórico establece algunos postulados que posteriormente serán estudiados por otros economistas, en los cuales destaca que las ventajas derivadas del costo de localización surgen debido a diferentes medios de transporte y en especial hace énfasis que el transporte por medio marítimo es más barato que el transporte por medio terrestre. También afirma que los precios de las materias primas en igualdad de calidad suelen ser más caros mientras más cercano se encuentran de una capital en relación con los costos y riesgos de transporte. Sin tomar en cuenta la validez de aquellos postulados en aquella o en la actual época son muestra del esfuerzo de este autor en brindar un papel crucial al espacio en las estrategias de inversión y en la actividad económica en general.

Por otra parte, el autor más emblemático y uno de los pioneros en formalizar el análisis de la relación entre el uso de la tierra agrícola y las relaciones comerciales es Heinrich von Thünen puesto que fue el primer autor en incorporar la dimensión espacial con la producción y comercialización del sector agrícola (Ramón, 1976). El modelo de Heinrich von Thünen es riguroso y desentraña el papel que juegan las variables de los costos de transporte, productividad de la tierra de uso agrícola, los precios de los productos agrícolas, distancia y con operación de estos factores configura el concepto de renta de localización (Walker, 2021).

En términos generales, el modelo de Heinrich von Thünen pretende establecer la manera en que opera un sistema agrícola cerrado y el impacto que tiene el componente espacial sobre las rentas por el uso de la tierra en dicho sistema (Ramón, 1976). En primera instancia, el modelo supone un estado aislado donde no existen las interacciones con el exterior, supone una completa autarquía, en esta situación los agricultores pagan los costos de transporte para abastecer el mercado interno con sus productos agrícolas vendiéndolos a un precio fijo. De esta manera, los espacios de cultivo se llevan a cabo en una llanura de gran extensión ubicada en el centro del territorio, la cual no es intersectada por ríos ni vías de comunicación. Todas

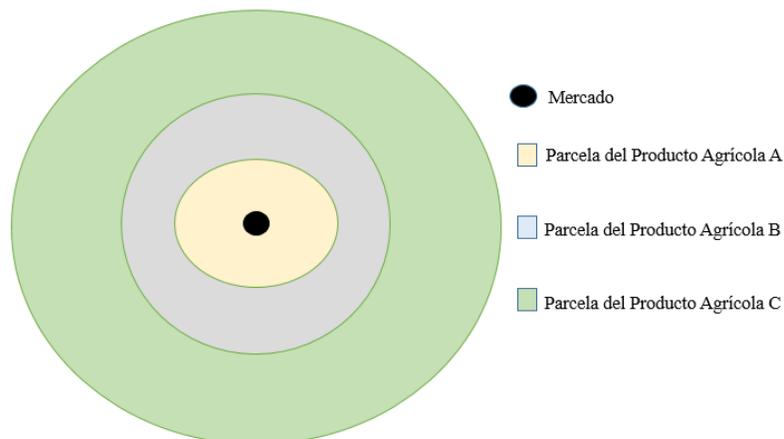
las parcelas dentro de esta área de cultivo son homogéneas en cuanto a características y productividad (Ramón, 1976).

Por otra parte, Walker (2021) explica que el modelo implica que los costos de transporte dependen de una tasa de transporte que se calcula como la razón entre el costo de transporte de una unidad de producto agrícola y una unidad de distancia asociada a dicho producto agrícola; asimismo, los productores incurren en un costo espacialmente invariable como lo es la mano de obra. Además, se dice que dicho mercado cerrado se encuentra en un equilibrio parcial debido a que el volumen de producción no afecta los precios de mercado dado que éstos se encuentran fijos.

Derivado de lo anterior, el modelo de Heinrich von Thünen estructura a partir de una serie de ecuaciones los beneficios que reditúa la producción de cada producto agrícola que se obtiene como la diferencia entre el ingreso total en el mercado (precio multiplicado por la cantidad producida y vendida) y los costos de producción y de transporte, el cual éste último está en función de la distancia entre la parcela de cultivo y el mercado (Ramón, 1976).

Respecto a la parte de resolver racionalmente la distribución de las parcelas para la producción de los n diferentes tipos de productos agrícolas, Walker (2021) menciona que los terratenientes le rentan la tierra a aquel productor que obtenga los mayores beneficios de la venta de los productos ya que éste puede pagar un mayor importe por concepto de renta; por lo tanto, los productores que obtienen mayores ingresos pueden pagar las parcelas más cercanas al mercado y este proceso retroalimenta sus altos beneficios dado que se reduce el costo de transporte. De esta forma, las parcelas localizadas más cercanas al mercado se ocuparán por los productores que obtengan mayores ingresos por la venta de sus respectivos productos agrícolas.

Figura 1.1: Anillos concéntricos del modelo de Heinrich von Thünen.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 1 se muestra un esquema del modelo básico de Heinrich von Thünen en la cual se parte del hecho de que el empresario que produce el producto agrícola A obtiene mayores beneficios que los empresarios que producen los productos agrícolas B y C; asimismo, el agricultor del producto agrícola B obtiene mayor beneficio que el empresario que produce C. Es así como la producción de A se llevará a cabo en la parcela cuya área está pintada de amarillo puesto que el dueño de dicha parcela se la arrendará a A ya que éste puede pagar mayor renta dado que recibe mayores beneficios de la venta del producto agrícola A. Por otra parte, el costo de transporte de A será menor que el de B y C ya que el mercado se encuentra a menor distancia.

El modelo expuesto anteriormente es el más simplificado y sencillo dado que existen múltiples variaciones del modelo donde se amplían y modifican los supuestos; por ejemplo, se abre el mercado hacia el exterior, se asumen que la productividad de cada parcela es heterogénea, los precios de mercado son variables, etcétera. No obstante, en todos estos modelos ampliados y en otros que realizan otros autores poseen la esencia de que la dimensión del espacio toma un papel crucial en los fenómenos y relaciones económicas.

Este referente teórico brinda varios elementos microeconómicos como lo son los costos de alquiler, costos de transporte y beneficios que permiten entender la forma en que los inversionistas en aras de maximizar los beneficios de sus operaciones analizan la estructura de costos y la variación de éstos a través del espacio por lo que tenderá a instalarse en los

lugares que presenten menores costos de alquiler, de transporte y de producción. Por otro lado, esta teoría también ayuda a explicar la ubicación de la IED que busca atender nuevos mercados ya que los inversionistas preferirán aquellos lugares cuya distancia con el mercado que buscan atender sea la mínima.

1.1.2 Enfoque de Marshall y Krugman.

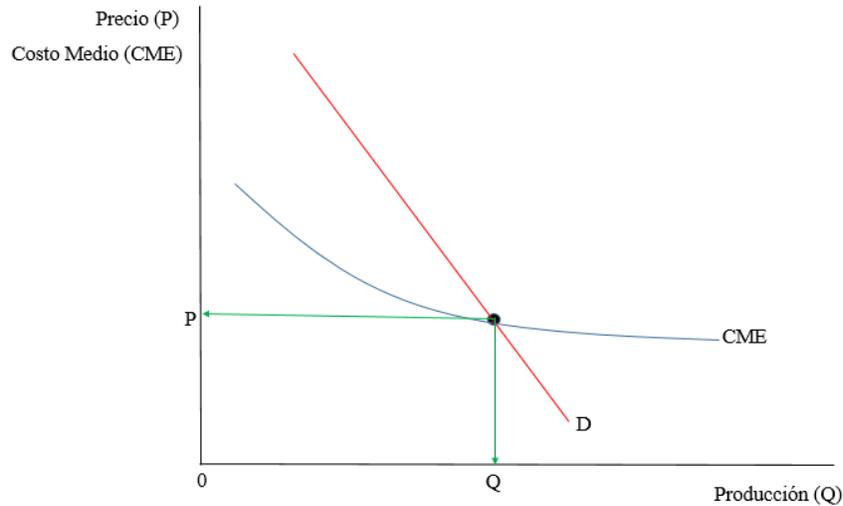
Otro acercamiento teórico que explica el origen de los flujos de IED es la referente a las economías de escala internas y externas plantada por Alfred Marshall, destacado economista inglés del siglo XIX. Las economías internas surgen cuando una empresa presenta rendimientos de escala crecientes en sus procesos de producción; es decir, cuando el volumen de la producción aumenta en una mayor proporción que el incremento en la cantidad de factores productivos (Krugman et al., 2012). Los rendimientos crecientes le permiten a la empresa concentrar una mayor cuota del mercado, esto la conduce a operar en un esquema monopolístico u oligopolístico ya que reduce su costo medio de producción respecto al de los competidores y le da una ventaja respecto a su posición en el mercado.

Por lo tanto, si la empresa se desenvuelve en un entorno institucional y político de libre movilidad de factores productivos a escala internacional entonces tendrá incentivos para trasladar o replicar procesos productivos en otros países ya que las economías internas podría darle también cierta ventaja respecto a las empresas locales de los países extranjeros; asimismo, otra ventaja puede surgir en el caso de que el costo por emplear algún factor productivo del país extranjero sea inferior con respecto al país de origen debido a la abundancia de éstos en dicho país lo que generará mayores beneficios para las empresas que manifiestan economías internas. A raíz de este proceso, si la empresa destina flujos de inversión a países extranjeros se convierte en una Compañía Multinacional (CMN), que se define como "una corporación o empresa que conduce y controla actividades en más de un país y su objetivo es maximizar la rentabilidad del capital. (Todaro & Smith, 2012).

Por otro lado, las economías externas se producen "cuando el coste unitario depende del tamaño de la industria, pero no necesariamente del tamaño de cada una de las empresas" (Krugman et al., 2012). Bajo este mecanismo, no necesariamente puede cambiar el esquema de competencia a uno de mercado imperfecto ya que ninguna empresa posee ventaja respecto

a las otras empresas, sino que se puede visualizar como la formación de muchas pequeñas empresas que siguen una estructura de competencia perfecta (Krugman et al., 2012).

Figura 1.2: Economías externas y equilibrio de mercado.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 1.2 se plasma la situación de las economías externas que refieren el decremento de los costos medios en la medida en que se va aumentando la cantidad producida. Puesto que la disminución de los costos medios se presenta a nivel industria provoca que no se genere una situación de monopolio u oligopolio debido a la cantidad de oferentes existentes en el mercado. De esta manera, la curva de costo medio de la industria se puede interpretar como la curva de oferta de pendiente negativa del mercado, el cual se encuentra en equilibrio en el punto en el que el precio y la cantidad producida se interseca con la curva de demanda del mercado (Krugman et al., 2012).

El análisis de las economías externas está estrechamente vinculado al concepto de economías de aglomeración, esta relación se refleja en la concepción de la Nueva Geografía Económica de Paul Krugman puesto que analiza el efecto que tienen las economías externas como componente principal para el surgimiento de las economías de aglomeración y de los clústeres empresariales. En primer lugar, Puga (2010) menciona que las economías de aglomeración surgen debido a un proceso de retroalimentación dentro de una ciudad o región dado que al concentrarse empresas dedicadas a una misma actividad surgen una serie de

externalidades pecuniarias que consisten en la presencia de un mercado laboral y de insumos especializados, la difusión de conocimiento y tecnología y la presencia de encadenamientos hacia adelante y hacia atrás.

Bajo esta perspectiva, los inversionistas pueden enfocarse en identificar aquellas regiones o ciudades donde estén presentes las economías de aglomeración y los clúster de su misma actividad económica para así también aprovecharse de estas ventajas provocadas por las externalidades dado que tendrán a la mano los proveedores, técnicos y trabajadores con las habilidades y conocimientos que requieren, así como la oportunidad de captar con mayor facilidad las novedades e innovaciones en cuanto a la tecnología para producir de manera más eficiente.

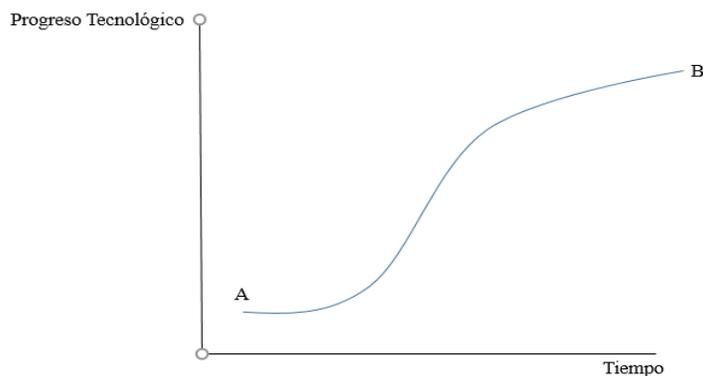
Paralelo a lo anterior, Krugman et al. (2012) reconocen dos tipos de IED: la horizontal y la vertical, la IED horizontal consiste en que la filial en el extranjero reproduce todo el proceso de producción imitando al que emplea la empresa matriz en su lugar de origen. Este tipo de IED se observa en mayor medida entre países desarrollados puesto que su principal objetivo es captar a los clientes y el potencial mercado de aquellos países con mayor nivel de ingresos. En este caso los inversionistas se enfocan más en la disminución de los costos de comercialización y de transporte; asimismo, eliminan las barreras arancelarias de importación que imponen los países extranjeros.

Por otra parte, la IED vertical consiste en que cada filial, en los diversos países extranjeros, realizan solamente una parte del proceso de producción. En este enfoque, los inversionistas le dan mayor importancia a la diferencia de los costos variables y los costos fijos por emplear factores productivos en el país de origen y en el extranjero formando así una cadena global de producción. Asimismo, que los empresarios efectúen la IED vertical implica que este mecanismo es más rentable que incurrir en la contratación externa por parte de otra empresa de una determinada actividad. Aunado a lo anterior, este tipo de IED es el que más se manifiesta actualmente comparado con el mecanismo de IED horizontal y el que da origen a las Cadenas Globales de Valor de Hanson.

1.1.3 Teoría del Ciclo de Vida del Producto.

Otra teoría económica que explica el origen de los flujos de IED es la correspondiente a la del ciclo de vida del producto de Raymond Vernon. Este autor trata de modelizar el proceso en la cual los productos originados en el mercado estadounidense ganan terreno en los mercados internacionales a la vez que otorga gran importancia a la configuración y asimilación de las distintas tecnologías por parte de las firmas para producir gran gama de productos. Bajo esta mira, Vernon revitaliza y amplía el panorama del proceso de estandarización de las firmas para la producción de productos innovadores sensibles a la elasticidad del ingreso (Slome, 1975).

Figura 1.3: Progreso tecnológico y estandarización.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 1.3 se muestra cómo en el punto A las empresas comienzan con la producción del producto innovador; por lo tanto, para obtener ventaja respecto a los rivales las empresas deben transitar al punto B donde el progreso tecnológico de sus procesos de producción ha sido asimilados respecto a un periodo de tiempo (Slome, 1975).

Popovici & Calin (2014) explican que este planteamiento hace referencia a que el ciclo de vida de un producto se basa en varias etapas: la primera consiste en que una firma coloca en el mercado un producto nuevo e innovador para competir con los productos sustitutos y este producto es bien recibido por la demanda del mercado. En la segunda etapa, la empresa alcanza un nivel de economías de escala internas en la producción dicho producto y un alto grado de estandarización por lo que puede transitar a operar en una estructura de mercado

imperfecta debido a que posee ventajas de producción y de costos respecto a las empresas competidoras y a las empresas que imitan el producto. En la tercera etapa, la empresa colocará su producto en mercados extranjeros vía exportación y al mismo tiempo seguirá compitiendo con las empresas locales y con los productos sustitutos que llegan por vía de las importaciones. En la cuarta etapa, la empresa coloca filiales en el extranjero con el fin de atender directamente los mercados extranjeros para reducir costos de transportas y evitar el pago de aranceles; asimismo, puede aprovechar las ventajas comparativas en costos, abundancia de factores e incentivos fiscales que le ofrece el país receptor. Un factor detonante para el éxito de las empresas depende de cómo mejoran su proceso técnico de producción y adoptan de manera rápida y eficiente el empleo de nuevas tecnologías para hacer frente a los métodos de producción de las empresas rivales.

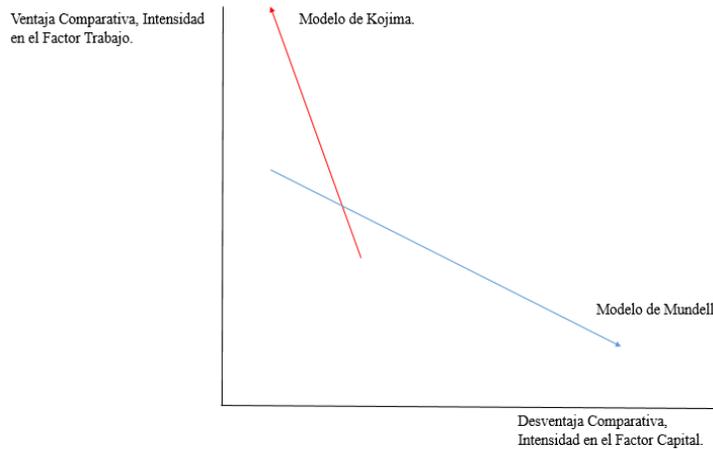
En este enfoque se ahonda también en cómo la legislación, en el ámbito de protección de propiedad intelectual, el canal de precios de transferencia y la condonación de impuestos por parte de las autoridades fiscales en el país extranjero fortalecen y contribuyen a que la empresa se transforme en un monopolio tanto en los mercados locales y extranjeros.

1.1.4 Enfoque de Kojima.

Otro enfoque que sirve para analizar los factores que dan pie al surgimiento de los flujos de IED son las contribuciones de Kojima (1974) para explicar los fenómenos relativos al comercio internacional y a la IED en el contexto japonés posguerra. Este autor hace una distinción macroeconómica entre el enfoque comercial y de inversión en el exterior realizadas por Estados Unidos y Japón en la década de los sesenta ya que el primero se enfocaba al comercio y a atender diversos mercados mientras que Japón se orientaba a explotar recursos naturales de países ricos y a elaborar productos intensivos en mano de obra en países en vías de desarrollo con abundancia del factor trabajo (Ozawa,2007).

Los recursos naturales que explotaban las empresas japonesas en los países desarrollados eran enviados a Japón mientras que unos de los productos intensivos en mano de obra eran enviados a otros países y otros a Japón. Los productos manufacturados por Estados Unidos eran fabricados por procesos de producción sofisticadas y altamente tecnificados con intensidad en el factor capital lo que permitía que estas empresas estadounidenses se convirtieran en monopolios (Ozawa,2007).

Figura 1.4: Esquema del modelo de Kojima y modelo de Mundell.



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 1.4 refleja el modelo que Kojima establece acerca de la IED de complementos en oposición al modelo de Mundell. Al contrario de lo que establece Mundell, Kojima argumenta que los flujos de capital destinados hacia un país extranjero provocan que la industria que produce los bienes menos intensivos en capital se expandirá mientras que la industria de los productos intensivos en capital se contraerán contradiciendo así el teorema de Rybczynski¹ y al modelo Mundell (Ozawa, 2007).

Este autor aclara que "el papel principal de la IED es trasplantar tecnología de producción superior a través de la capacitación de la mano de obra, gestión y marketing, desde el país industrial avanzado hasta los países menos desarrollados, en suma, es la transferencia de funciones de producción superiores que reemplazan a las inferiores en el país receptor" (Kojima, 1975). En resumen, el enfoque de Kojima se basa en la dotación de factores productivos que posee cada país y que el país emisor de IED aproveche la abundancia relativa de factores distintos al capital del país extranjero para reducir los costos de producción y de transporte. Esta visión es un enfoque de la IED vertical desde la perspectiva de la economía japonesa.

Asimismo, la aportación de Kojima consiste en identificar algunas determinantes para la ubicación de las filiales de las CMS en el extranjero, que se relacionan con el bajo costo de la

¹ "El teorema de Rybczynski expone que, si los precios de los bienes se mantienen constantes, un aumento en la dotación de un factor causa un aumento más que proporcional de la producción del bien que utiliza ese factor con relativa intensidad y una disminución absoluta de la producción del otro bien" (Blanco, 2011).

mano de obra y la abundancia de recursos naturales en el país receptor y los canales de transmisión en que estas inversiones impactan a la economía receptora y detalla cómo podrían evolucionar los mercados generando mecanismos para atraer IED de filiales para la producción de bienes con alto valor agregado.

1.1.5 Enfoque Ecléctico de Dunning.

La explicación que ofrece Dunning (1977) en su teoría ecléctica OLI (*Ownership, Location and Internalization Advantages*) refiere a un esfuerzo del autor por analizar el papel que desempeñan las CMN en la dinámica de la producción y el intercambio comercial entre los países, trata pues de amarrar los esquemas de las ventajas de propiedad, de locación e internalización por parte de las CMN.

En primer lugar, este autor argumenta que la dimensión concerniente a las ventajas de propiedad e internalización son factores internos de las propias CMN dado que éstas poseen la propiedad de recursos tangible e intangibles; por ejemplo, un proceso productivo específico patentado, marcas registradas, privilegios en el uso de bienes públicos concedidos por los gobiernos de los países receptores de la IED, etc. Esta dimensión le favorece a la CMN para competir con las empresas locales lo cual le permite acceder a dichos mercados y/o producir de manera más eficiente y desplazar a la competencia local (Dunning, 1977).

Similar a otros enfoques, Dunning (1977) le otorga gran parte de su análisis a la estructura de mercado imperfectos que surgen en dicho proceso porque estas CMN pueden poseer acceso exclusivo a materias primas; o bien, con las economías internas desplazan a la competencia. Asimismo, la CMN puede tener ventaja respecto a obtener información del mercado para su beneficio lo que provoca una asimetría de información respecto a las empresas locales; además, puede tener ventaja en el control de los procesos contables, administrativos, de marketing y otra serie de habilidades empresariales que las empresas locales no han desarrollado con eficiencia.

Respecto a la dimensión de la ventaja de localización, Dunning (1977) lo concibe como un factor externo de las CMN puesto que depende del entorno geográfico-económico y depende de la localización de los proveedores de insumos y materias primas, de mano de obra y capital humano calificado, de mercados y consumidores potenciales; por lo tanto, está asociado al acceso y abundancia de diversos factores de producción y de comercialización.

Por otra parte, Villareal (2004) apunta que la dimensión de ventajas de localización de Dunning también incorpora elementos como el ámbito institucional del país receptor de los flujos de IED, así como la presencia de una infraestructura que permita el transporte de las mercancías producidas y el nivel tecnológico que poseen dichos países.

Este marco concilia muchos de los aspectos y determinantes de la IED que plantean las demás teorías, éste enfoque eclético toma en cuenta todos los aspectos que abarcan la localización de la IED provocada por las economías externas y las ventajas comparativas en términos de la abundancia y los bajos costos de la mano de obra y de los insumos en los países receptores; la estructura monopólica provocada por las economías internas, la protección de propiedad intelectual, la condonación de impuestos, el entorno institucional, las habilidades empresariales, etcétera.

Es importante señalar que Dunning fue el autor en establecer un enfoque multidimensional para clasificar los factores que toman en cuenta los agentes económicos para invertir en el extranjero; de esta manera, existen múltiples variaciones de este esquema donde las dimensiones están clasificadas de acuerdo con los criterios y objetivos de trabajos teóricos y empíricos de diversos investigadores. Por ejemplo, Turrión (2008) clasifica las determinantes de la IED en dimensiones económicas y políticas/empresariales donde la primera está influenciada por búsqueda de mercados, de recursos y de eficiencia mientras que la segunda se orienta a incentivos y políticas establecidas por las autoridades de cada país y a la estabilidad macroeconómica.

1.1.5 Enfoque de Esquivel y Larraín.

Todas las teorías referentes a la IED y la observación de los flujos reales de ésta han abierto una gama de discusiones en el ámbito del desarrollo económico que giran en torno sobre los efectos benéficos y adversos que trae la IED en la economía de los países receptores. Todaro & Smith (2012) exponen algunos de los planteamientos e hipótesis que han hecho diversos estudiosos del tema, cabe señalar que las suposiciones que se hacen al respecto pueden resultar contradictorias debido a que los efectos que arroja la IED dependen en gran medida de los enfoques teóricos, del tipo de IED, de las características económicas, sociales y políticas de los países a las que se destinan este tipo de inversiones.

Por ejemplo, algunos de los efectos positivos son los siguientes: A) Rompe con los círculos viciosos de bajos niveles de ahorros, inversión y de productividad. B) Al ser fuente de divisas contribuye a mejorar el saldo de la balanza de pagos y mejora las relaciones comerciales. C) El gobierno genera ingresos al recaudar impuestos derivadas de los beneficios de las filiales de las CMN. D) Se genera la difusión de conocimientos técnicos (*know-how*), transferencia de tecnología, transmisión de habilidades empresariales y laborales por medio del mecanismo *learning by doing* de Arrow y capacitación del capital humano. E) Genera fuentes de empleos y encadenamientos con las empresas locales e incentiva la competencia en los mercados locales.

Mientras que los efectos negativos son los siguientes: A) Pueden acentuar los círculos viciosos de bajos niveles de ahorros, inversión y de productividad al sustituir las inversiones locales. B) A largo plazo, puede empeorar la balanza de pagos al importar insumos, capital y bienes intermedios y al repatriar las ganancias. C) No generan efectos de difusión de conocimientos ni transmisión de habilidades empresariales ni incentiva la capacitación del capital humano debido a los mecanismos de protección de propiedad intelectual. D) El gobierno no genera ingresos derivados de los beneficios de las filiales extranjeras debido a la condonación de impuestos, por los mecanismos de precios de transferencia y por brindarles subsidios; o bien, incurre en déficits por inversiones en infraestructura que solo beneficia a las CMN. E) Crean estructuras de mercados imperfectas al provocar el cierre de las empresas locales ya que carecen de las capacidades técnicas y operativas para competir; además, generan encadenamientos con pocas empresas locales concentrando aún más el mercado.

A pesar de que el tema del presente trabajo se oriente hacia los factores que determinan la IED es importante señalar lo referente a los efectos que provoca la IED en los países receptores ya que existen gobiernos de algunos países que por razones políticas, ideológicas, sociales o por la materialización de los efectos positivos de la IED diseñan políticas enfocadas en atraer IED u ofrecer una serie de incentivos a inversionistas extranjeros para convencerlos de que destinen flujos de IED hacia su país o región debido a que muchos países en vías de desarrollo han modificado la visión económica derivado del fracaso del sistema de sustitución de importaciones lo que ha derivado en que hayan optado por la liberalización de la economía, la apertura comercial y la captación de los flujos de IED.

Tomando como referencia lo anterior, Esquivel y Larraín (2001) explican que las principales estrategias que adoptan los gobiernos de algunos países (incluido México) para promocionarse como destino adecuado para los inversionistas pueden ser indirectas y directas. Las indirectas se basan en que las autoridades enfatizan las ventajas de localización geográfica; por ejemplo, el gobierno de Baja California y de Chihuahua realzan su condición de tener frontera con el país con la economía más grande del mundo. También resaltan los niveles de educación para promocionar la cantidad y calidad de la mano de obra y del capital humano, la calidad de la infraestructura pública y el entorno institucional y estructural; por ejemplo, mantener niveles bajos de inseguridad y establecer marcos regulatorios y legales transparentes sin vaguedades para salvaguardar los intereses económicos de los diversos agentes. También establecen estrategias para mejorar los indicadores macroeconómicos como el PIB, el tipo de cambio, la inflación y el equilibrio en las cuentas públicas para reducir la incertidumbre y reflejar mayor estabilidad frente a los inversionistas extranjeros. Así como firmar diversos acuerdos comerciales y de integración regional con diversos países.

Según Esquivel y Larraín (2001), las estrategias directas que utilizan las autoridades gubernamentales para atraer IED se clasifican en: fiscales, financieras y de promoción. Las fiscales consisten en imponer menores tasas impositivas corporativas, exención en el pago de derechos por importación, periodos de exenciones e implementar regímenes fiscales especiales. Las financieras consisten en subsidiar insumos que el Estado provee como lo es el agua y la energía; o bien, subsidiar algunos empleos, subsidiar una parte de los altos costos de instalación y la construcción de infraestructura como vías terrestres, marítimas y aéreas necesarias para la nueva inversión. Las de promoción consisten en publicitar en medios de comunicación internacionales, participar en diversos foros y ferias empresariales en el extranjero, brindar seminarios informativos, enlazar los canales de comunicación entre los proveedores locales y suministrar servicios de asesoría directa.

En resumen, todos los enfoques teóricos expuestos anteriormente muestran de manera particular o ecléctica los factores que dan origen y provocan la movilidad de capitales a escala internacional. Realizar la revisión teórica del surgimiento de los flujos de IED es importante para identificar cuáles de estos enfoques encaja con mayor precisión al fenómeno que han experimentado las entidades de México durante el periodo de análisis. De esta

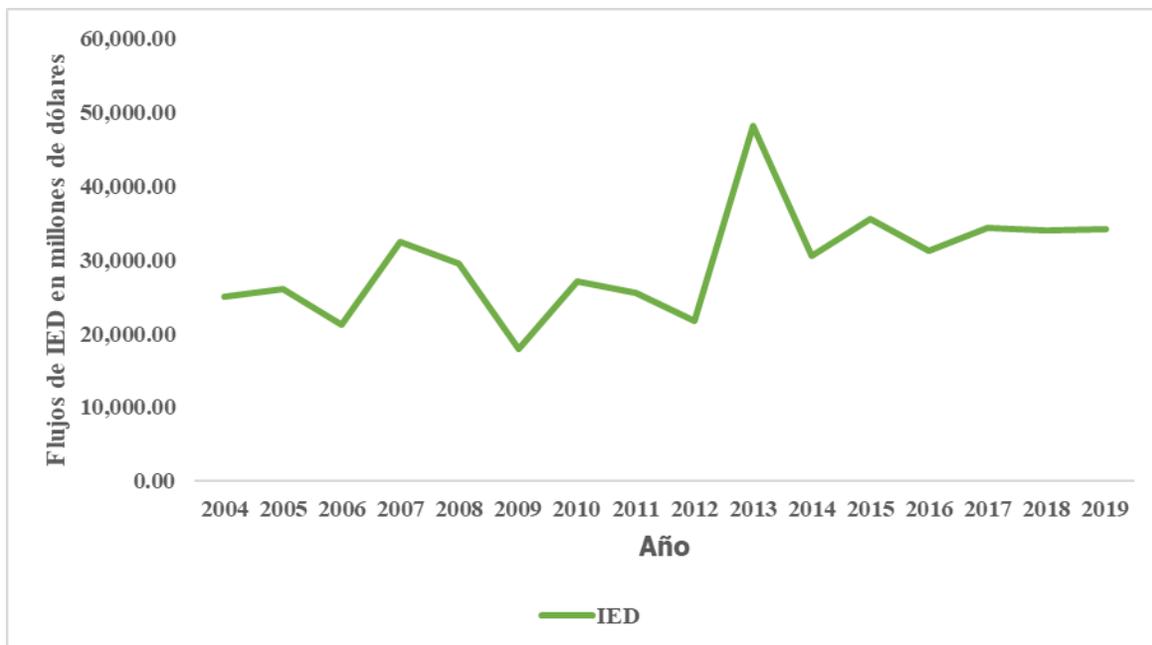
forma, se establece que el enfoque ecléctico de Dunning y el de Esquivel y Larraín se ajustan de mejor manera al escenario mexicano dado que desde la década de los ochentas el gobierno federal y los gobiernos estatales han impulsado diversas estrategias con el propósito de atraer flujos de IED; además, la IED que ha captado México se caracteriza principalmente por pertenecer al sector manufacturero en el cual se ensamblan componentes y se realizan procesos manuales con el fin de exportarlos a otros mercados dejando atrás, en la mayoría de los casos, el escenario de las décadas de los cuarentas, cincuentas y sesentas donde la IED pretendía atender al mercado nacional.

CAPÍTULO II: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA IED EN MÉXICO Y SUS DETERMINANTES.

2.1. Hechos Estilizados de la IED en México.

A raíz de la liberalización comercial y las reformas económicas que suprimieron las trabas burocráticas que dificultaban la participación del capital extranjero en las actividades económicas en México se ha observado un creciente interés por parte de extranjeros de instalar plantas e invertir en el país puesto que, a diferencia de su país de origen y de otros países, les permiten generar beneficios dado que aprovechan la disponibilidad y los bajos costos de la mano de obra, la cercanía con Estados Unidos, etcétera. Derivado de lo anterior, a lo largo de los últimos años se han presentado una entrada constante de flujos de IED hacia México.

Gráfica 2.1: Flujos de IED captados por México en millones de dólares 2004-2019.

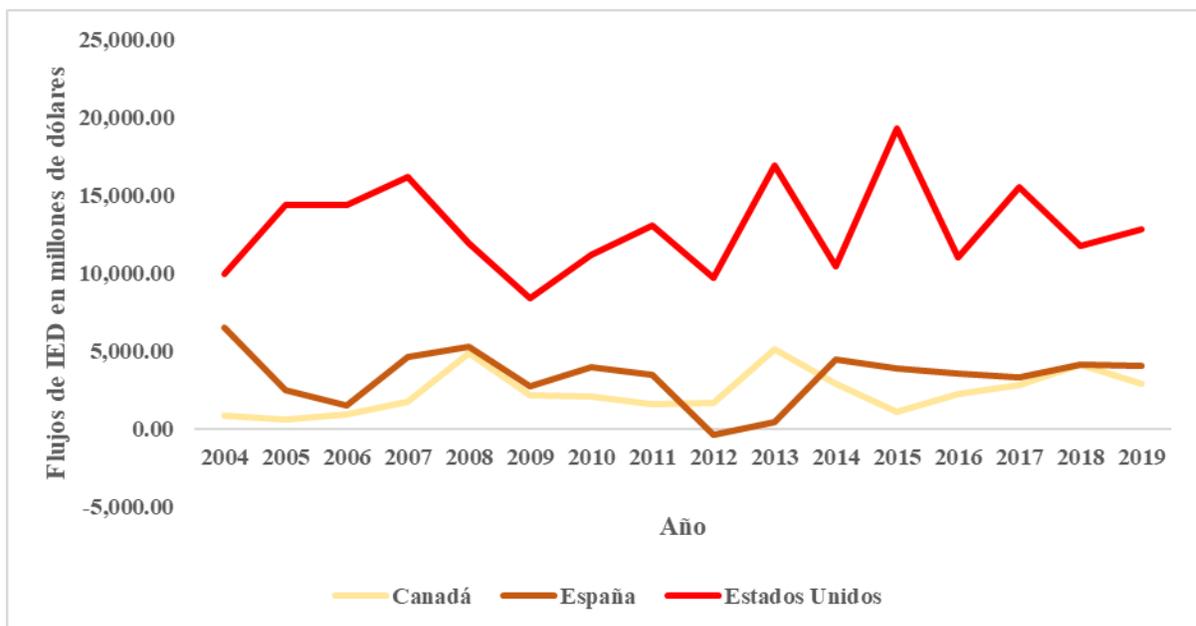


Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

En la Gráfica 2.1 se muestra el nivel de flujos anuales de IED captados por México. Se refleja que pasó de \$24,032.21 millones de dólares en 2004 a \$34,207.19 millones de dólares 2019, esto implica que la tasa media anual de crecimiento fue de 2.10 por ciento. Sin embargo, a pesar de que los flujos aumentaron durante el periodo de análisis también se observaron variaciones al alza y a la baja en el mismo. Por ejemplo, después de una

recuperación del 52.87 por ciento en 2007 procedió caídas del 9.09 y 38.54 por ciento para los años 2008 y 2009 respectivamente derivadas de la crisis financiera de Estados Unidos que surgió en esos años. Asimismo, en 2013 correspondiente al primer año completo del sexenio del presidente Enrique Peña Nieto, se presentó el mayor flujo de IED captado en el periodo que fue de \$48,219.40 millones de dólares ligada a una tasa de crecimiento de 121.72 por ciento respecto al año 2012. Posteriormente, durante los años siguientes el nivel de flujos cayó después de esta última alza y hasta el 2019 se mantuvo sin mayores fluctuaciones.

Gráfica 2.2: Flujos de IED captados por México por país de origen en millones de dólares 2004-2019.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

De acuerdo con la Gráfica 2.2, se presentan los tres principales países que destinan flujos de IED hacia México durante el periodo de estudio. Se expone que Estados Unidos, Canadá y España ocupan los primeros lugares en invertir en el país, se debe destacar que los dos primeros son; además de México, los integrantes del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y las dos grandes economías del hemisferio norte americano.

En el caso de Estados Unidos se muestra que es el país que mayor nivel de flujos de capital ha destinado a México puesto que en 2004 invirtió \$10,012.25 millones de dólares y \$12,850.43 millones de dólares en 2019 lo que equivale a una tasa de crecimiento promedio anual de 1.68 por ciento. A partir del año 2012 se muestran fluctuaciones año tras año siendo

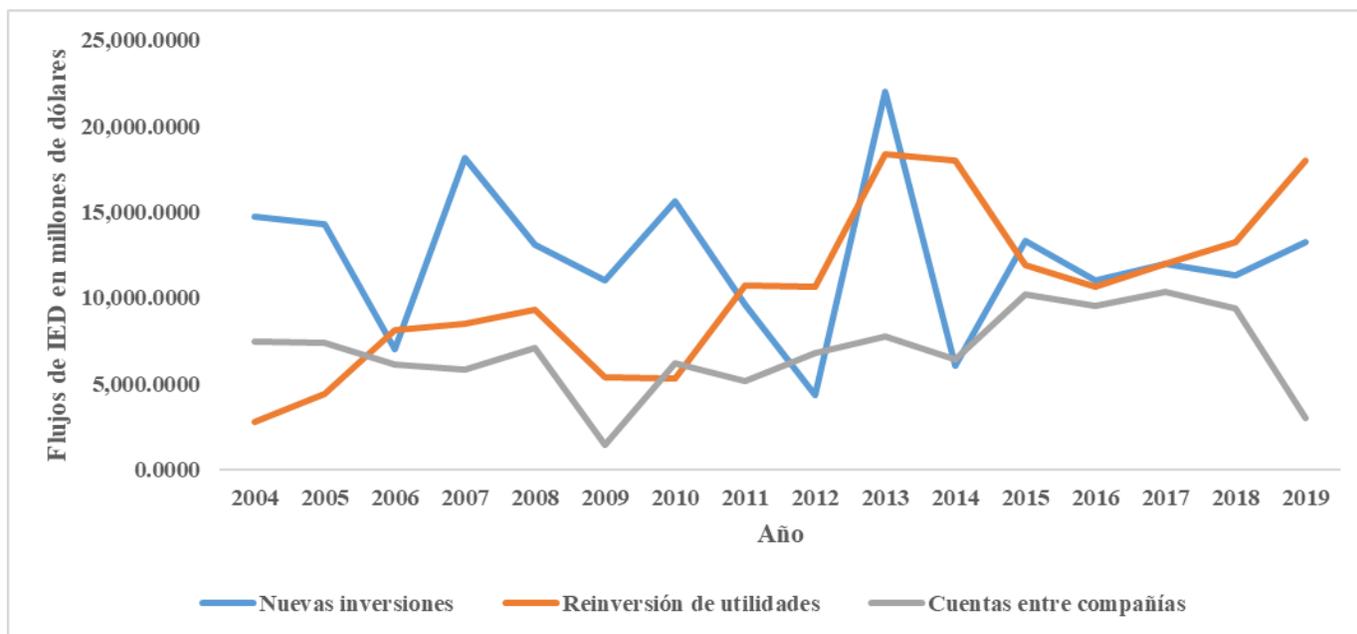
que en el 2015 se registra el mayor flujo del periodo que asciende a la cantidad de \$19,337.68 millones de dólares con una tasa de variación de 84.37 por ciento respecto al año 2014.

En el caso de España se observa que en el primer y último año del periodo se registra una inversión hacia México de \$6,527.60 y \$4,061.06 millones de dólares respectivamente con una tasa promedio anual de variación de -3.11 por ciento. Se resalta que en el año 2012 se presentó una desinversión de \$349.76 millones de dólares mientras que en 2013 se inyectó \$453.86 millones de dólares de inversión en el país. En términos generales, a excepción del año 2013, el nivel de flujos de IED provenientes de España no ha sufrido grandes fluctuaciones.

El caso de Canadá refleja que en 2004 destinó \$841.84 millones de dólares y \$2,953.02 millones de dólares en 2019 de flujos de IED hacia el país, esto corresponde a una tasa de crecimiento promedio anual de 8.73 por ciento. El mayor flujo de IED proveniente de Canadá se registró en 2018 con un valor de \$4,193.51 millones de dólares que representa una tasa de variación de 48.36 por ciento respecto a 2017 pero representa una disminución de 29.58 por ciento comparándola con la cifra de 2019. Al igual que en el caso de España, la IED proveniente de Canadá no ha sufrido grandes variaciones durante los años del periodo de estudio.

Por otro lado, se destaca que del total de flujos acumulados de IED percibidos por México entre 2004 y 2019, el 43.75 por ciento provienen de Estados Unidos, mientras que el 11.48 y 8.02 por ciento provienen de España y Canadá respectivamente. Otros países que también son de los principales emisores de flujos de IED hacia el país son Alemania, Japón, Bélgica y Países Bajos con participaciones respecto al total acumulado de 4.92, 4.88, 4.31 y 3.56 por ciento respectivamente.

Gráfica 2.3:Flujos de IED captados por México por tipo de inversión en millones de dólares 2004-2019.



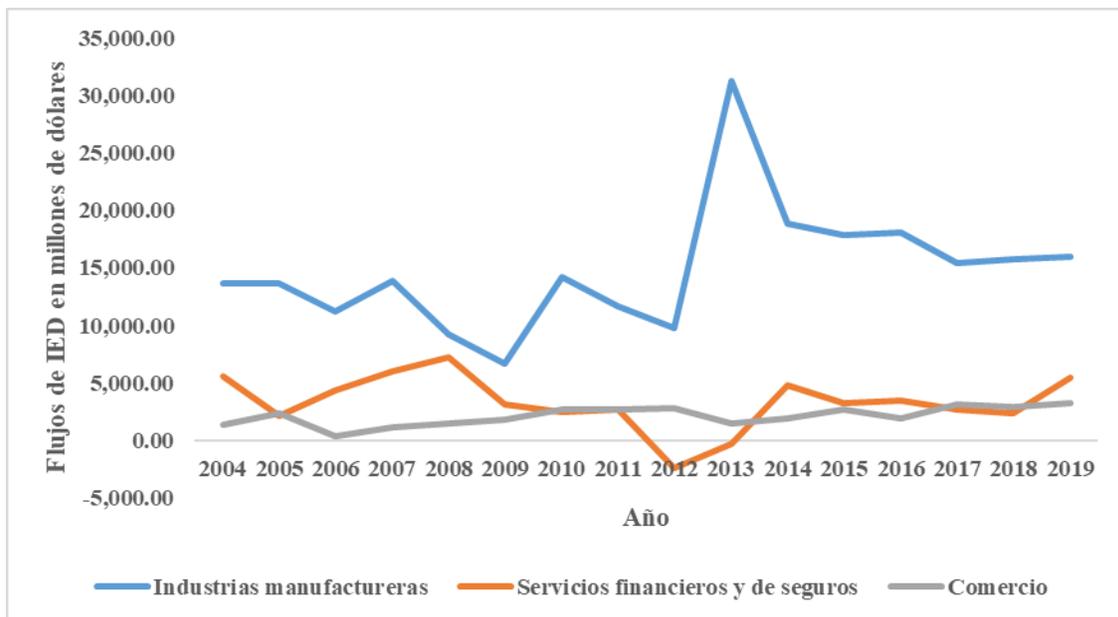
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

La Gráfica 2.3 presenta los flujos de IED captados por México de acuerdo con el tipo de inversión durante el periodo de estudio. El nivel de flujos de nuevas inversiones asciende a la cantidad de \$14,733.86 millones de dólares en 2004 y \$13,221.64 millones de dólares en 2019 con una tasa de variación promedio anual de -0.72 por ciento. Se señala que existen fluctuaciones entre los años del periodo siendo que la mayor fluctuación en el nivel de flujos de IED fue de 409.41 por ciento correspondiente a cuando se pasó de \$4,324.12 en 2012 a \$22,027.50 en 2013; asimismo, la tasa de variación más baja fue de -72.54 por ciento en el año 2014 con un flujo de IED de \$6,049.63 millones de dólares.

En el caso de los flujos de IED por reinversión de utilidades se registraron flujos de \$2,821.17 millones de dólares y \$18,002.42 millones de dólares para 2004 y 2019 respectivamente lo que corresponde a una tasa de variación promedio anual de 13.15 por ciento. En 2013 se captó el mayor nivel de este tipo de IED dado que se alcanzó un nivel de \$18,396.89 millones de dólares con una tasa de crecimiento de 73.00 por ciento respecto a 2012; no obstante, la mayor tasa de variación se registró en 2011 con un incremento de 102.64 por ciento respecto a 2010.

En el caso de la IED capturada por el concepto de cuentas entre compañía, se señala que en 2004 se percibió \$7,477.17 millones de dólares y \$2,983.13 millones de dólares en 2019 equivalente a una tasa de variación promedio anual de -5.94 por ciento. El mayor nivel de este tipo de IED se capturó el 2015 con una cifra de \$10,191.82 millones de dólares con una tasa de crecimiento de 58.69 por ciento respecto al año anterior. Por otro lado, respecto al total acumulado de IED durante el periodo de estudio se tiene que el 41.46 por ciento lo concentra la IED por nuevas inversiones, el 35.29 por ciento por reinversión en utilidades y el 23.25 por ciento por el concepto de cuentas entre compañías.

Gráfica 2.4: Flujos de IED captados por México por sector económico en millones de dólares 2004-2019.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

En la Gráfica 2.4 se aprecian los tres sectores económicos de México a los que se les destinaron flujos de IED durante el periodo de análisis. Se presenta que el sector de industrias manufactureras concentra el 49.93 por ciento del total acumulado de flujos de IED mientras que el sector servicios financieros y de seguros captaron el 11.13 por ciento y el sector comercio atrajo el 7.16 por ciento. Otros sectores como la minería; el de transportes, correos y almacenamiento y el de construcción percibieron el 6.34, 4.37 y el 4.35 por ciento respectivamente.

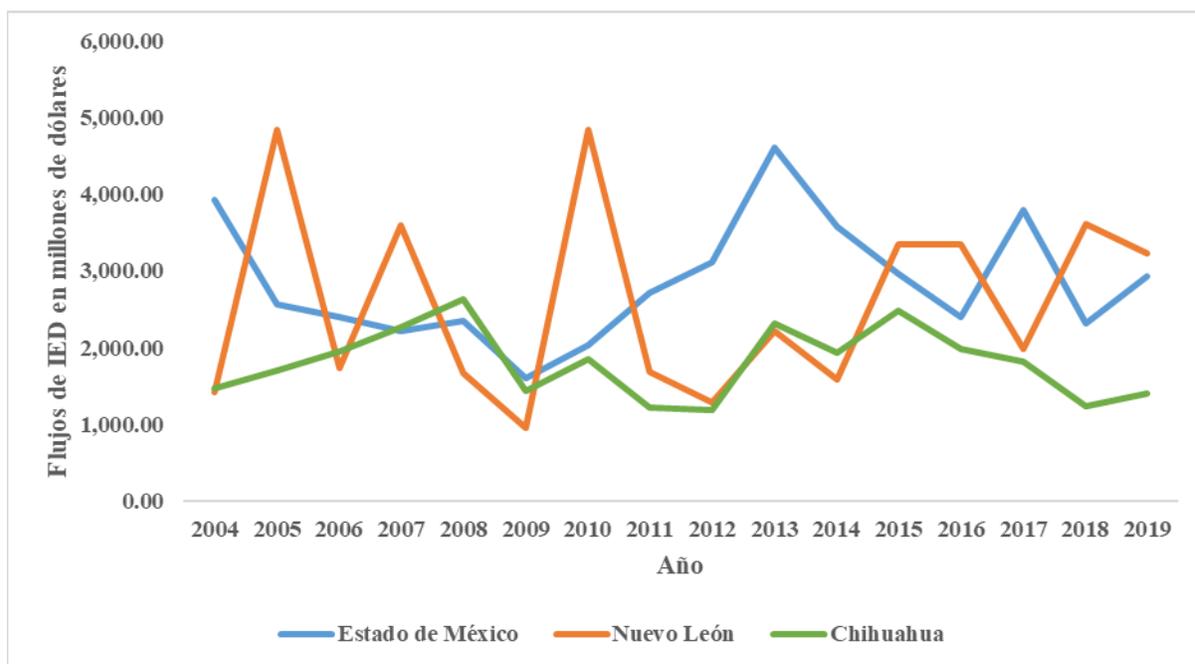
En el caso de las industrias manufactureras se presenta que en 2004 registraron flujos de IED de \$13,600.01 millones de dólares y \$15,975.43 millones de dólares en 2019 con un incremento promedio anual de 1.08 por ciento. El mayor incremento se manifestó en 2013 cuando pasó de \$9,729.41 millones de dólares en 2012 a \$31,250.11 millones de dólares en 2013 lo cual implica un crecimiento de 221.19 por ciento; sin embargo, al siguiente año hubo un decremento de 39.60 por ciento dado que en 2014 se captaron \$18,873.85 millones de dólares.

Los servicios financieros y de seguros captaron \$5,560.17 millones de dólares y \$5,494.03 millones de dólares en 2019 con una tasa de variación promedio anual de -0.08 por ciento. Se destaca que en los años de 2012 y 2013 se presentaron desinversiones por \$2,456.85 y \$321.17 millones de dólares; empero, para el año 2014 se volvió a captar flujos de IED por \$4,824.21 millones de dólares, cifra superior a la suma de las desinversiones que ocurrieron en los dos años anteriores.

Los flujos de IED que se destinaron al sector comercio en 2004 fueron de \$1,357.64 millones de dólares y en 2019 captó \$3,238.30 millones de dólares; por lo tanto, la tasa de incremento promedio anual fue de 5.97 por ciento. El mayor aumento en este sector ocurrió en 2007 cuando pasó de \$321.55 millones de dólares en 2006 a \$1,162.34 millones de dólares en 2007 con una tasa de incremento de 261.48 por ciento. Análogamente, la disminución más alta ocurrió en 2006 ya que en 2005 se registraron flujos de IED de \$2,372.13 millones de dólares; de esta forma, en 2006 se mostró una tasa de variación de -86.44 por ciento.

Por otro lado y desde una perspectiva regional, Preciado et al (2017) afirman que los cambios legislativos en torno a la IED realizados en los ochentas y noventas permitieron que la IED pudiera asentarse en cualquier punto geográfico del país por lo que ha permitido que las autoridades locales y estatales dirijan esfuerzos para atraer mayores flujos de IED hacia sus respectivos estados; de esta manera, los gobiernos entraron en una dinámica de competencia frente a otros estados y regiones que consiste en promocionar y resaltar las ventajas que ofrecen las entidades federativas que gobiernan.

Gráfica 2.5: Entidades con mayores flujos de IED en millones de dólares 2004-2019.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

En la Gráfica 2.5 se muestran a las cuatro entidades (excluyendo a la Ciudad de México)² con mayor nivel de flujos de IED. El Estado de México es la entidad con mayor nivel acumulados de flujos de IED ya que pasó de \$3,935.62 millones de dólares en 2004 a \$2,932.42 millones de dólares en 2019 lo que implica que hubo una variación promedio anual de -1.94 por ciento siendo que el mayor aumento de flujos de IED se presentó en 2017 cuando pasó de \$2,403.00 millones de dólares en 2016 a \$3,797.79 millones de dólares en 2017 lo cual implica que hubo una tasa de crecimiento de 58.04 por ciento.

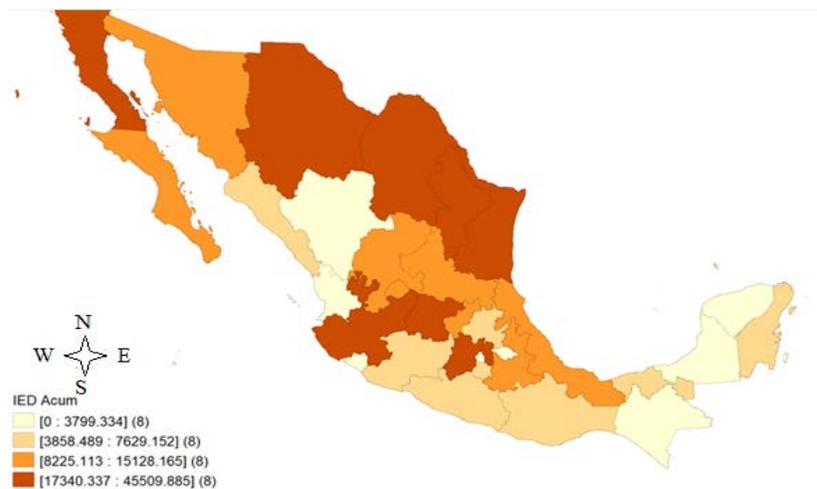
Por otro lado, Nuevo León es la segunda entidad con mayor nivel de flujos de IED, se señala que pasó de \$1,408.46 millones de dólares en 2004 a \$3,233.58 millones de dólares en 2019 lo que dio como resultado una tasa de crecimiento promedio anual de 5.70 por ciento. El mayor incremento anual sucedió en 2010 puesto que pasó de \$952.56 millones de dólares en 2009 a \$4,841.89 millones de dólares en 2010 con una tasa de incremento anual de 408.30

² En este trabajo de investigación se excluye a Ciudad de México del análisis porque de acuerdo con Dussel (2000), el proceso que utiliza la Secretaría de Economía para contabilizar los flujos de IED que entran a México provoca que infle artificialmente los flujos de IED que registra Ciudad de México ya que si una empresa extranjera coloca una filial administrativa en dicha ciudad entonces cualquier flujo de IED que dicha empresa materialice en otra entidad se registrará como si se hubiera materializado en Ciudad de México.

por ciento; además, en ese mismo año se captó el flujo de IED más alto del periodo para esta entidad. En cambio, la caída más pronunciada se presenta en el año 2006 ya que pasó de \$4,835.90 millones de dólares en 2005 a \$1,727.22 millones de dólares en 2006 con una tasa de disminución anual de 64.28 por ciento.

En el caso de Chihuahua se muestra que la tasa promedio de variación anual de los flujos de IED captados fue de -0.26 por ciento porque pasó de \$1,459.54 millones de dólares en 2004 a \$1,402.64 millones de dólares en 2019. Se observa que el mayor incremento se observó en 2013 con una tasa de aumento de 94.75 por ciento dado que pasó de \$1,186.89 millones de dólares en 2012 a \$2,311.44 millones de dólares en 2013. La peor caída fue de 45.73 por ciento en 2009 puesto que pasó de \$2,625.23 millones de dólares en 2008 a \$1,424.71 millones de dólares en 2009.

Figura 2.5: Distribución espacial de los flujos acumulados IED en las entidades federativas de México 2004-2019.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

La Figura 2.5 ilustra la distribución espacial del acumulado de los flujos de IED en las entidades federativas a excepción de la Ciudad de México durante el periodo que comprende de 2004 a 2019, se destaca que el Estado de México es la entidad que presenta mayor concentración de IED ya que ésta fue de \$45,509.88 millones de dólares, mientras que Nuevo León y Chihuahua ocupan el segundo y el tercer lugar respectivamente puesto que los montos totales de IED acumulados en el periodo de estas entidades ascienden a las cantidades de \$41,306.43 y \$28,842.38 millones de dólares de manera respectiva; asimismo,

se resalta que entidades como Jalisco, Baja California, Guanajuato, Coahuila, Tamaulipas, Veracruz, Querétaro, San Luis Potosí, Puebla, Sonora y Zacatecas poseen un acumulado de IED de entre \$11,700 y \$25,200 millones de dólares. En el anexo 1 y 2 se puede apreciar el porcentaje de participación en el acumulado total de los flujos de IED y de la IED del sector industrial por entidad federativa.

Con el análisis anterior, se identifica que existen estados que concentran los mayores flujos de IED ya que poseen características que atraen con mayor fuerza a la IED y se muestra que estos estados se ubican principalmente en la frontera norte y en la región centro-oeste y centro-este del país lo que indica la posible existencia de una relación entre las contigüidades de los estados y la IED que capturan dichos estados. Siguiendo a Lichtensztein (2012), se argumenta que la mayor proporción de la distribución de IED en la frontera norte está asociada con el hecho de que estos estados poseen la ventaja de localización por su condición de proximidad con Estados Unidos, que es uno de los mercados más grandes del mundo, ha permitido que desarrollen infraestructura que posibilita la entrada de insumos para las actividades productivas y que han servido como una plataforma para exportar, mientras que la otra gran proporción de IED establecida en el centro del país está destinada a abastecer al mercado interno de México; por esta razón, es importante analizar y detectar los factores detonantes para la atracción de IED en las entidades federativas de México y cómo influyen las contigüidades entre los estados en la dinámica de la IED. Tomando en cuenta lo anterior se derivan las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los factores que determinan el nivel del stock de IED en las entidades federativas de México durante el periodo de estudio?
- ¿Cómo afectan el nivel del stock de IED de una entidad en los niveles de stock de IED en las entidades vecinas?
- ¿Cómo afectan los aspectos determinantes de la IED de una entidad en los niveles de stock de IED en las entidades vecinas?

La importancia de analizar los factores que determinan el nivel del stock de IED en las entidades federativas de México durante el periodo de estudio radica en que se pretende aportar evidencia empírica a favor de aquellos enfoques teóricos que sostienen que la IED está determinada por la dimensión de las ventajas de localización, economías de

aglomeración y del entorno institucional; aunado lo anterior, este fenómeno no ha sido abordado implementando modelos de panel y de panel espacial.

Por otra parte, el tema de la IED ha abierto una gama de discusiones en el ámbito del desarrollo económico a nivel teórico y empírico que gira en torno a los efectos benéficos y adversos que trae la IED en la economía de los países y regiones receptoras. Todaro & Smith (2012) exponen algunos de los planteamientos e hipótesis que se han planteado y señalan que las suposiciones que se hacen al respecto pueden resultar contrarias debido a que los efectos que arroja la IED dependen en gran medida de los enfoques teóricos, del tipo de IED, de las características económicas, sociales y políticas de los países a las que se destinan este tipo de inversiones.

Por esta razón, la importancia de este estudio también radica en que las autoridades encargadas de aplicar la política económica en las entidades federativas puedan crear estrategias y políticas para atraer IED hacia aquellas regiones donde exista evidencia palpable de que la IED provoca efectos positivos.

Objetivos de la investigación

Objetivo General: Identificar los factores que determinan el nivel del stock de IED en las entidades federativas de México.

Objetivos Específicos:

- Analizar el nivel del stock de IED que han captado las entidades federativas de México en el periodo de estudio.
- Determinar si existe una relación entre el nivel del stock de IED en una entidad federativa y el nivel del stock de IED en las entidades federativas vecinas.
- Determinar si existe una relación entre el nivel del stock de IED en una entidad federativa y los factores que determinan a la IED en las entidades federativas vecinas.

2.2. Revisión de literatura empírica.

De acuerdo con los planteamientos teóricos que explican el surgimiento y las determinantes para que las CMS destinen capital con fines productivos en el extranjero se pueden englobar

en los siguientes puntos: En primer lugar, las empresas que poseen activos intangibles, procesos de producción especializados, productos complejos estandarizados, estrategias y habilidades de dirección y organización de los factores productivos, etcétera, logran operar con eficiencia provocando reducciones en los costos medios que induce a generar economías internas; por lo tanto, la empresa tendrá incentivos para establecer filiales en el extranjero con el fin de acceder a nuevos mercados de manera directa, o bien, para aprovechar la disponibilidad y los bajos costos de la mano de obra y de los recursos naturales del país receptor; asimismo, las empresas se asentarán en las regiones donde haya presencia de economías de aglomeración y clústeres para aprovechar la presencia de las redes de mercado laboral, capital humano y de proveedores especializados; de igual manera, tendrán preferencia por las regiones donde prevalezca un ambiente institucional estable y seguro. Dado lo anterior, se considera que el enfoque ecléctico de Dunning engloba diversos factores centrales que explican los flujos de IED entre países; por esta razón el análisis empírico de este trabajo de investigación sigue el enfoque ecléctico de Dunning. Como parte esencial para establecer la metodología y las variables que se utilizan en este trabajo de investigación se realiza una revisión de la literatura empírica respecto al tema referente a los factores determinantes de la IED con el fin de explorar la diversidad de enfoques, metodologías, técnicas y variables que han utilizado diversos académicos y expertos para estudiar el fenómeno en diferentes contextos relativo a periodos de estudio, países y regiones.

2.2.1 Evidencia empírica a escala internacional.

En primer lugar, Esiyok & Ugur (2011) llevaron a cabo un estudio empírico con el propósito de identificar los factores que determinan los flujos de IED hacia las provincias de Vietnam desde una perspectiva que toma en cuenta las dimensiones de búsquedas de mercado, las ventajas de localización, las economías de aglomeración y la institucional, por esta razón utilizaron variables explicativas como el PIB per cápita provincial, inversión de origen doméstica, costos laborales, costos de la tierra, nivel de educación, balance en el presupuesto, apertura comercial y un índice de competitividad provincial que contiene una variable de cantidad de cargos informales en los gobiernos. La técnica econométrica empleada consiste en un modelo panel de rezago espacial debido que diversas pruebas de especificación indican que los datos poseen componentes de dependencia espacial; asimismo, llevando a cabo diversas estimaciones se encuentra evidencia significativa y robusta de que dichas

dimensiones medidas a través de las diversas variables explican la distribución espacial de la IED en las provincias de Vietnam; asimismo, todos los coeficientes resultaron positivos a excepción de la variable de costo de la tierra que resultó ser negativo.

En contraste con lo anterior, Hoang & Goujon (2014) realizan un análisis para medir los factores que determinaron los flujos de IED hacia las provincias en Vietnam después de la crisis asiática; de esta manera, estos autores consideran las dimensiones del tamaño del mercado, las ventajas de localización, las economías de aglomeración y la institucional. Para medir estas dimensiones utilizaron múltiples variables como el PIB provincial real, los costos laborales, el costo del alquiler de los terrenos en las zonas urbanas, la proporción de la población cualificada que participa en el mercado laboral de cada provincia, la cantidad de zonas industriales por provincia, los flujos rezagados de inversión extranjera y doméstica; además, emplearon variables dicotómicas para clasificar a las provincias que se caracterizan por ser regiones abiertas al comercio internacional y estratégicas en la actividad en la económica regional. Estos autores utilizaron la técnica econométrica espacial de error puesto que detectaron autocorrelación espacial en la estimación de mínimos cuadrados ordinarios; además, esta técnica sirve para analizar la distribución espacial de la IED a nivel provincial. Implementando esta metodología los autores encontraron evidencia de que las dimensiones anteriormente mencionadas medidas a través de las diversas variables seleccionadas ejercen una influencia positiva y significativa para atraer flujos de IED en las diversas provincias vietnamitas, a excepción de la variable de costos laborales que resultó ser no significativa y de la variable costo de la tierra puesto que a pesar de resultar significativa posee una relación negativa con los flujos de IED.

En el caso de China, Coughlin & Segev (1999) realizan un análisis empírico para identificar los factores que provocan que los inversores extranjeros destinen flujos de IED hacia veintinueve provincias chinas durante el periodo de 1989 a 1997. Los autores estimaron un modelo panel utilizando mínimos cuadrados ordinarios y un panel de error espacial para estudiar los factores que determinan los flujos de IED hacia las provincias de China. Como variable dependiente utilizan el flujo de IED y como variables independientes emplean el PIB provincial, el nivel de salarios promedio, la productividad laboral de las unidades industriales, el porcentaje de la población mayor a 15 años analfabeta, la densidad de

trabajadores en las empresas de transporte aéreo del estado por cada mil habitantes, la densidad carretera pavimentada por cada mil kilómetros cuadrados y una variable dicotómica que obtiene el valor de uno si la provincia tiene costa y cero en caso contrario. Según los resultados obtenidos por los investigadores se establece que todas las variables resultaron significativas y positivas, a excepción de las variables de nivel de salarios promedio y el porcentaje de la población mayor a 15 años analfabeta ya que, a pesar de que son significativas, tienen un efecto negativo en la dinámica de atracción de IED. Por otro lado, el coeficiente asociado al error espacial también resulta positivo y significativo.

Por otra parte, Huang & Wei (2011) producen un estudio donde analizan los factores que determinan los flujos de IED hacia veintisiete regiones y cuatro municipios de China durante el periodo de 1989 a 2007. Para efectuar el análisis implementaron un modelo de regresión ponderado geográficamente (GWR por sus siglas en inglés) puesto que les permite lidiar con el problema de no estacionariedad de los datos ya que con esta técnica les permite estimar diversos parámetros de acuerdo con diferentes puntos geográficos. Como variables explicativas para estudiar el fenómeno utilizan el PIB provincial per cápita, el nivel promedio de salarios y la densidad de la extensión de rieles para ferrocarril por kilómetro cuadrado como variables que miden las ventajas comparativas de cada región; también utilizan las variables de stock de IED y de stock de IED per cápita para medir la dimensión de aglomeración y; finalmente, emplean la variable de porcentaje del área que corresponde a zonas de desarrollo económico y tecnológico para medir la eficiencia institucional. De esta forma, los investigadores encuentran que las variables de stock de IED per cápita, el porcentaje del área que corresponde a zonas de desarrollo económico y tecnológico y la densidad de la extensión de rieles para ferrocarril por kilómetro cuadrado tienen un impacto positivo y significativo para que las diversas provincias de China capten flujos de IED mientras que el resto de las variables resultaron ser no significativas.

Desde otro punto de vista de China, Yong et al (2016) estudian los elementos que inciden en que las regiones del centro, este y oeste perciban flujos de IED durante el periodo de 1994 a 2008 basado en el enfoque eclético de Dunning. Los investigadores utilizan modelos econométricos de panel, panel espacial y panel espacial de Durbin con efectos fijos para el espacio y el tiempo. Aunado a lo anterior, como variables explicativas emplean el PIB

regional y la tasa de salarios con sus respectivos rezagos espaciales, así como el rezago espacial de la IED. Los resultados arrojan que, para la región este, el PIB regional y la tasa de salarios tienen un efecto positivo y significativo en la atracción de IED mientras que el rezago espacial de la IED y del PIB regional son significativos y con una relación inversa respecto a los flujos de IED. En el caso de la región central y del oeste, se observa que el PIB regional y su rezago espacial junto con el rezago espacial de la tasa de salarios son significativos y poseen una relación positiva respecto a los flujos de IED mientras que la tasa de salarios y el rezago espacial de la IED son significativos y que repelen la atracción de IED.

Por otra parte, Li & Fabuš (2019) analizan los flujos de IED que emiten los inversionistas provenientes de China hacia los países de la Unión Europea durante el periodo de 2007 a 2016. Los autores argumentan que las pruebas estadísticas indican que no existe una relación espacial entre los flujos de IED de los diferentes países y, por lo tanto, proceden a estimar un modelo panel de cointegración de efectos fijos descartando la posibilidad de correr un modelo panel espacial. Utilizaron como variables independientes el PIB nacional, la cantidad de solicitudes de patentes, las exportaciones de China hacia cada país de la Unión Europea y el índice de libertad económica. Los investigadores encuentran que todas las variables son significativas y poseen una relación positiva con los flujos de IED que emite China hacia los países europeos; además, detectaron que existe cointegración entre las variables del modelo; es decir, existe una relación en el largo plazo entre los flujos de IED y las variables implementadas en el estudio.

Desde otra perspectiva, Hoang (2012) lleva a cabo un estudio para analizar los factores que determinan los flujos de IED hacia seis países del sureste asiático³ durante el periodo de 1991 a 2009. El autor emplea un modelo de panel bajo la especificación de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles puesto que así lo indican los resultados de diversas pruebas de diagnóstico. Para analizar el fenómeno, el investigador utiliza como variable dependiente los flujos de IED mientras que las variables independientes que usa son: PIB nacional como proxy de tamaño de mercado, el índice de apertura económica, el nivel de salarios nominales y una tasa que relaciona salario real con la productividad por trabajador

³ Estos países son: Filipinas, Indonesia, Malasia, Singapur, Tailandia y Vietnam.

como proxy de los costos laborales, la tasa de personal capacitado como proxy de capital humano, el PIB por trabajador como proxy de productividad, el índice de riesgo político y el índice de control de corrupción, como proxy de estabilidad política e institucional, la tasa de inflación, el nivel de crédito doméstico bancario otorgado expresado como porcentaje del PIB como proxy de desarrollo financiero, la densidad de los usuarios de teléfonos fijos y celulares como proxy de desarrollo en infraestructura y el tipo de cambio como proxy de competitividad. El investigador obtiene como resultado que las variables de PIB nacional, el tipo de cambio, el índice de control de corrupción, el índice de riesgo político, el nivel de salarios nominales, la tasa de personal capacitado, el índice de apertura económica, la densidad telefónica y el nivel de crédito doméstico bancario otorgado expresado como porcentaje del PIB tienen un impacto significativo y positivo para atraer flujos de IED mientras que las variables concerniente a la tasa que relaciona salario real con la productividad por trabajador, la tasa de interés y la tasa de inflación son estadísticamente significativas para repeler los flujos de IED hacia los países del sureste asiático.

Por otro lado, Chakraborty (2018) realiza un análisis empírico con el propósito de medir la influencia que ejercen los factores de infraestructura, de aglomeración y de búsqueda de recursos y mercados para atraer flujos de IED hacia los estados de la India durante el periodo de 2001 a 2017. El autor emplea modelos de panel de efectos fijos y aleatorios para establecer la relación entre las variables explicativas y la variable explicada. Como variable dependiente utiliza los flujos de IED per cápita de cada estado de la India y como variables independientes utiliza, en el caso de la dimensión de infraestructura, la densidad carretera, vial y telefónica, el movimiento aéreo, la eficiencia de los puertos y la penetración bancaria. En la dimensión de búsqueda de recursos emplea variables como las reservas de carbón, petróleo, gas natural, lignito, cantidad de establecimientos de minería y canteras, productividad y calidad laboral. En la dimensión de búsqueda de mercados y de aglomeración usa variables como el PIB per cápita de cada estado y su respectiva tasa de crecimiento, la intensidad de los mercados, el gasto de gobierno, los ingresos fiscales, la cantidad de zonas económicas especiales, la cantidad de patentes otorgadas y el rezago temporal de los flujos de IED. Los resultados de los modelos arrojan que las variables de densidad carretera, la eficiencia de los puertos, la densidad telefónica, la productividad laboral, la cantidad de zonas económicas especiales y el rezago temporal de la IED tienen

impactos significativos y positivos para atraer flujos de IED hacia los estados de la India mientras que los ingresos fiscales ejercen una influencia negativa y significativa en la atracción de IED en dichas regiones.

Por otra parte, Cuevas et al (2005) realizan un estudio para determinar el efecto de los tratados de libre comercio en los flujos de IED que captan diversos países, en particular, a los autores les interesa el efecto que provoca el TLCAN en los flujos de IED que captura México. Los autores implementan cuatro diversos modelos de panel utilizando la información de 44 países durante el periodo de 1980 a 1999. Utilizan como variable dependiente el logaritmo natural de los flujos totales de IED de cada país, como variables independientes utilizan un indicador que resulta de la ponderación del PIB de los países que pertenecen a un acuerdo de libre comercio como variable proxy que mide la integración de los países; asimismo, se incluyen variables macroeconómicas como la Renta Nacional Bruta, la relación entre el saldo de la cuenta corriente externa y el PIB, la relación entre el superávit presupuestario y el PIB, el índice de precios al consumidor y el crecimiento de la producción real para medir la estabilidad económica y el ambiente propicio para invertir. También incluyeron variables como años promedio de educación y la minería como porcentaje del PIB para medir las habilidades del factor trabajo y la disponibilidad de recursos respectivamente. Aunado a lo anterior, se incluye la tasa de crecimiento de la producción real global, la tasa de interés anual de las letras del tesoro de Estados Unidos y los flujos de IED a nivel mundial se incluyen como variables de control. Los autores encuentran que las variables asociadas a los acuerdos de libre comercio tienen un impacto positivo en los flujos de IED a nivel multi-país, así como las variables macroeconómicas domésticas. En el caso particular de México, los autores concluyen que las reformas económicas y estructurales que incluyen la privatización de empresas públicas, la liberalización de los mercados a través de la entrada en vigor del TLCAN y las reformas a las diversas leyes permitieron que mayores flujos de IED entraran a México.

En otro orden de ideas, Blonigen et al (2007) se enfocan en identificar los factores que son útiles para explicar los movimientos de IED provenientes de Estados Unidos y destinados hacia los países que conforman la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) durante el periodo de 1980 a 2000 desde una perspectiva espacial. Los

autores estimaron un modelo panel de rezago espacial con el fin de establecer la relación entre las variables. Como variable dependiente utilizaron el stock de IED de origen estadounidense hacia países miembros de la OCDE y como variables independientes usaron el PIB real nacional per cápita y el tamaño de la población como proxy de la dimensión de búsqueda de mercado, el inverso del índice de apertura económica para medir la dimensión de facilidad para el comercio, el promedio de años de escolaridad de la población mayor a 25 años como proxy de la dimensión de las habilidades de la población; asimismo, construyeron un índice compuesto como una ponderación de los índice de riesgo de operación, de riesgo político y del factor de remesas y repatriación, posteriormente se obtuvo el inverso de dicho índice compuesto para medir la dimensión del costo y riesgo de inversión; por otra parte, emplearon la distancia de los países con respecto a Estados Unidos en kilómetros, los rezagos espaciales del stock de IED y del PIB real nacional per cápita para medir la dimensión espacial; finalmente, hacen uso del componente de la tendencia de la IED, así como de este componente al cuadrado, con el fin de capturar la variación de la serie en el tiempo. Los autores obtienen como resultado que todas las variables son estadísticamente significativas; adicionalmente, los coeficientes asociados a las variables de tamaño de población, el inverso del índice de apertura económica, el inverso del índice de riesgo de inversión, la distancia con Estados Unidos, el componente de tendencia y el rezago espacial del PIB nacional per cápita poseen un signo negativo mientras que el resto posee un coeficiente con signo positivo.

Por otro lado, Ramírez (2013) lleva a cabo un estudio que tiene el fin de identificar algunos de los determinantes económicos e institucionales que atraen flujos de IED hacia nueve países latinoamericanos⁴ para el periodo de 1980 a 2006. Para lograr esto, el autor estima cinco modelos de panel de efectos fijos donde utiliza como variable dependiente los flujos de IED como porcentaje del PIB y como variables independientes usa el logaritmo del rezago del PIB, la desviación estándar del tipo de cambio real, la razón entre los pagos del servicio de la deuda y las exportaciones de bienes y servicios, la inversión pública como porcentaje del PIB, el gasto público en educación como porcentaje del PIB (como una proxy de capital humano), el crédito canalizado por el sistema bancario al sector privado como porcentaje del PIB, el índice de libertad económica y dos variables dicotómicas para el periodo de crisis de

⁴ Estos países son: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú y Uruguay.

1982 a 1984 para el caso de México y de 1991 a 1994 por ser un periodo donde se captaron mayores flujos de IED como producto de un cambio en el esquema político y económico. Los resultados de este investigador indican que todas las variables son significativas a excepción de la variable de la inversión pública como porcentaje del PIB. Por otra parte, todas tienen una relación positiva con la IED, a excepción de las variables la razón entre los pagos del servicio de la deuda y las exportaciones de bienes y servicios, y la variable dicotómica relativa al periodo de crisis de México.

Por otra parte, Arévalos et al (2020) realizan un estudio para determinar qué factores explican los flujos de IED hacia Estados Unidos, Canadá y México durante el periodo de 1990 a 2015, para esto emplean tres modelos de series de tiempo semi-logarítmicos, uno para cada país, donde la variable dependiente corresponde a los flujos de IED y las variables independientes refieren al logaritmo natural de: la cantidad de población entre los 16 y 64 años de edad, el nivel de importaciones y de exportaciones, el gasto en educación, las contribuciones sociales y la cantidad de homicidios. Los resultados de este estudio revelan que, para el caso de Estados Unidos, el nivel de exportaciones posee un impacto positivo y significativo en la atracción de IED mientras que el gasto en educación y la cantidad de homicidios tienen un impacto negativo y significativo en la atracción de IED hacia Estados Unidos. En el caso de Canadá, se revela que el nivel de exportaciones ejerce un impacto positivo y significativo en la atracción de IED mientras que el nivel de importaciones, el gasto en educación y la cantidad de homicidios tienen un impacto negativo y significativo en la atracción de IED hacia Canadá. Finalmente, los autores encuentran que, en el caso de México, la cantidad de población entre los 16 y 64 años, el nivel de exportaciones y las contribuciones sociales tienen un efecto directo y significativo para atraer flujos de IED mientras que el nivel de importaciones y la cantidad de homicidios poseen un efecto negativo y significativo en la dinámica de atracción de flujos de IED hacia México.

2.2.2 Evidencia empírica en el caso de México.

Desde el punto de vista de México y en particular desde una perspectiva similar al presentado por Cuevas et al (2005), diversos estudios como los de Ramírez (2000), Waldkirch (2010) y Mendoza (2011), que a pesar de que no analizan los factores que determinan a la IED en México, sí presentan una explicación rigurosa acerca de la relación que existe entre la IED, el

crecimiento económico basado en las exportaciones, el sector manufacturero, el acuerdo comercial TLCAN y la productividad laboral que son conceptos que están estrechamente vinculados en el contexto mexicano ya que a raíz de los cambios estructurales y económicos surgidos a partir de la década de los ochenta y con la entrada en vigor del TLCAN en los noventa se han captado flujos de IED que están dirigidos al sector maquilador de exportación y que a través de un proceso dinámico y concentrado espacialmente generan impactos en el crecimiento económico y en la productividad laboral y que éstos a su vez retroalimentan el fenómeno de captación de flujos de IED orientados hacia dichos sectores manufactureros.

Por otro lado, Turrión (2008) realiza un exhaustivo trabajo de investigación en el cual pretende establecer los factores que determinan los flujos de IED en México durante el periodo de 1960 a 1999. No obstante, el autor divide el estudio para el caso nacional y el regional; asimismo, estimó diversos modelos tomando en cuenta los flujos de IED de acuerdo por la IED total, por el tipo de operación, por los países de origen y de los flujos de IED orientados hacia el sector industrial, así como el periodo completo y el periodo que va de 1994 a 1999. De esta manera, el investigador utiliza modelos de cointegración y de corrección de error para el caso nacional y modelos *pooled* para ambos casos. Se destaca que en el caso nacional utiliza como variables explicativas las diferencias salariales entre el país emisor de IED y México, la diferencia entre tasas de crecimiento de ambos países, el tamaño del mercado mexicano, el tamaño de los aranceles que aplica México y una variable dicotómica para el año de 1994 que refiere a la entrada en vigor del TLCAN. Para el caso nacional, el autor estimó el coeficiente estático de largo plazo y la dinámica de corto plazo de las variables empleadas y encuentra que las variables en general son factores que explican la configuración dinámica de la IED que capta México en el periodo de estudio. Por otro lado, en el caso de análisis a nivel regional, el investigador utiliza como variables independientes la proporción de la cantidad de trabajadores asegurados permanentes en la industria de la transformación, en el sector de servicios para las empresas y en empresas que captan flujos de IED respecto al total como variables que miden la aglomeración de la actividad económica, el salario diario de cotización, la densidad de población, el promedio de años de escolaridad, la sumatoria entre los PIB de los estados de México y de Estados Unidos dividido por la distancia entre los estados mexicanos y estadounidenses como proxy de potencial de mercado, la proporción de los usuarios de energía eléctrica respecto al total de

población, la densidad carretera, la cantidad de estaciones de radio y televisión por kilómetro cuadrado y una variable dicotómica para el caso de la Ciudad de México. El autor encuentra evidencia de que las variables de aglomeración son significativas para explicar el comportamiento de los flujos de IED hacia las entidades federativas de México; asimismo, encuentra que los altos costos laborales impactan positivamente en la atracción de IED dado que podría estar asociado con mayores niveles de cualificación y de habilidades por parte del personal empleado; además, el investigador obtiene evidencia empírica de que el potencial de mercado es una variable que permite atraer mayores flujos de IED hacia los estados de México.

Desde otro punto de vista, Martínez (2010) lleva a cabo un análisis acerca de los factores económicos que detonan la atracción de IED por parte de los estados de la frontera norte de México durante el periodo de 1994 a 2008. El autor hace uso de diversas especificaciones de modelos panel para medir cómo el índice de desarrollo humano, las exportaciones de la industria maquiladora, el salario real, el tipo de cambio real y el índice de especialización manufacturera contribuyen para atraer o repeler flujos de IED hacia dichas entidades fronterizas. El autor encuentra que las variables de las exportaciones de la industria maquiladora y el tipo de cambio real posee un impacto y significativo para atraer flujos de IED hacia las entidades fronterizas mientras que el salario real tiene un impacto negativo y significativo en la dinámica de atracción de IED. Por otra parte, el autor encuentra que las variables del índice de desarrollo humano y el índice de especialización manufacturera no impactan en la manera en que se planteaba en la revisión teórica.

En cambio, Escobar (2013) realizó un estudio para determinar si las dimensiones referentes al tamaño de mercado, ventajas de localización, economías de aglomeración e institucional son importantes para explicar los flujos de IED hacia las diversas entidades federativas durante el periodo de 1994 a 2004. De esta manera utilizó variables como el PIB per cápita, el PIB agregado, la distancia con los Estados Unidos y con la Ciudad de México, años de escolaridad de la población mayor de 15 años, el nivel de salarios, la cantidad de establecimientos manufactureros y la tasa de incidencia delictiva. Los autores utilizaron un modelo panel con el método generalizado de momentos y un panel de rezago espacial ya que las pruebas para evaluar las diversas especificaciones arrojaron como resultado que ésta es la

técnica más adecuada para llevar a cabo el análisis y porque esta especificación posee la bondad de capturar la sustitución y/o complementariedad de la IED entre estados (Escobar, 2013). El autor encuentra que las dimensiones de ventajas de localización, economías de aglomeración y la institucional son importantes para explicar la distribución de la IED en México a nivel estatal ya que todas las variables resultaron ser significativas; asimismo, las variables de PIB estatal, cantidad de establecimientos industriales, años de escolaridad, infraestructura y el rezago espacial de la IED tienen una relación positiva con el nivel de stock de IED mientras que la distancia con Estados Unidos, la distancia con la Ciudad de México, la tasa de delincuencia y el nivel de salarios poseen una relación negativa con el nivel de stock de IED.

Por otra parte, Hernández & Estay (2018) llevan a cabo un análisis empírico con el fin de determinar los factores que explican el proceso en que las entidades federativas de México captan flujos de IED para el periodo de 2005 a 2012. De esta manera, los investigadores realizan modelos panel de efectos fijos y aleatorios; asimismo, utilizan la especificación de mínimos cuadrados, mínimos cuadrados en dos etapas para corregir problemas de endogeneidad y mínimos cuadrados generalizados para corregir el problema de heterocedasticidad. Los autores utilizan como variables explicativas el PIB per cápita, el promedio de años de escolaridad de la población mayor a 15 años, la tasa de desocupación laboral, la cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en operación por cada 1,000 kilómetros cuadrados, el consumo de energía eléctrica en giga-watts por hora por cada 100 mil habitantes, la densidad de líneas telefónicas fijas por cada 100 habitantes, la red de carretera pavimentada total en miles de kilómetros, la participación de la actividad manufacturera respecto al total y una variable dicotómica para las entidades de la frontera norte de México. De esta manera, los autores encuentran evidencia empírica que dichas variables determinan positiva y significativamente en la captación de IED por parte de los estados de México.

En otro orden de ideas, Conde & Mendoza (2019) realizan un estudio donde analizan la relación dinámica entre la IED, la inversión pública de los gobiernos locales y el crecimiento económico de los estados de México durante el periodo de 2006 a 2015 donde dichos estados se segmentan de acuerdo con dos clasificaciones: por región geográfica y por nivel de

competitividad económica. De esta manera, los autores buscan evidencia para determinar los efectos complementarios y de desplazamiento entre ambos tipos de inversiones y su efecto en el crecimiento económico. Los investigadores emplearon un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) aplicado a datos de tipo panel, el análisis de impulso-respuesta y la descomposición de la varianza. Los autores encontraron evidencia empírica de que existe el efecto de que la inversión pública local desplaza a la IED en los estados del país clasificados de acuerdo por regiones dado que el coeficiente asociado al modelo VAR es significativo. En caso contrario, de acuerdo con la clasificación por competitividad, los investigadores encuentran que existe efectos complementarios entre la inversión pública local y la IED en entidades altamente competitivas.

Desde otra perspectiva, Elizalde et al (2020) articulan un análisis empírico con el propósito de identificar los factores macroeconómicos que inciden en la captación de flujos de IED por parte de México durante el periodo que comprende de 2000 a 2016. Los académicos emplean un modelo VAR con el respectivo análisis de impulso-respuesta y la descomposición de la varianza dado que la prueba estadística de la traza descarta que se deba emplear un modelo de corrección de error. Los autores utilizan las variables de PIB total, la participación del comercio externo con respecto al PIB, la desviación estándar del tipo de cambio, el índice nacional de precios al consumidor, la tasa de interés, el precio del barril del petróleo mexicano, la cantidad de trabajadores que perciben hasta un salario mínimo, la cantidad de profesionistas ocupados y la deuda externa como porcentaje del PIB. Los investigadores destacan que utilizaron dos periodos de rezago para la IED y de las demás variables endógenas del modelo. Los autores obtienen como resultado que las variables referentes al precio del barril del petróleo, la deuda externa como porcentaje del PIB y la IED rezagada en dos periodos son las variables que determinan significativamente y en mayor grado la dinámica de atracción de IED hacia México durante el periodo de estudio.

Por otro lado, Tinoco & Guzmán (2020) hacen un análisis empírico referente a los factores regionales que inciden en que los estados de México perciban flujos de IED durante el periodo que comprende de 2000 a 2018. Los autores estimaron modelos panel dinámicos de efectos fijos y aleatorios utilizando el método generalizado de momentos; asimismo, como variables independientes utilizaron el PIB estatal como variable proxy que mide la demanda

regional, el salario que mide los costos de producción, el índice de calidad institucional como indicador del factor de la incidencia de las políticas públicas y la cantidad de empresas para medir el factor de economías de aglomeración. Los investigadores encuentran que las variables asociadas a la demanda regional, los costos de producción y economías de aglomeración y la IED rezagada temporalmente son determinantes significativos para atraer flujos de IED hacia las entidades federativas mientras que el factor de las políticas públicas no fue significativo en dicho contexto.

Finalmente, Loría (2020) realiza un estudio referente al impacto que tiene la criminalidad como componente que repele los flujos de IED hacia México del periodo comprendido entre 1997 a 2017. El autor realiza un modelo de Vectores de Corrección de Error (VEC) para plasmar la dinámica de largo plazo entre la IED total y sus componentes por tipo de inversión (nuevas inversiones y reinversiones) y las variables de PIB, la relación del saldo de la cuenta corriente respecto al PIB, la tasa de secuestros y la tasa de homicidios dolosos por cada 100,000 habitantes. El autor obtiene evidencia empírica de que la criminalidad medida a través de la tasa de secuestros y homicidios dolosos tienen un efecto sostenido, negativo y significativo sobre la IED total y la IED clasificada en nuevas inversiones y reinversiones.

2.3. Operacionalización de los Conceptos e Hipótesis.

Revisando y analizando dichos estudios empíricos que abordan el fenómeno de interés para este trabajo de investigación se pretende comprobar las hipótesis y responder las preguntas de investigación a través de las técnicas de modelo de panel y de panel espacial dado que permite analizar la relación entre las variables del conjunto de estados en el periodo determinado que comprende de 2004 a 2019 así como su dinámica espacial.

Para realizar este análisis empírico aplicado a las 31 entidades federativas de México excluyendo a Ciudad de México⁵ durante el periodo que comprende de 2004 al 2019 se obtuvo los flujos de IED en millones de dólares de la Secretaría de Economía. Además, se utilizó el *GDP Implicit Price Deflator in United States* del *Federal Reserve Bank of St. Louis* para deflactar la IED. Cabe señalar que si la variable dependiente se transforma en

⁵ La razón por la cual se excluye a la Ciudad de México es debido a que el registro de los flujos de IED de dicha entidad se encuentran artificialmente inflados y la inclusión de la Ciudad de México al análisis puede implicar problemas de sesgo.

unidades logarítmicas se corre el riesgo de perder observaciones debido a que en ciertos estados en algunos periodos presentan flujos negativos; por lo tanto, Escobar (2013) sugiere convertir la serie de flujos de IED a stocks acumulados de IED a través del método de inventarios perpetuos que se obtiene a partir de la siguiente expresión que se presenta en Romero (2012):

$$IED_{MIP} = (1 - \delta)IED_{MIP_{t-1}} + IED_t$$

Donde IED_{MIP} es el stock de IED real; δ corresponde a la tasa de depreciación e IED_t hace referencia a la inversión en el periodo t ; asimismo, Romero (2012) supone que para determinar el valor de δ no existe consenso; no obstante, una manera de hacerlo es basarse en las cifras utilizadas para el cálculo de MIP realizado por la Office for National Statistics (ONS) del Reino Unido, que en este caso corresponde a un valor de 0.11⁶.

Las variables explicativas que determinan a la IED en su dimensión de ventajas de localización concerniente al costo del factor trabajo se empleará el Salario Diario Cotizado en el IMSS (SDCI), estos datos se encuentran disponibles en las estadísticas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y para deflactarlos se utilizó el índice de precios al consumidor reportado por el Banco de México. Por otra parte, para medir el entorno institucional se utilizarán la Tasa de Incidencia Delictiva por cada 100,000 habitantes (TID). Los datos de incidencia delictiva estatal están disponibles en el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP); asimismo, los datos de población por entidad federativa se encuentran en el Consejo Nacional de Población (CONAPO)⁷. Para capturar la dimensión de infraestructura pública ofertada por el gobierno se utiliza la variable de Inversión Pública en Infraestructura (INVPI) que reporta la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) a través de los Anuarios Estadísticos de la secretaría puesto que facilita la logística para el transporte de mercancías hacia mercados externos, dicha variable se deflactó empleando el índice de precios implícitos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) convirtiéndola en una variable real. Por otra parte, se emplea la variable del PIB manufacturero a precios constantes de 2013 (PIBM) que reporta el Banco de

⁶ El valor de 0.11 surge como un promedio ponderado de la tasa de depreciación de diversas categorías de activos fijos.

⁷ Para obtener la tasa de incidencia delictiva se utilizó la siguiente expresión: $\frac{Total\ de\ delitos}{Población\ Total} * 100,000$

Información Económica de INEGI como variable que mide la aglomeración manufacturera. Se obtuvo el logaritmo natural de todas las variables, a excepción de la tasa de incidencia delictiva.

La hipótesis central que sigue este trabajo de investigación establece que, bajo un enfoque ecléctico, las empresas multinacionales que destinan flujos de IED hacia las diversas entidades federativas de México están motivadas por la dimensión de ventajas de localización asociada al costo laboral medido por el Salario Real Diario Cotizado en el IMSS (SDCI) ya que un bajo costo laboral atrae mayores niveles de IED; asimismo, la IED es repelida por la dimensión institucional mexicana capturada a través de la Tasa de Incidencia Delictiva por cada 100,000 habitantes (TID). En cambio, la IED es influenciada positivamente por la dimensión de infraestructura pública ofertada por el gobierno medida por la variable de Inversión Pública en Infraestructura (INVPI) ya que los inversionistas extranjeros buscan la mayor eficiencia en la logística para transportar fácilmente las mercancías de México hacia mercados externos. Por otra parte, la IED que captan los estados mexicanos es atraída por la dimensión de economías de aglomeración manufacturera medida por el PIB del sector manufacturero (PIBM) y la adyacencia espacial y temporal de la IED que son medidas utilizando el rezago espacial de la IED y de las variables explicativas, así como del rezago temporal del stock de IED respectivamente.

2.5. Análisis de Exploración de Datos Espaciales.

Un elemento crucial de este trabajo de investigación consiste en determinar el papel que desempeña la dimensión espacial en la configuración de la IED en las entidades federativas y los factores que la determinan. Por esta razón, es importante realizar un análisis estadístico de exploración de datos espaciales (ESDA por sus siglas en inglés). Según Buzai & Baxendale (2009) las aplicaciones del ESDA sirven principalmente para analizar la información estructural de los datos que corresponden a cada variable, así como su relación con otras variables y permite descubrir errores en la codificación de los datos y determinar los casos anómalos (*outliers*). Este análisis se realiza a través de herramientas gráficas que facilita la comprensión visual del comportamiento de las variables estas técnicas se potencian al contar con las posibilidades de vinculación entre las representaciones cartográficas digitales y las

bases de datos asociadas en el ambiente de los Sistemas de Información Geográfica (Buzai & Baxendale, 2009).

Dado que el análisis ESDA se realiza con el software GeoDa se imposibilita el caso de realizar dicho análisis con la base de datos con estructura panel; por lo tanto, se seleccionan únicamente los años 2004, 2007, 2013 y 2019 ya que se consideran años donde hubo una relativa estabilidad económica. Adicionalmente, para el caso de los años de 2004 y 2019 corresponden al año inicial y año final respectivamente del periodo que comprende este trabajo de investigación. Es importante indicar que dado que la base de datos que se tiene disponible para realizar esta investigación comprende dieciséis años implica que se deben aplicar pruebas de autocorrelación espacial tomando en cuenta todo el conjunto de datos simultáneamente y no en casos aislados como se realiza en esta sección; es decir, se requieren aplicar pruebas para detectar autocorrelación espacial para la estructura panel y no de corte transversal; no obstante, realizar estos análisis estadísticos de índole espacial preliminares pueden plantear panoramas generales de posibles patrones de distribución espacial tanto de la variable dependiente y de las variables independientes.

2.5.1. Análisis ESDA de la variable IED.

En la Figura 2.6 se muestran los mapas de cajas que reflejan la distribución espacial de la variable IED para los años 2004, 2007, 2013 y 2019. Estos recursos gráficos permiten visualizar la distribución de los datos de acuerdo con una clasificación determinada. Por ejemplo, el mapa de caja se clasifica por cuartiles e incluye los valores atípicos superiores e inferiores mientras que el histograma lo clasifican de acuerdo con rangos específicos de niveles de IED. Estos instrumentos tienen el fin de inferir de manera visual si existe algún patrón de distribución espacial en los datos para los cuatro años seleccionados.

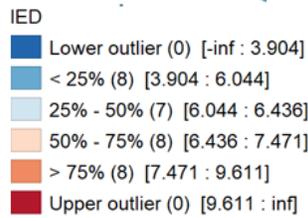
Para el año 2004 se muestra que los estados de la frontera norte junto con Jalisco y el Estado de México son las entidades pertenecientes al cuarto cuartil; es decir, las que reportan mayores niveles de captación de IED. Se señala que, en términos generales, en el transcurso del tiempo, entidades de la zona del Bajío como Guanajuato y Zacatecas han logrado posicionarse como unas de las entidades que han ocupado un puesto en el cuarto cuartil. Lo anterior refleja que estas entidades de la zona del Bajío han desarrollado; o bien, han logrado

resaltar algunas características que atraen la atención de inversionistas extranjeros lo que les ha permitido materializar dichas inversiones extranjeras.

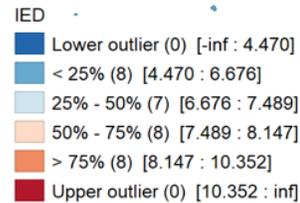
Por otro lado, se destaca que entidades como Aguascalientes, San Luis Potosí, Querétaro, Puebla y Veracruz son el segundo conjunto de estados que captan mayores niveles de IED y que han permanecido en la categoría de tercer cuartil a lo largo del periodo de estudio mientras que entidades como Quintana Roo y Morelos han descendido del tercer al segundo cuartil. Asimismo, se aprecia que Baja California Sur pasó de posicionarse del grupo de segundo cuartil en 2004 a ubicarse en el grupo del tercer cuartil en 2007, 2013 y 2019. Finalmente, se observa que algunas entidades pertenecientes a las categorías de segundo y primer cuartil han pasado de una categoría a otra durante los años analizados; no obstante, persisten como las entidades federativas con los menores niveles de captación de IED. De esta manera, se establece de manera intuitiva que posiblemente existe un patrón espacial en la distribución de la IED en las entidades federativas dado que los estados con altos niveles de IED colindan con estados que también poseen altos niveles de IED y viceversa; no obstante, se requieren realizar pruebas estadísticas formales para concluir si efectivamente existe una relación entre la variable y la adyacencia espacial de las entidades federativas.

Figura 2.6: Mapa de Caja de la distribución espacial del logaritmo natural del nivel de stock real de la IED (2004,2007,2013 y 2019).

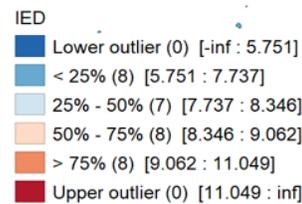
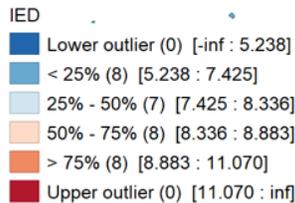




2013



2019

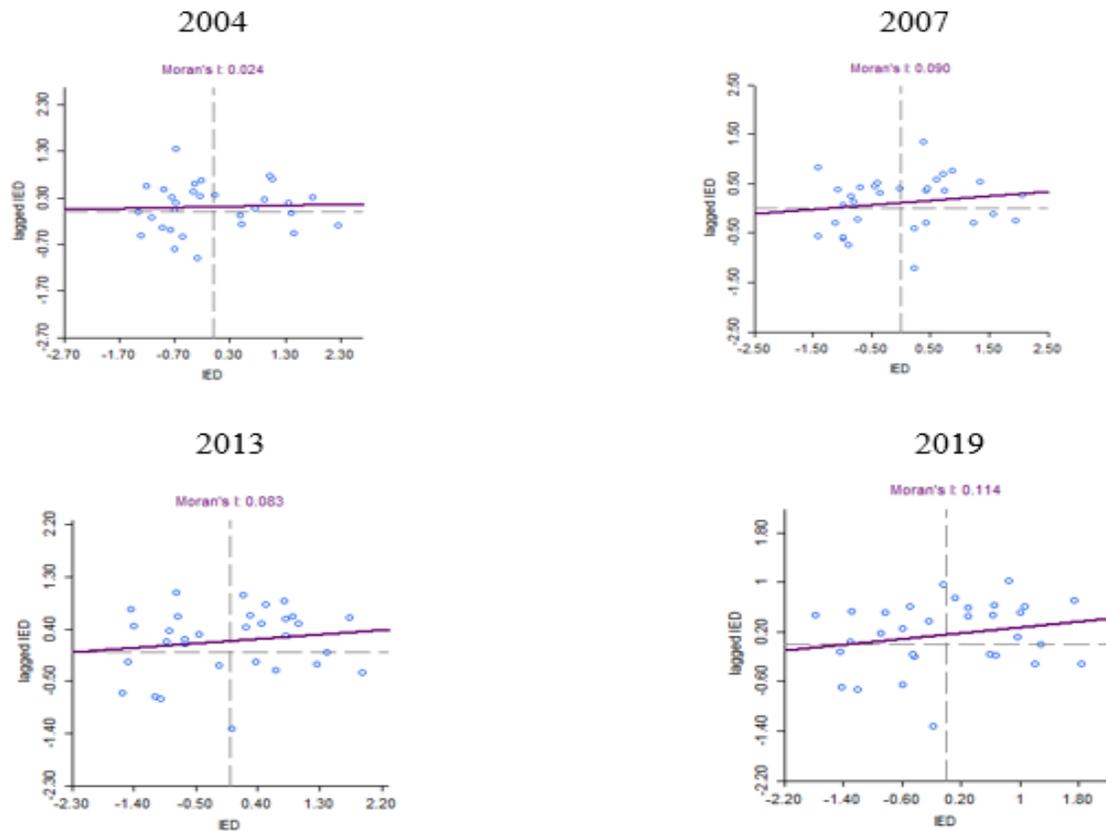


Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa con datos de la Secretaría de Economía.

En la Figura 2.7 se muestra el valor y el gráfico del estadístico I de Moran de la variable IED para los años de 2004, 2007, 2013 y 2019. Cabe resaltar que el estadístico I de Moran es un indicador que mide la autocorrelación espacial global utilizando el producto cruzado de la variable y su rezago espacial donde supone la hipótesis nula que existe aleatoriedad espacial en los datos (Anselin, 2022). De esta manera, al observar los gráficos para los diversos años se refleja que la pendiente de la recta no está muy pronunciada ni en sentido positivo ni negativo. Adicionalmente, el valor del estadístico I de Moran deben aproximarse a la unidad (autocorrelación positiva) o a la unidad negativa (autocorrelación negativa) para establecer la existencia de autocorrelación; sin embargo, para el caso de los cuatro años se reportan estadísticos I de Moran cercanos a cero. Además, el nivel de significancia de los estadísticos

para los años 2004, 2007, 2013 y 2019 son de 0.31, 0.17, 0.18 y 0.14 respectivamente. Lo anterior implica que no se rechaza la hipótesis nula que plantea la aleatoriedad espacial; en otras palabras, se establece la inexistencia de autocorrelación espacial. Es importante mencionar que esta prueba se realiza para los cuatro años de manera individual lo que implica que aún no se puede descartar en su totalidad la posibilidad de que exista autocorrelación espacial ya que el fenómeno estudiado en esta investigación comprende el periodo de 2004 a 2019 de manera conjunta y no aislada para cada año lo que significa que se debe realizar una prueba de autocorrelación espacial para datos de panel para determinar la presencia de autocorrelación espacial. Los resultados de las pruebas de autocorrelación espacial para datos panel se presentan en la sección referente al análisis empírico y de resultados.

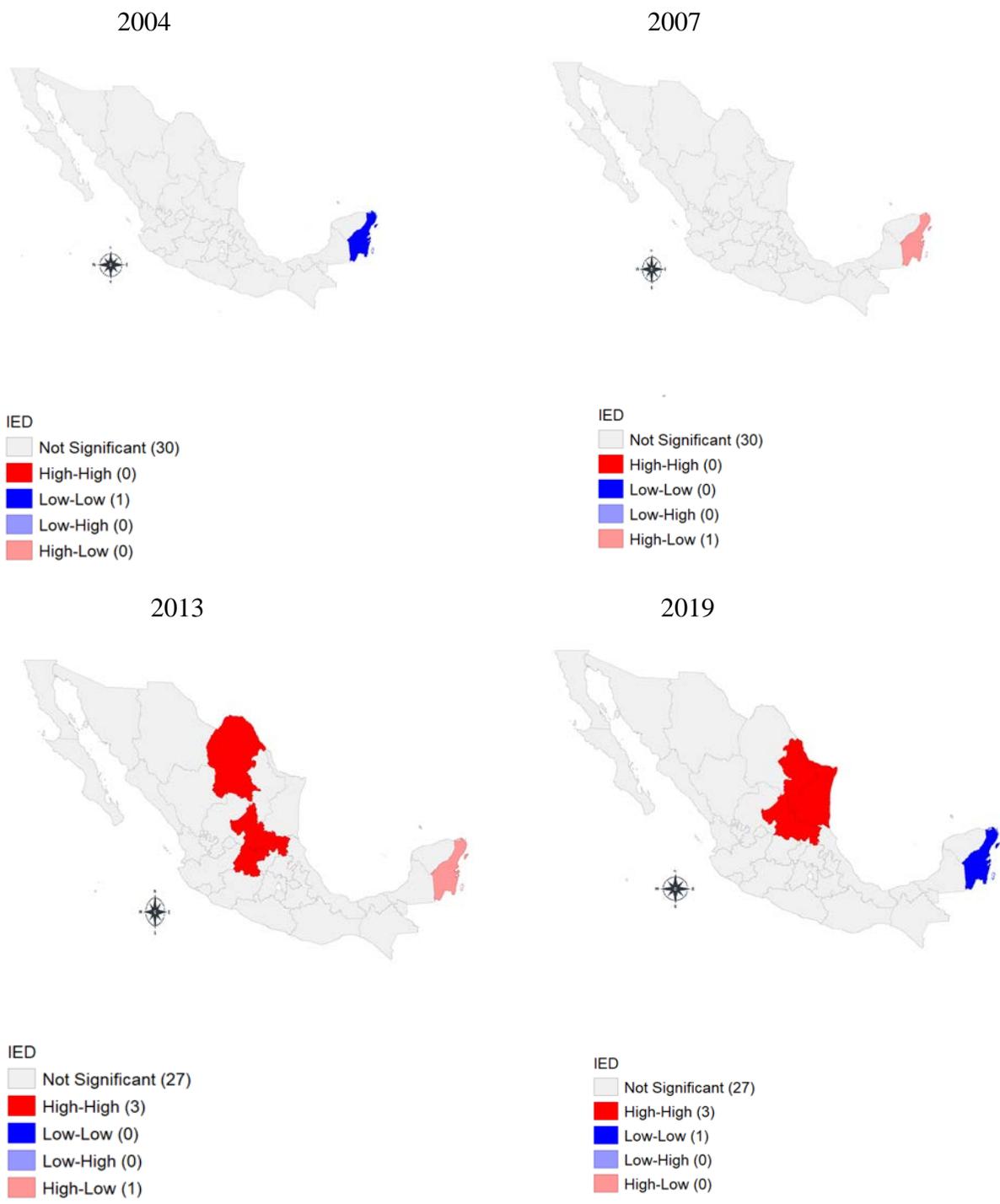
Figura 2.7: I de Moran univariante del logaritmo natural del nivel de stock real de la IED (2004,2007,2013 y 2019).



Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa con datos de la Secretaría de Economía.

En la Figura 2.8 se presentan los mapas LISA de autocorrelación local de la variable IED para los años de 2004, 2007, 2013 y 2019. La autocorrelación espacial local sirve para identificar los clústeres locales y los valores atípicos espaciales locales; asimismo, los mapas LISA reflejan la información de una estadística de autocorrelación espacial para cada ubicación con su respectivo nivel de significancia y establece la relación proporcional entre la suma de los indicadores locales y el indicador global de autocorrelación espacial (Anselin, 2022). De acuerdo con los resultados y la clasificación de los clústeres se presenta que para el año 2004 se identifica un clúster del tipo bajo-bajo en Quintana Roo mientras que la clasificación de este clúster cambia al tipo alto-bajo para el año 2007 y que nuevamente cambia al tipo bajo-bajo en 2019. En el año 2013 se identifican clústeres de tipo alto-alto en las entidades de Coahuila, San Luis Potosí y Guanajuato.

Figura 2.8: Mapa LISA de la distribución espacial del logaritmo natural del nivel de stock real de la IED (2004,2007,2013 y 2019).



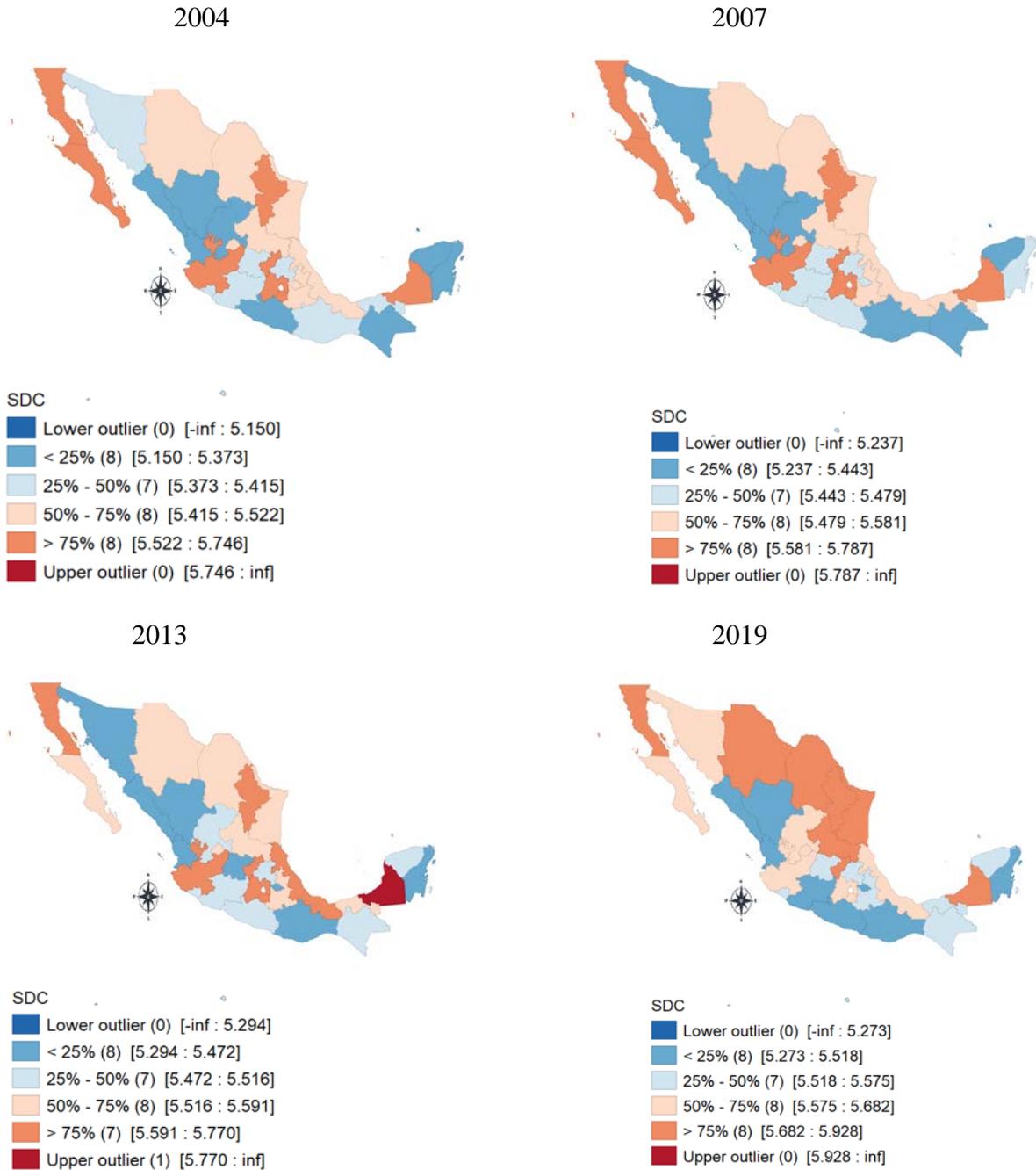
Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa con datos de la Secretaría de Economía.

2.5.2. Análisis ESDA de la variable Salario Diario de Cotización del IMSS (SDCI).

En la Figura 2.9 se muestran los mapas de cajas que reflejan la distribución espacial de la variable SDCI para los años 2004, 2007, 2013 y 2019. Durante el año 2004 se muestra que los estados de Baja California, Baja California Sur, Jalisco, Nuevo León, Querétaro, Estado de México, Morelos y Campeche son las entidades pertenecientes al cuarto cuartil que presentan mayores niveles de SDCI. Se aprecia que los estados de Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas y San Luis Potosí se integran a la clasificación del cuarto cuartil para el año 2019 mientras que Baja California Sur, Estado de México y Jalisco pasaron al tercer cuartil durante dicho año. Casos de interés particular para el año 2013 es Veracruz que pasó del tercer cuartil en 2007 al cuarto cuartil en 2013 mientras que Campeche se clasificaba como un valor atípico superior en 2013 debido a ser una entidad que se caracteriza por estar orientado al sector de producción de petróleo.

Desde otra perspectiva, los estados con bajos niveles de SDCI pertenecientes al primer cuartil durante el año 2004 son: Sinaloa, Nayarit, Durango, Zacatecas, Guerrero, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán. Se destaca que Zacatecas pasó del grupo de primer cuartil en 2004 al grupo de tercer cuartil en 2019 mientras que Chiapas y Yucatán pasaron del grupo de primer cuartil en 2004 al grupo de segundo cuartil en 2019 y los estados de Sinaloa, Nayarit, Durango, Guerrero y Quintana Roo permanecieron en dicha categoría añadiéndose Oaxaca, Michoacán y Tlaxcala al grupo de los estados que contienen los niveles más bajos de SDCI. En el caso de la variable SDCI visualmente se puede apreciar cierto patrón de distribución espacial en las entidades federativas durante los cuatro años analizados.

Figura 2.9: Mapa de Caja de la distribución espacial del logaritmo natural del SDCI real (2004,2007,2013 y 2019).

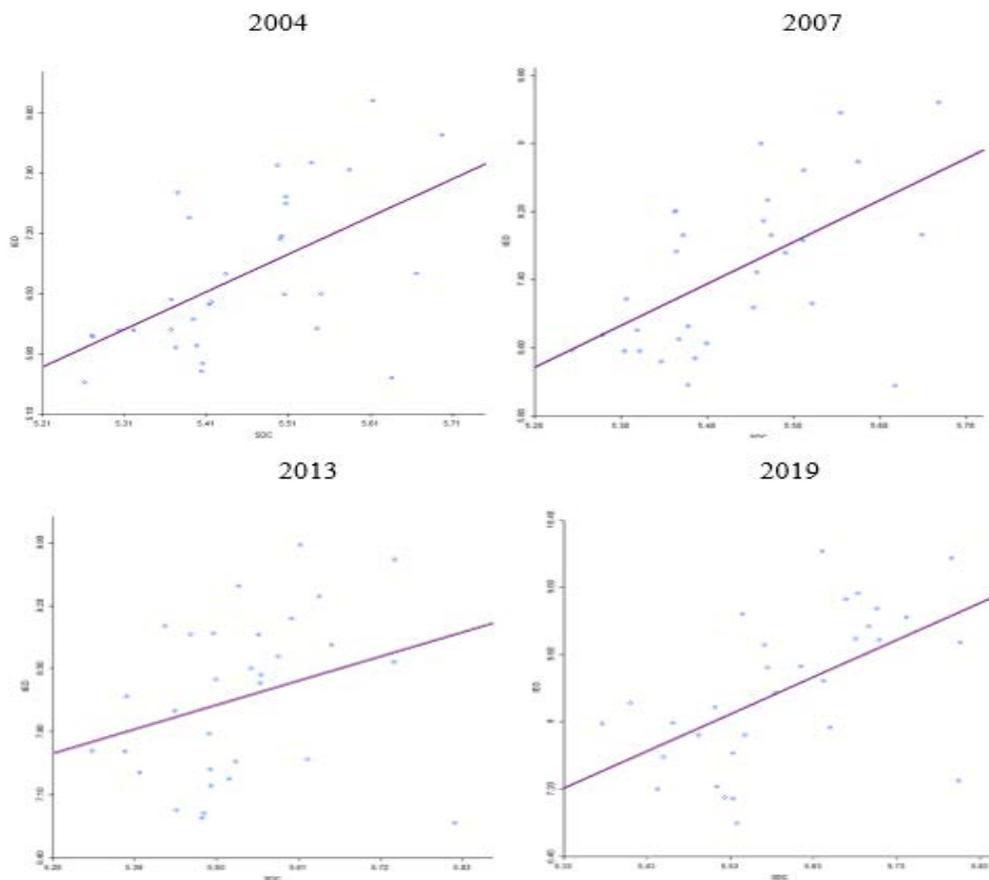


Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa con datos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. En la Figura 2.10 se observan gráficos de dispersión para los años 2004, 2007, 2013 y 2019 donde la variable IED ocupa el lugar de las ordenadas y la variable SDCI ocupa el lugar de las abscisas. Se presenta una correlación positiva entre ambas variables durante los cuatro

años analizados y el parámetro asociado a la pendiente de la recta resulta significativa. Para los años 2004, 2007 y 2019 se presenta una bondad de ajuste de aproximadamente 0.32 mientras que en 2013 fue de 0.09 lo que implica que en este año particularmente la correlación entre las variables es baja.

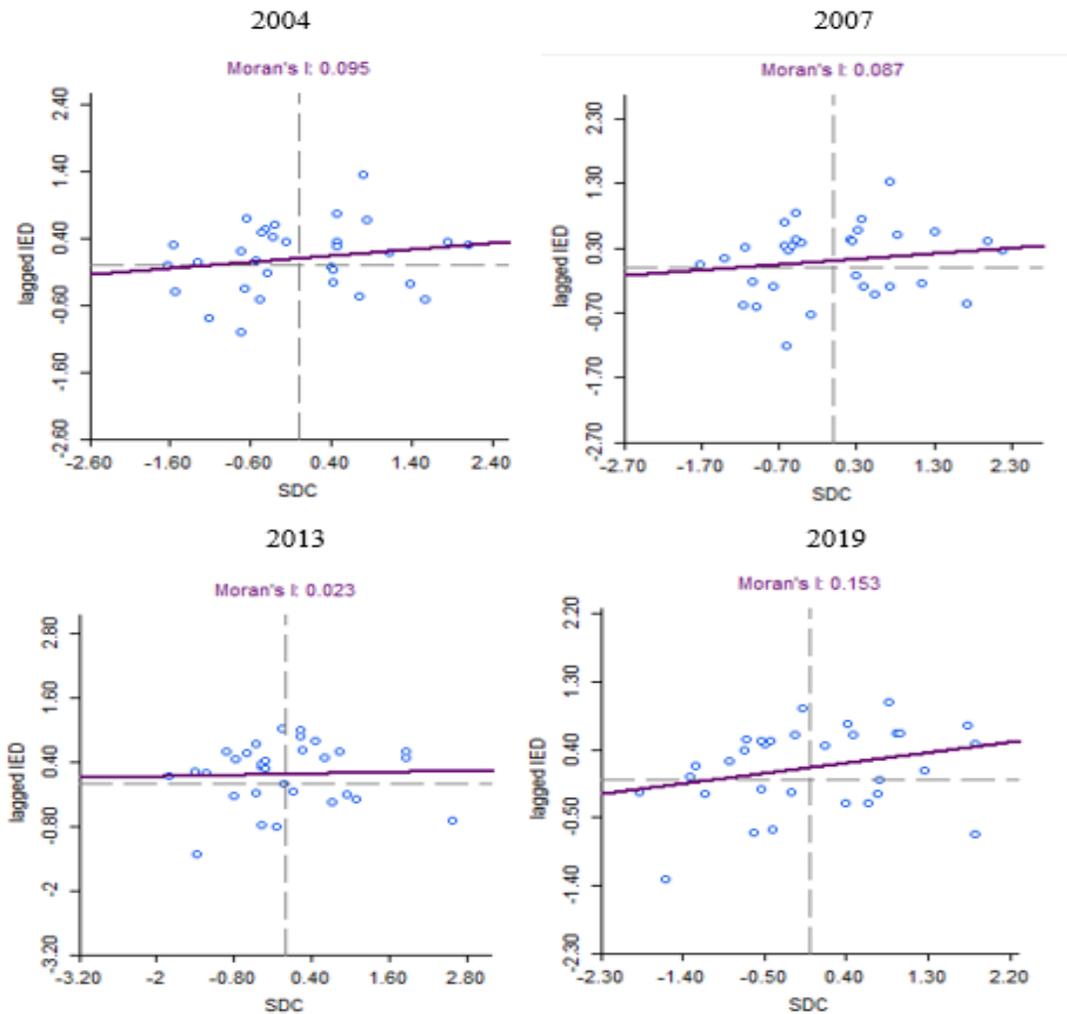
En otro orden de ideas, en la Figura 2.11 se muestra el estadístico I de Moran multivariante que mide la autocorrelación espacial entre la variable SDCI y el rezago espacial de la IED. Se destaca que solamente en el año 2019 se detecta una autocorrelación espacial positiva dado que el estadístico I de Moran es significativo al 10 por ciento por lo que se concluye que en dicho año se rechaza la hipótesis nula de aleatoriedad espacial multivariante y hay evidencia a favor de la existencia de autocorrelación espacial multivariante.

Figura 2.10: Gráfica de dispersión entre la IED y el SDCI (2004,2007,2013 y 2019).



Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa con datos de la Secretaría de Economía y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Figura 2.11: I de Moran multivariante de la IED y el SDCI (2004,2007,2013 y 2019).



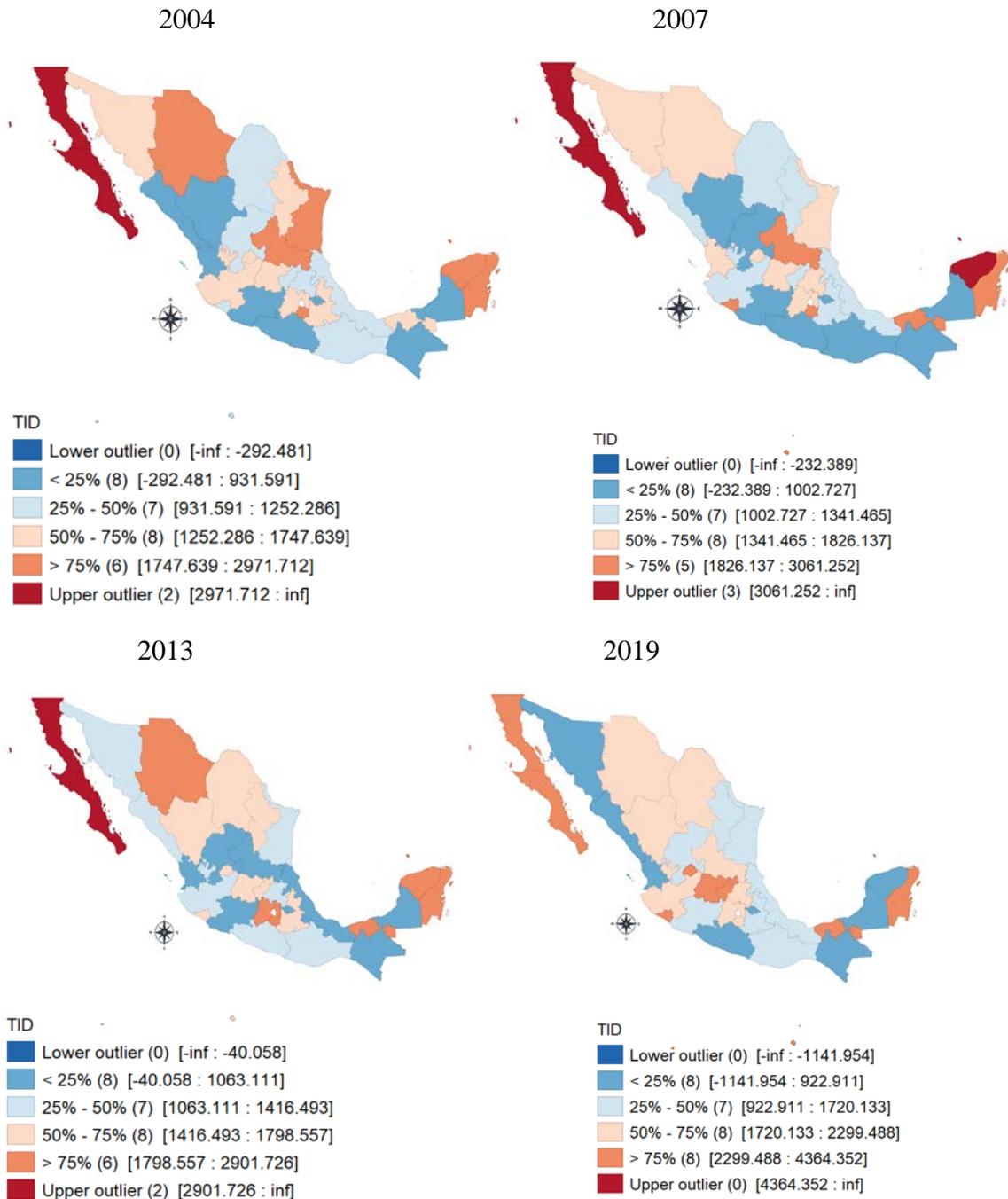
Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa con datos de la Secretaría de Economía y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

2.5.3. Análisis ESDA de la variable de Tasa de Incidencia Delictiva (TID).

En la Figura 2.12 se muestran los mapas de cajas que reflejan la distribución espacial de la variable TID para los años 2004, 2007, 2013 y 2019. Se destaca que los estados de Baja California y Baja California Sur presentaron valores atípicos superiores durante los años 2004, 2007 y 2013 mientras que el estado de Yucatán también manifiesta un valor atípico superior en el año 2007. También se resalta el hecho de que el Estado de Quintana Roo permanezca en la categoría del cuarto cuartil durante los cuatro años analizados. En el caso contrario, las entidades de Campeche, Chiapas y Tlaxcala han permanecido en el grupo del primer cuartil durante los cuatro años. En términos generales, se observa que la delincuencia

y la inseguridad han incrementado considerablemente al comparar los datos durante los cuatro años; asimismo, visualmente se encuentra una correspondencia espacial entre la delincuencia registrada en las entidades federativas y la delincuencia registrada en las entidades vecinas.

Figura 2.12: Mapa de Caja de la distribución espacial de la TID (2004,2007,2013 y 2019).

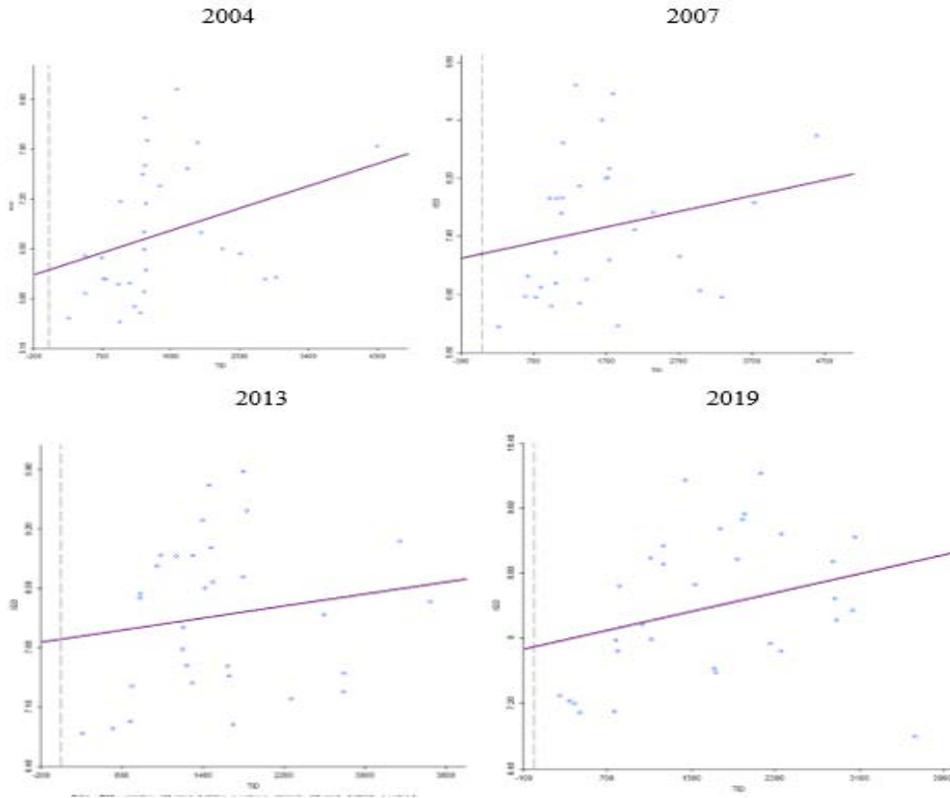


Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa con datos del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública.

En la Figura 2.13 se muestran gráficos de dispersión para los años 2004, 2007, 2013 y 2019 donde la variable IED ocupa el lugar de las ordenadas y la variable TID ocupa el lugar de las abscisas. De esta manera, el nivel de autocorrelación observado, aunque positivo es muy bajo dado que los estadísticos de la bondad de ajuste no rebasan el valor de 0.11 en ninguno de los casos además de que solamente el parámetro asociado a la pendiente de la recta es significativo.

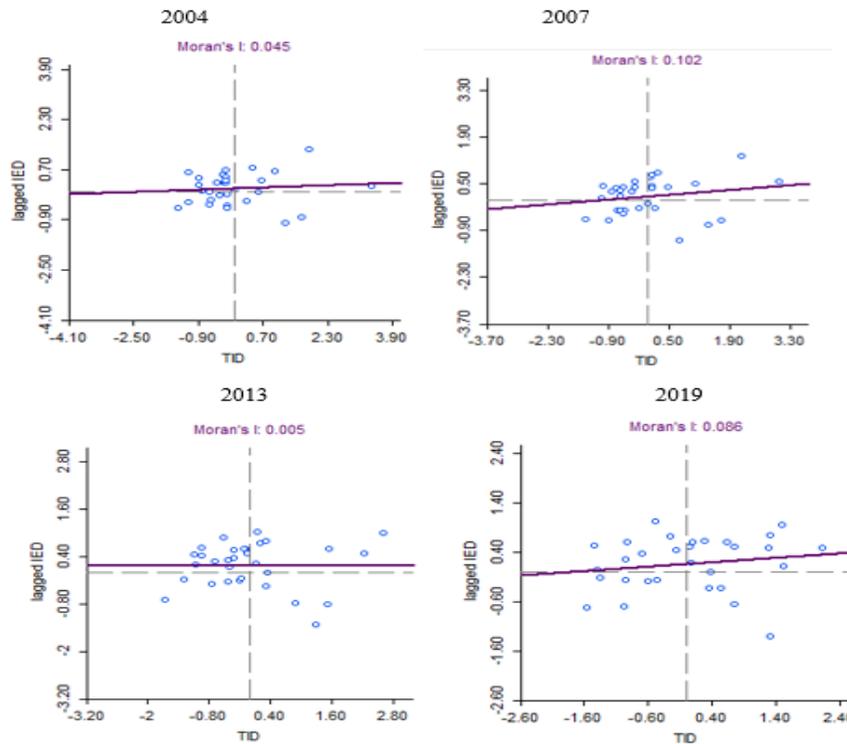
Por otra parte, en la Figura 2.14 se aprecia el estadístico I de Moran multivariante que mide la autocorrelación espacial entre la variable TID y el rezago espacial de la IED. En el caso específico de estos años analizados de manera aislada se concluye visual y estadísticamente que no existe autocorrelación espacial multivariante entre la variable TID y el rezago espacial de la IED porque la recta en los cuatro casos es prácticamente horizontal lo que corresponde valores I de Moran cercanos a cero y en ninguno de los casos resulta significativo.

Figura 2.13: Gráfica de dispersión entre la IED y la TID (2004,2007,2013 y 2019).



Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa con datos de la Secretaría de Economía y del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública.

Figura 2.14: I de Moran multivariante de la IED y la TID (2004,2007,2013 y 2019).



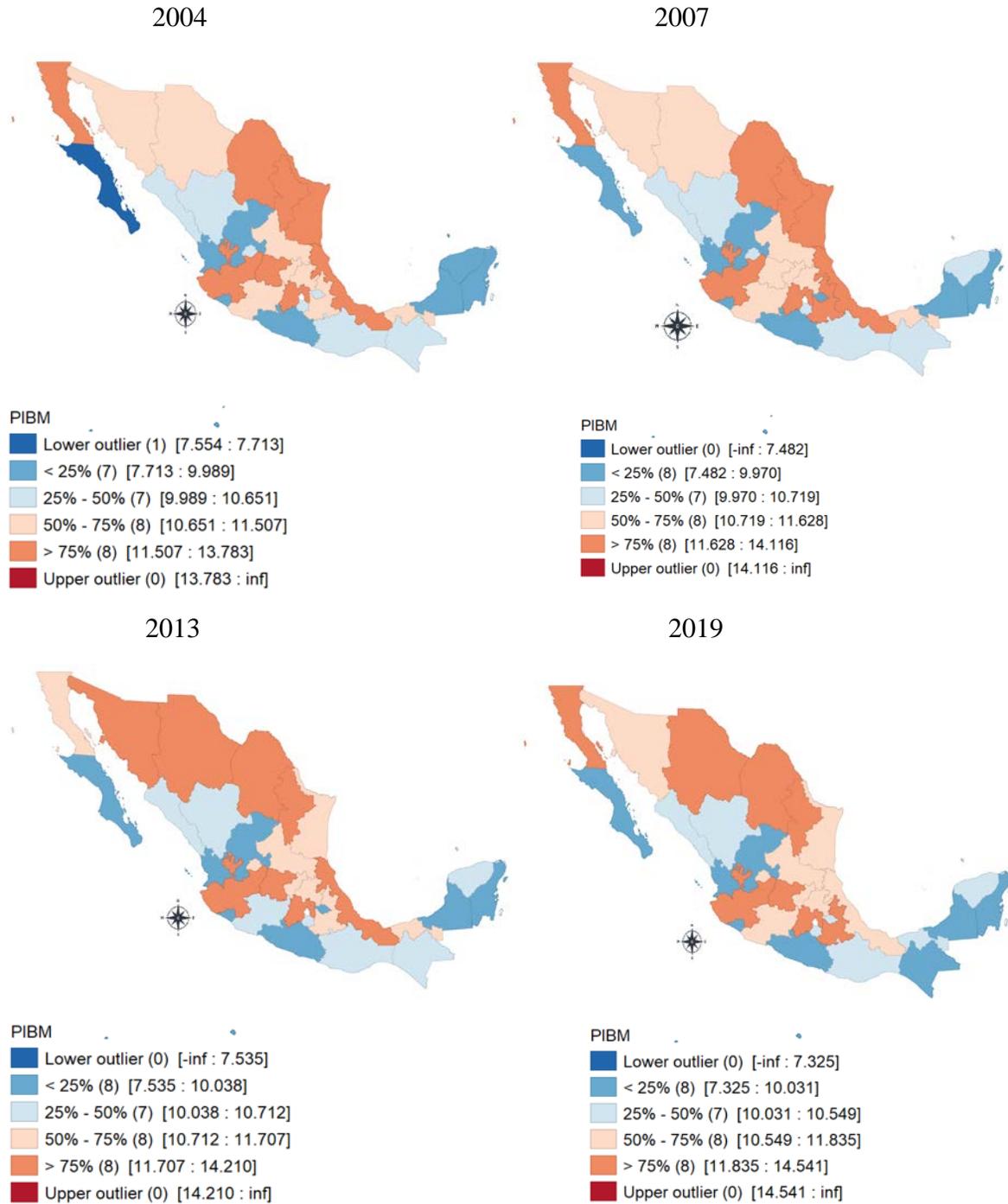
Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa con datos de la Secretaría de Economía y del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública.

2.5.4. Análisis ESDA de la variable PIB del sector manufacturero (PIBM).

En la Figura 2.15 se presentan los mapas de cajas que reflejan la distribución espacial de la variable PIBM para los años 2004, 2007, 2013 y 2019. En primera instancia se aprecia que los estados con mayores niveles de PIBM que pertenecen a la categoría del cuarto cuartil durante 2004 son Baja California, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Jalisco, Guanajuato, Estado de México y Veracruz. Comparando el grupo del cuarto cuartil de 2004 y 2019 se presenta que Tamaulipas deja este cuartil en 2019 mientras que Puebla se incorpora en el mismo año. Por otra parte, se destaca que Baja California Sur obtuvo un valor atípico inferior en 2004 mientras que en el resto de los años pasa a la categoría del primer cuartil. En el año 2004 las entidades federativas que pertenecen al primer cuartil son: Nayarit, San Luis Potosí, Colima, Guerrero, Quintana Roo, Campeche y Yucatán. Para el año 2019, el estado de Yucatán dejaba la categoría del primer cuartil para pasar al grupo de segundo cuartil mientras que Chiapas dejaba el grupo de segundo cuartil para pasar a la categoría del primer cuartil. En el caso de la variable PIBM también se vislumbra un patrón de distribución espacial entre

los diversos estados dado que, en la mayoría de los casos, las entidades suelen colindar con entidades que pertenecen a la misma categoría de su respectivo cuartil.

Figura 2.15: Mapa de Caja de la distribución espacial del logaritmo natural del PIBM (2004,2007,2013 y 2019).

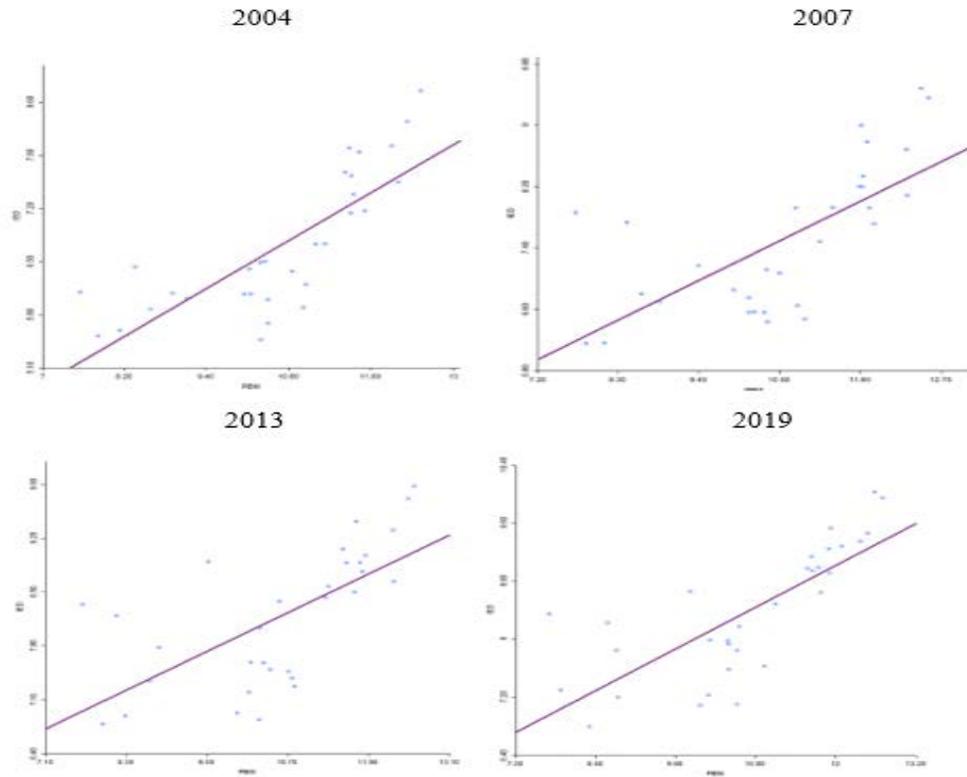


Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa con datos de INEGI.

En la Figura 2.16 se aprecian gráficos de dispersión para los años 2004, 2007, 2013 y 2019 donde la variable IED ocupa el lugar de las ordenadas y la variable PIBM ocupa el lugar de las abscisas. Resalta el hecho de que aparentemente existe un alto nivel de correlación positiva entre las variables ya que los estadísticos de bondad de ajuste son de 0.63, 0.46, 0.43 y 0.58 para los años 2004, 2007, 2013 y 2019 respectivamente. Aunado a lo anterior, se señala que los parámetros asociados a las pendientes de las rectas son significativos en todos los casos.

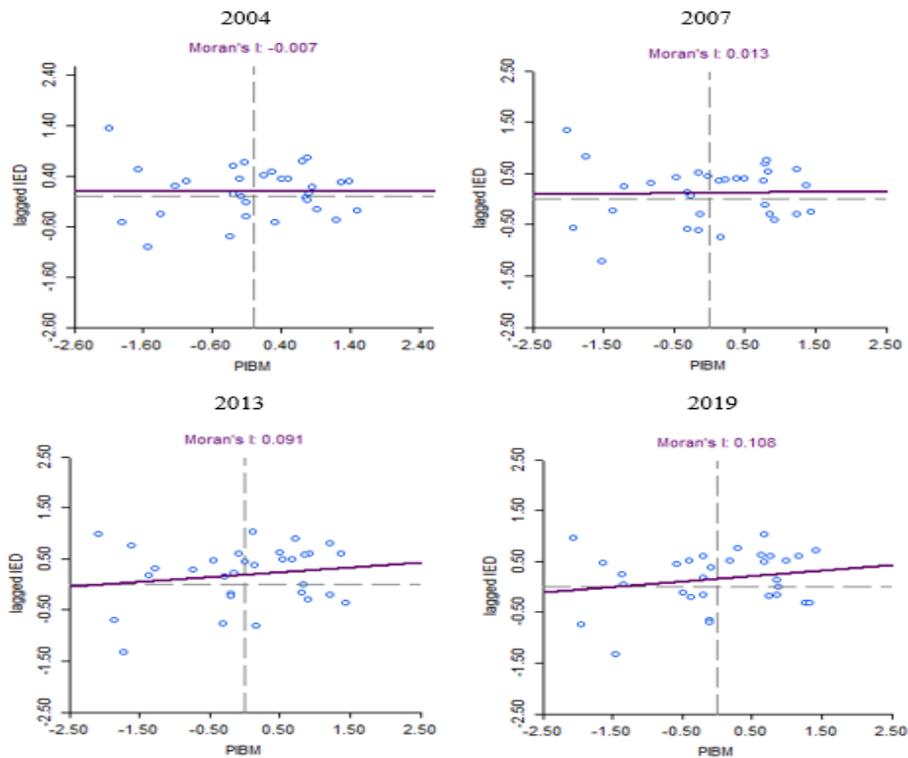
Por otra parte, en la Figura 2.17 aparece el estadístico I de Moran multivariante que mide la autocorrelación espacial entre la variable PIBM y el rezago espacial de la IED. De igual manera que en el caso de la variable TID, se muestra en los gráficos, en el estadístico I de Moran y en su significancia que no hay evidencia de que haya autocorrelación espacial multivariante entre la variable PIBM y el rezago espacial de la IED ya que la recta en los cuatro casos es muy cercana a un esquema horizontal lo que implica que los valores I de Moran sean cercanos a cero.

Figura 2.16: Gráfica de dispersión entre la IED y el PIBM (2004,2007,2013 y 2019).



Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa con datos de la Secretaría de Economía e INEGI.

Figura 2.17: I de Moran multivariante de la IED y el PIBM (2004,2007,2013 y 2019).



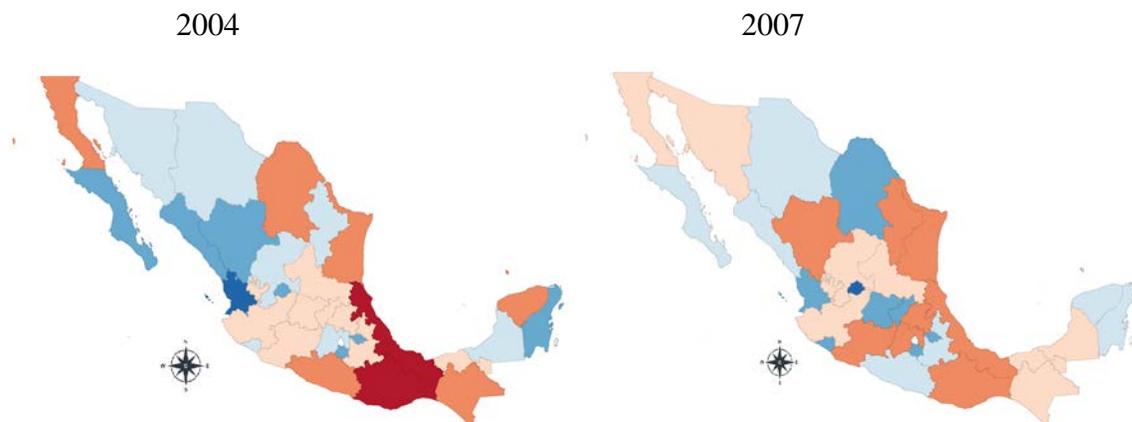
Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa con datos de la Secretaría de Economía e INEGI.

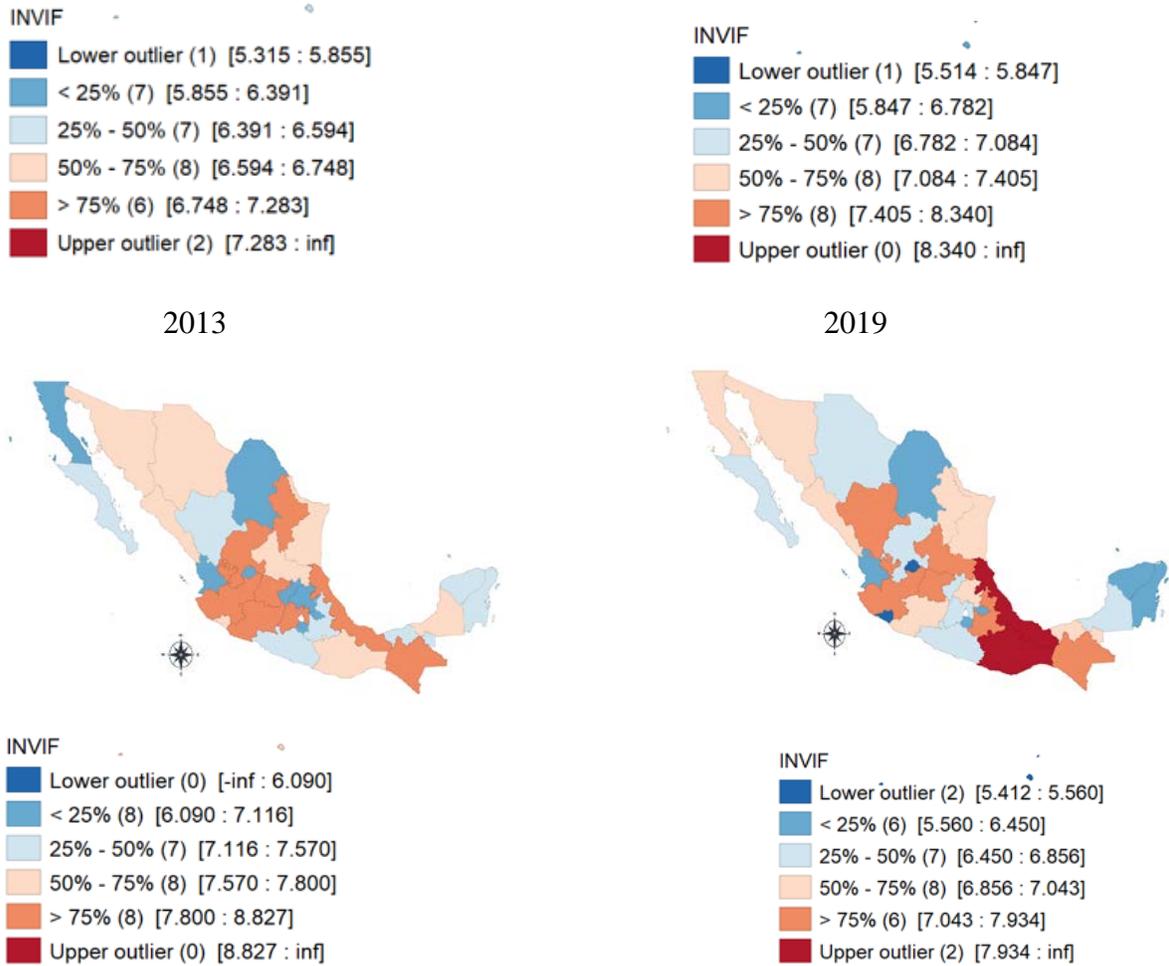
2.5.5. Análisis ESDA de la variable de Inversión Pública en Infraestructura (INVPI).

En la Figura 2.18 se presentan los mapas de cajas que reflejan la distribución espacial de la variable INVPI para los años 2004, 2007, 2013 y 2019. Se destaca que los estados de Veracruz y Oaxaca obtienen valores atípicos superiores tanto en los años 2004 y 2019. En caso contrario, el estado de Nayarit posee un valor atípico inferior en el año 2004 mientras que Colima y Aguascalientes poseen valores atípicos inferiores en 2019.

En el caso particular de esta variable se muestra que a pesar de que se aprecia que posiblemente exista un patrón de distribución espacial de los datos se muestra que en la mayoría de los estados cambian de categorías de cuartiles dependiendo el año analizado por lo que se infiere que no existe un claro patrón temporal en la distribución de los datos. Por ejemplo, los estados que pertenecen en la categoría del cuarto cuartil en 2004 son: Baja California, Coahuila, Tamaulipas, Guerrero, Chiapas y Yucatán mientras que para 2019 solamente Chiapas es la entidad que sigue perteneciendo al cuarto cuartil comparado con la situación de 2004. Por otra parte, las entidades federativas que pertenecen en la categoría del primer cuartil en 2004 son: Baja California Sur, Sinaloa, Durango, Aguascalientes, Morelos, Tlaxcala y Quintana Roo mientras que para 2019 solamente Quintana Roo, Morelos y Aguascalientes siguen perteneciendo a dicha categoría de primer cuartil respecto al año 2004.

Figura 2.18: Mapa de Caja de la distribución espacial del logaritmo natural de la INVPI real (2004,2007,2013 y 2019).





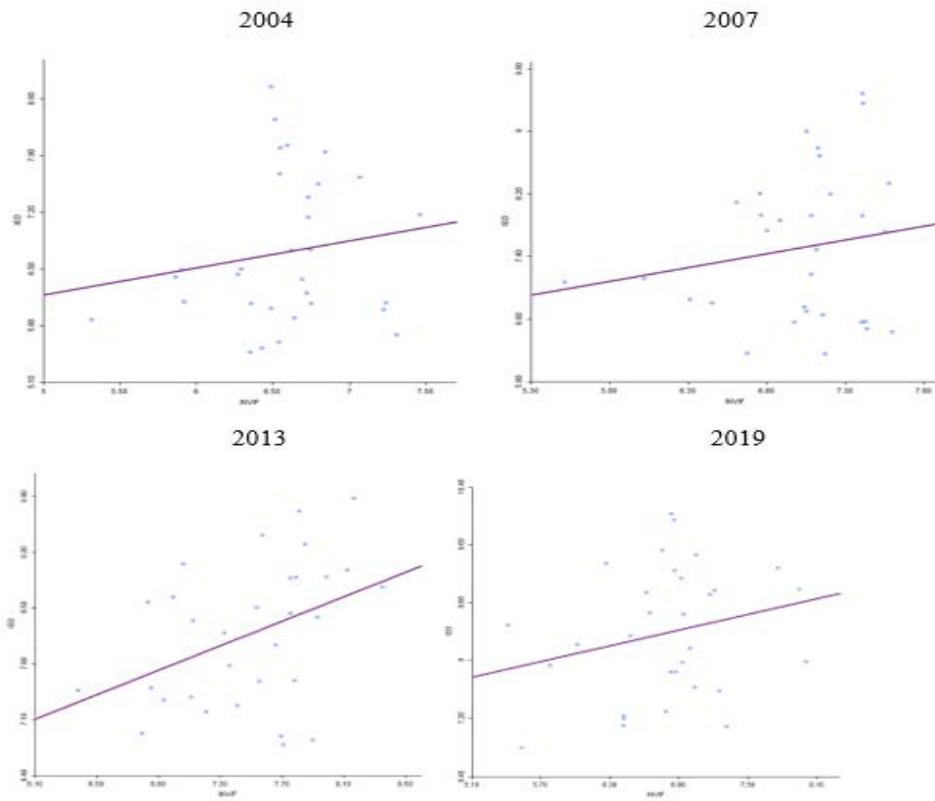
Fuente: Elaboración propia utilizando software GeoDa utilizando datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

En la Figura 2.19 se reflejan gráficos de dispersión para los años 2004, 2007, 2013 y 2019 donde la variable IED ocupa el lugar de las ordenadas y la variable INVPI ocupa el lugar de las abscisas. Se muestra que solamente para el año 2013 se manifiesta una correlación positiva entre las variables ya que el estadístico de bondad de ajuste reporta un valor de 0.16 y el parámetro asociado a la pendiente de la recta es significativo mientras que para el resto de los años la bondad de ajuste es prácticamente de cero y con parámetros asociados a las pendientes resultan ser no significativos.

En la Figura 2.20 se muestra el estadístico I de Moran multivariante que mide la autocorrelación espacial entre la variable INVPI y el rezago espacial de la IED. De igual manera que en el caso de la variable TID y PIBM, se muestra visualmente en las rectas de los

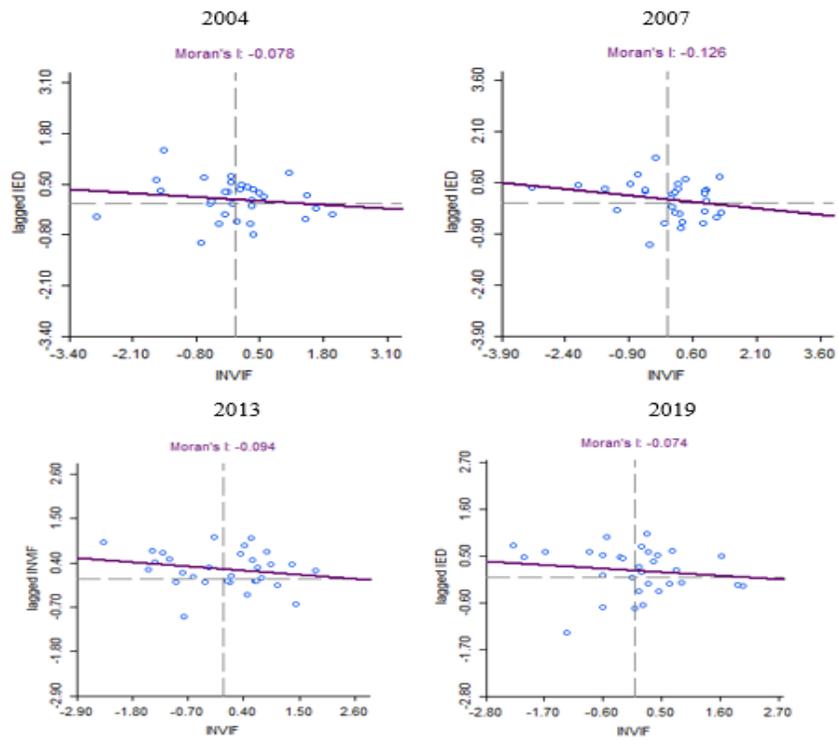
gráficos, en el estadístico I de Moran y en su significancia que no existe autocorrelación espacial multivariante entre la variable INVIP y el rezago espacial de la IED.

Figura 2.19: Gráfica de dispersión entre la IED y la INVPI (2004,2007,2013 y 2019).



Fuente: Elaboración propia utilizando software con datos de la Secretaría de Economía y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Figura 2.20: I de Moran multivariante de la IED y la INVPI (2004,2007,2013 y 2019).



Fuente: Elaboración propia utilizando software con datos de la Secretaría de Economía y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

CAPÍTULO III: ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

Con el fin de responder las preguntas, cumplir con los objetivos y verificar la hipótesis de este trabajo de investigación se procede a explorar y detallar los diversos aspectos de los modelos econométricos que se pretenden estimar. En primer lugar, dada la estructura que se tiene de la base de datos correspondiente a la variable de IED y al conjunto de variables explicativas para las entidades federativas de México excluyendo a la Ciudad de México durante el periodo que comprende de 2004 a 2019 se plantea la estimación de modelos de panel y modelos panel dinámico y espacial debido a que analizar el papel que toma la adyacencia temporal y espacial de la IED en los diversos estados es de particular interés para este trabajo de investigación. De esta manera la especificación de los modelos se muestra a continuación:

3.1. Modelo de Panel.

Los modelos de panel se caracterizan por estar integrados por N unidades de corte transversal observadas en un periodo T determinado; de esta manera, la estructura genérica de un modelo panel está configurado de la siguiente manera:

$$y_{it} = \beta'X_{it} + \mu_{it} \leftrightarrow i = 1,2, \dots, N; t = 1,2, \dots, T; \text{-----}(1)$$

Donde y_{it} representa a la variable dependiente donde los subíndices i y t representan a las 31 entidades y al periodo de estudio respectivamente, X_{it} es una matriz que corresponde a una matriz de dimensión NxK en donde K son las variables explicativas que determinan la IED en las diversas entidades de México durante el periodo de estudio, β' corresponde a un vector de dimensión Kx1 que engloba a los parámetros que miden la respuesta de la variable dependiente ante variaciones a cada una de las variables explicativas por lo que habrá un parámetro por cada variable explicativa incluida en el modelo mientras que μ_{it} es un vector de dimensión Nx1 de perturbaciones del modelo y que están conformados por tres componentes:

$$\mu_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \text{-----}(2)$$

Donde α_i representa la perturbación derivada por las características individuales de cada unidad de corte transversal, γ_t es la perturbación provocada por el tiempo y ε_{it} es la perturbación originada por la combinación de ambos. Dada la estructura de la perturbación se

desprenden dos variantes de un modelo panel, el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta \cdot X_{it} + \varepsilon_{it} \text{-----}(3)$$

$$y_{it} = \alpha + \beta \cdot X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \text{-----}(4)$$

La ecuación 3 representa al modelo de efectos fijos el cual posee la característica de que el término α_i corresponde al efecto que cada unidad transversal ejerce y que no depende del tiempo. Por otra parte, la ecuación 4 representa al modelo de efectos aleatorios en el cual el término α se interpreta como el intercepto del modelo y μ_i se interpreta como las perturbaciones estocásticas asociadas a cada unidad transversal y que permanecen invariables en el tiempo; es decir, corresponden a elementos y aspectos no incluidos dentro del conjunto de variables explicativas y que son específico a cada unidad i .

Existen diversos criterios para seleccionar uno u otro modelo; por ejemplo, usualmente se establece que el modelo de efectos fijos se emplea cuando se tienen muestras grandes de la población mientras que el modelo de efectos aleatorios se suele emplear cuando se toman muestras aleatoriamente de la población. Existen múltiples argumentos y perspectivas acerca de cuándo emplear cada modelo; sin embargo, existen varias pruebas estadísticas formales que utilizan estadísticos de prueba para determinar cuál especificación es adecuada para cada caso particular. Por ejemplo, existe el contraste de Hausman que evalúa la pertinencia de incluir la especificación de efectos aleatorios en un modelo a través el análisis de la consistencia de los estimadores empleando Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG). En la prueba de Hausman se establece como hipótesis nula que el modelo panel debe incluir efectos aleatorios. Por lo tanto, los resultados de la prueba de Hausman suelen ser el criterio concluyente por el cual un investigador decida emplear efectos fijos o aleatorios. Derivado de lo mencionado anteriormente se establece que para este trabajo de investigación se estimará alguno de los siguientes modelos dependiendo de lo arrojado por el contraste de Hausman:

$$IED_{MIP_{it}} = \alpha_i + B_1SDCI + B_2TID + B_3PIBM + B_4INVPI + \varepsilon_{it} \text{-----}(5)$$

$$IED_{MIP_{it}} = \alpha + B_1SDCI + B_2TID + B_3PIBM + B_4INVPI + \mu_i + \varepsilon_{it} \text{-----}(6)$$

Por otra parte, es importante mencionar que al igual que todos los modelos estimados por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) para que sean eficientes y válidos deben cumplir las condiciones de no heterocedasticidad; es decir, que la varianza de los errores es constante; asimismo, se supone que no hay autocorrelación; es decir, que los errores del modelo no estén correlacionados en el tiempo. En la mayoría de las ocasiones cuando se analizan fenómenos económicos no se cumplen estos supuestos por lo que ha llevado a que los teóricos de la econometría y matemáticos desarrollen e implementen nuevas especificaciones innovadoras que atenúen o minimicen los problemas que surgen debido a la presencia de heterocedasticidad y autocorrelación en los modelos. Por ejemplo, en el caso del método MCG se implementa para corregir el problema de la heterocedasticidad y consiste en que las variables que son utilizadas en el modelo se dividen por la raíz cuadrada de las varianzas que violan el supuesto de homocedasticidad; de esta forma, las nuevas perturbaciones estocásticas ya cumplen con la condición de homocedasticidad y de no autocorrelación. Otro ejemplo, es el método de Mínimos Cuadrados Ponderados (MCP) que es un caso particular del método MCG que consiste a que se les asignan distintas ponderaciones a las observaciones. Muchas paqueterías de software econométricos incluyen la opción de estimar modelos con dichas especificaciones por lo que pueden emplearse cuando los modelos de MCO presentan problemas de heterocedasticidad y autocorrelación.

En otro orden de ideas, con el fin de determinar el papel que ejerce la dinámica de la IED a través del tiempo en el proceso de captación de la misma IED en las entidades federativas se puede analizar por medio de un modelo que incorpore rezago temporal de la variable IED. De esta forma, se estructura un modelo panel dinámico que posee la siguiente estructura general:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta'X_{it} + \rho y_{i,t-1} + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (7)$$

Donde $y_{i,t-1}$ es la variable dependiente rezagada temporalmente por un periodo y ρ corresponde al parámetro que mide la respuesta de la variable dependiente ante una variación de la misma variable rezagada temporalmente. Cabe resaltar que al incluir a la variable dependiente como componente que se explica así misma provoca problemas de autocorrelación con el término de error por lo que la estimación por MCO o MCG se vuelve ineficiente. De esta manera, Arellano & Bond (1991) desarrollan una alternativa la cual

remedia los problemas de autocorrelación que surgen al implementar la variable dependiente rezagada en nivel que, a diferencia de implementar la variable rezagada como primera diferencia, satisface de mejor manera las condiciones de ortogonalidad de los errores del modelo. Esta técnica de estimación se denomina el Método Generalizado de Momentos (MGM) De tal forma, para este caso particular se puede plantear el siguiente modelo para el fenómeno analizado en el presente trabajo:

$$IED_{MIP_{it}} = \alpha_i + \rho IED_{MIP_{i,t-1}} + B_1 SDCI + B_2 TID + B_3 PIBM + B_4 INVPI + \varepsilon_{it}$$

$$\Leftrightarrow |\rho| < 1 \dots \dots \dots (8)$$

3.2. Modelos de Panel Espacial.

Considerado que el análisis de la dimensión espacial es fundamental para entender diversos fenómenos económicos y sociales dado que la adyacencia espacial-regional es un factor importante que desempeña un papel clave en la interacción entre agentes económicos que afecta a la estructura de los diversos mercados, por lo que es esencial implementar técnicas que cuantifiquen el efecto espacial que ejerce en el análisis de los factores que determinan la entrada de IED hacia las diversas entidades federativas de México.

La necesidad de implementar el análisis espacial al estudio del fenómeno surge específicamente por la heterogeneidad y dependencia espacial en las unidades territoriales ya que, en el caso de la heterogeneidad espacial, existen diferencias estructurales significativas entre los diversos estados que induce a que exista mayor grado de variabilidad en la medición del fenómeno dependiendo en qué regiones se estudie la relación entre variables. La dependencia espacial surge cuando los valores de las variables están asociadas al valor de dichas variables en regiones vecinas que producen un grado de dependencia entre regiones. La autocorrelación espacial también puede surgir cuando existe un proceso de autocorrelación espacial en el error del modelo. Por lo tanto, para determinar si es factible aplicar una regresión espacial es indispensable que se detecte a través de pruebas formales la existencia de algún tipo de dependencia espacial ya sea en la variable dependiente o en el término de perturbación.

Tomando en cuenta lo anterior y tomando la especificación de los diversos modelos que establecen Anselin & Rey (2014) pero adaptado a un enfoque de datos de panel se parte de la siguiente estructura general:

$$y_{it} = \lambda W y + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \dots (9)$$

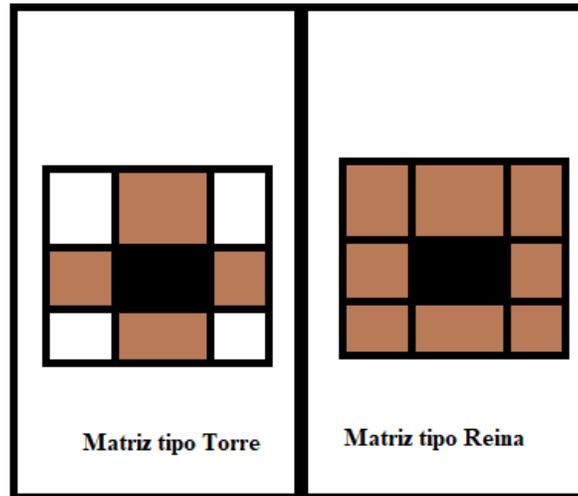
$$W = \begin{bmatrix} 0 & w_{12} & w_{1N} \\ : & 0 & w_{2N} \\ w_{N1} & w_{N2} & 0 \end{bmatrix} \dots (10)$$

Donde W_t es una matriz cuadrada de pesos espaciales y que, según Pérez (2006), debe ser simétrica ya que sus elementos capturan la interdependencia que hay entre las regiones i y j ; asimismo, deben ser no estocásticos y exógenos al modelo, λ es un coeficiente escalar asociado al rezago espacial autorregresivo. Respecto a la matriz de pesos espaciales, Pérez (2006) afirma que dada la inexistencia de una definición generalizada de los elementos que deben contener dicha matriz se proponen distintas especificaciones como las siguientes:

- Matriz de cercanía o de vecindad donde los estados vecinos se les asigna una ponderación positiva y 0 en otro caso.
- Matriz de distancia donde la ponderación depende de la distancia promedio entre regiones ya que a los estados que poseen una distancia igual o inferior al promedio se les asigna una ponderación positiva y 0 en otro caso.
- Matrices inversas de distancia donde el grado de interdependencia entre los estados disminuirá con la distancia que separa los centros respectivos.

Aunado a lo anterior, existen dos principales criterios para establecer el tipo de matriz que se emplea en un análisis espacial y que se muestran en la Figura 3.21. "El criterio de tipo Torre define vecinos por la existencia de un borde común entre dos unidades espaciales. El criterio de tipo Reina es un poco más amplio y define a los vecinos como unidades espaciales que comparten un borde o un vértice comunes" (Anselin & Rey, 2014). Por convención en este tipo de estudios de fenómenos económicos se emplea una matriz de tipo Reina ya que captura con mayor precisión la cantidad de vecinos que posee una determinada entidad federativa.

Figura 3.21: Criterios de contigüidad en la matriz de pesos espaciales.



Fuente: Elaboración propia.

La ecuación 9 corresponde al modelo de panel de rezago espacial (SAR). No obstante, se mencionó que la autocorrelación también puede surgir de la perturbación aleatoria por lo que si las pruebas que determinan la existencia de dependencia espacial en el error rechazan la hipótesis de que no existe dependencia espacial en error entonces se procede a estimar el modelo panel de rezago y error espacial (SARAR):

$$y_{it} = \lambda W y + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \leftrightarrow \varepsilon_{it} = \rho W \varepsilon_{it} + u \dots \dots \dots (11)$$

Donde ρ es el parámetro espacial autorregresivo asociado al término de error y u corresponde a un vector de errores. Por otro lado, puede darse el caso donde la autocorrelación espacial surja por las variables independientes y no necesariamente por la variable dependiente ni el término de error, por lo que se requiere la estimación del modelo de rezago espacial en las variables independientes (SLX):

$$y_{it} = \beta X_{it} + \gamma W X_{it} + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (12)$$

En el cual γ hace referencia a un vector que contiene a los parámetros que miden la respuesta de la variable dependiente ante variaciones de las variables independientes correspondientes a las unidades espaciales vecinas. También puede darse el caso donde un modelo incluya el rezago espacial de la variable dependiente y en las variables independientes, a este modelo se le denomina modelo panel espacial de Durbin (SDM). Incluso existe el modelo panel

espacial de error de Durbin (SDEM) el cual, además de incluir el rezago espacial de la variable dependiente y de las variables independientes, también incluye el componente de autocorrelación espacial. Los modelos SDM y SDEM poseen la siguiente especificación respectivamente:

$$y_{it} = \lambda W y + \beta X_{it} + \gamma W X_{it} + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (13)$$

$$y_{it} = \lambda W y + \beta X_{it} + \gamma W X_{it} + \varepsilon_{it} \leftrightarrow \varepsilon_{it} = \rho W \varepsilon_{it} + u \dots \dots \dots (14)$$

Al igual que en el caso de los modelos panel no espaciales, estos modelos se someten a una prueba de Hausman específica para modelos panel espacial con el fin de determinar si se deben estimar con la especificación de efectos fijos o aleatorios. De esta manera, con el propósito de cumplir con los objetivos de investigación se estiman los modelos SAR, SARAR, SXL, SDM y SDEM ya que brindan información acerca de cómo impactan las variables independientes, el rezago espacial del nivel de stock de IED, los rezagos espaciales de las variables explicativas y el parámetro de autocorrelación espacial del error lo que permite realizar inferencia estadística acerca de la forma en que se establecen las relaciones entre el stock de IED y sus factores que la determinan durante el periodo de estudio.

$$IED_{MIP_{it}} = \lambda W IED_{MIP_{it}} + B_1 SDCI + B_2 TID + B_3 PIBM + B_4 INVPI + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (15)$$

$$IED_{MIP_{it}} = \lambda W IED_{MIP_{it}} + B_1 SDCI + B_2 TID + B_3 PIBM + B_4 INVPI + \varepsilon_{it} \leftrightarrow \varepsilon_{it} = \rho W \varepsilon_{it} + u \dots \dots \dots (16)$$

$$IED_{MIP_{it}} = B_1 SDCI + B_2 TID + B_3 PIBM + B_4 INVPI + \gamma_1 W SDCI + \gamma_2 W TID + \lambda_3 W PIBM + \gamma_4 W INVPI \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (17)$$

$$IED_{MIP_{it}} = \lambda W IED_{MIP_{it}} + B_1 SDCI + B_2 TID + B_3 PIBM + B_4 INVPI + \gamma_1 W SDCI + \gamma_2 W TID + \lambda_3 W PIBM + \gamma_4 W INVPI \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (18)$$

$$IED_{MIP_{it}} = \lambda W IED_{MIP_{it}} + B_1 SDCI + B_2 TID + B_3 PIBM + B_4 INVPI + \gamma_1 W SDCI + \gamma_2 W TID + \lambda_3 W PIBM + \gamma_4 W INVPI \varepsilon_{it} \leftrightarrow \varepsilon_{it} = \rho W \varepsilon_{it} + u \dots \dots \dots (19)$$

Siguiendo a LeSage (2008), se realiza el análisis de los impactos directos, indirectos y totales en cada modelo espacial, a excepción del modelo SLX. El impacto directo consiste en medir

la relación entre una variable independiente en una entidad i y la variable dependiente en la misma entidad i . El impacto indirecto consiste en medir la influencia que ejerce la variable independiente en una entidad j en la variable dependiente en la entidad i . Finalmente, el efecto total proviene de la suma del efecto directo e indirecto, el cual se interpreta como el impacto que ejerce una variable independiente en la variable dependiente de la región i englobando tanto a la región analizada y a las regiones vecina en conjunto.

3.3. Modelo de Regresión Geográfica y Temporalmente Ponderado.

Como se mencionó anteriormente, la dimensión espacial y temporal toman un papel muy importante para explicar la manera en que las entidades federativas capturan IED. Sin embargo, a diferencia de los enfoques de los modelos panel espaciales, el Modelo de Regresión Geográfica y Temporalmente Ponderado (GTWR por sus siglas en inglés) toma la perspectiva de que el valor de los parámetros asociados a la respuesta de la variable dependiente ante cambios en las variables independientes varía de acuerdo a los intervalos espacio-temporales establecidos debido a la presencia de heterogeneidad en los datos. Huang et al (2010) afirman que al emplear métodos globales de análisis se suele suponer que los procesos espaciales y temporales de los datos son constantes por lo que mencionan que el supuesto de estabilidad espacio-temporal es irreal puesto que los coeficientes cambian de acuerdo al área y al periodo de estudio. Por lo tanto, si se sospecha y se obtiene evidencia de que existe heterogeneidad en los datos se debe emplear un modelo que resuelve la cuestión de no estacionariedad espacio-temporal como lo hace el modelo GTWR.

Siguiendo a Zhang et al (2019) y a Fotheringham et al (2015) el modelo GTWR opera bajo la siguiente especificación:

$$Y_{it} = \beta_0(u_i, v_i, t_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i, t_i)X_{itk} + \varepsilon_i \dots \dots \dots (20)$$

Donde Y_{it} representa el stock de IED en la entidad i ($i = 1, 2, \dots, N$) en el periodo t ($t = 1, 2, \dots, T$), X_{itk} hace referencia a los factores que determinan al stock de IED, β_0 es el intercepto del modelo, (u_i, v_i, t_i) representa las coordenadas dadas de la entidad i en la locación espacial (u_i, v_i) en el momento t_i , β_k son los coeficientes asociados a las variables explicativas mientras que ε_i es el error estocástico del modelo. Para estimar el intercepto β_0 y

los coeficientes β_k se utiliza un método de mínimos cuadrados ponderados localmente; de esta manera, para obtener los coeficientes se implementa la siguiente expresión:

$$\check{\beta}(u_i, v_i, t_i) = [X^T W(u_i, v_i, t_i) X]^{-1} X^T W(u_i, v_i, t_i) Y \dots \dots \dots (21)$$

Donde X representa un vector de factores que atraen a la IED, $W(u_i, v_i, t_i)$ es una matriz de peso espacial-temporal que refiere a la distancia entre un punto de regresión dado i y las observaciones que la rodean; además, la distancia espacio-temporal se expresa de la siguiente forma:

$$d^{ST} = d^S \otimes d^T \dots \dots \dots (22)$$

$$(d_{ij}^{ST})^2 = \lambda [(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2] + \mu (t_i - t_j)^2 \dots \dots \dots (23)$$

En la expresión 22 se muestra que d^S y d^T denotan la distancia espacial y temporal respectivamente, \otimes puede representar cualquier operador que captura la combinación de la distancia espacial y distancia temporal. En la expresión 23 se refleja que t_i y t_j denotan a la IED observada en el tiempo en la entidad i y j respectivamente, λ y μ corresponden a los pesos para armonizar las influencias de las distintas unidades entre el espacio, la distancia y el tiempo. Por otro lado, con el fin de calibrar el modelo GTWR se emplean funciones kernel adaptativas y un intervalo espacio-temporal óptimo kernel que comúnmente incluye funciones ponderativas de tipo gaussianas:

$$W_{ij} = e^{-\frac{(d_{ij}^{ST})^2}{h_{ST}^2}} = e^{-\frac{[(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2] + \tau (t_i - t_j)^2}{h_s^2}} \dots \dots \dots (24)$$

En la expresión 24 se muestra la función ponderativa donde el parámetro τ es la tasa entre los parámetros $\frac{\mu}{\lambda}$ con $\lambda \neq 0$ que refleja un balance entre las diversas escalas espacio-temporales, h_{ST} representa un parámetro positivo asociado a un intervalo espacio-temporal óptimo, éste parámetro se puede calcular mediante dos mecanismos, el primero consiste en obtener una media de una validación cruzada (CV) en un proceso de la minimización en los términos de los estadísticos de la bondad de ajuste:

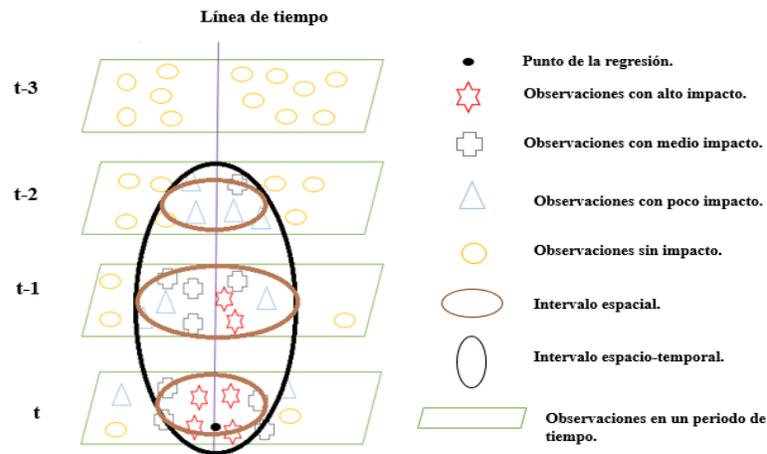
$$CV(h) = \sum_i [y_i - y_{\neq 1}(h_s)]^2 \dots \dots \dots (25)$$

$$AIC = 2k + n \ln(RS) \dots \dots \dots (26)$$

En la expresión 25 $y_{\neq 1}(h_s)$ constituye el valor proyectado de y_i del modelo GTWR correspondiente con una banda h . El segundo mecanismo para obtener el parámetro h_{ST} consiste en utilizar el criterio de información de Akaike que se muestra en la expresión 26 donde k es el número de parámetros a estimar en el modelo, n es el tamaño de la muestra y RS es la suma de los residuos al cuadrado.

Una manera de visualizar la esencia del modelo GTWR es a través de una representación gráfica que aparece en la Figura 3.22. En dicho esquema gráfico se muestran un conjunto de observaciones delimitadas por diversos periodos de tiempo. De esta forma, generando un intervalo espacio-temporal óptimo se observa que aquellas observaciones que se encuentran dentro de dicho intervalo tienen mayor impacto en un punto de regresión ya que aquellos puntos más cercanos en el tiempo y en el espacio ejercen mayor influencia en el fenómeno analizado (Que et al, 2020).

Figura 3.22: Representación gráfica del modelo GTWR.



Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS EMPÍRICO Y RESULTADOS.

4.1. Discusión de Resultados.

4.1.1. Modelo Panel No Espacial.

En el Cuadro 3.1 aparecen los resultados arrojados por los modelos panel de: efectos fijos, MCP y del panel dinámico GMM. Se establece que la variable de SDCI es positiva y significativa en los tres casos. En el caso del modelo de efectos fijos se reporta un coeficiente de 7.13 lo que implica que los salarios ejercen un fuerte impacto positivo para la atracción de IED hacia las entidades federativas ya que un incremento de 1 por ciento en esta variable implica que el nivel de stocks de IED aumente en 7.13 por ciento mientras que los coeficientes arrojados por los modelos MCP y el panel dinámico GMM para dicha variable es de 3.46 y 0.50 respectivamente. Cabe señalar que el signo resultante en los tres casos no es el esperado y esto se puede explicar por la razón de que el SDCI está asociado al promedio de trabajadores adscritos al seguro social del IMSS por lo que en dicho promedio se incluyen los salarios de trabajadores calificados y no calificados; asimismo, Escobar (2013) argumenta que un signo positivo está asociado a la presencia de trabajadores especializados y/o al poder de compra de las regiones mientras que Tinoco & Guzmán (2020) afirman que las empresas multinacionales podrían preferir localizarse en regiones donde existen mayores niveles de salarios ya que los salarios integran el componente de la productividad de la mano de obra por lo que los empresarios pueden inferir que esto se traduce en personal con mayor nivel de calificación.

Por otro lado, en el caso de la variable TID, los coeficientes asociados a esta variable poseen un valor bastante aproximado a cero y son significativas en los tres modelos; es decir, la dimensión institucional medida a través de la TID no incide en la dinámica de atracción de IED de los estados del país. Una posible explicación de que no se haya obtenido el signo negativo esperado radica en el hecho de que el fenómeno de la criminalidad e inseguridad en México es complejo e inherente a la condición social y económica de las entidades. Por ejemplo, en las ciudades y estados con mayor nivel de actividad económica y de población con altos ingresos se relaciona con mayores niveles de delincuencia por lo que los inversionistas extranjeros no pueden evitar dicho riesgo; sin embargo, los beneficios obtenidos por sus operaciones en el país superan los riesgos asumidos por el entorno

institucional adverso por lo que un incremento en la TID no influye en que los inversionistas frenen sus actividades económicas en aras de maximizar sus beneficios.

Por otra parte, la dimensión de economías de aglomeración industrial utilizando el PIBM arroja que esta variable incide positivamente en atraer IED hacia las entidades puesto que se obtienen coeficientes positivos y significativos en los tres modelos. En el caso del modelo de efectos fijos, un incremento de 1 por ciento del PIBM impacta en el que aumenten los stocks de IED en 0.87 por ciento mientras que los coeficientes arrojados por los modelos MCP y el panel dinámico GMM son de 0.41 y 0.07 respectivamente. En los tres modelos se obtienen los signos esperados dado que aproximadamente la mitad de la IED que percibe México se destina al sector industrial por lo que la aglomeración industrial en las entidades federativas ejerce una influencia positiva para atraer IED.

En el caso de la variable INVPI muestran que los coeficientes en los tres modelos son significativos y positivos. Por ejemplo, en el modelo de efectos fijos se presenta que un incremento del 1 por ciento en la variable INVPI se relaciona con un aumento de 0.26 por ciento de los niveles de stock de IED en las entidades federativas mientras que los coeficientes arrojados por los modelos MCP y el panel dinámico GMM para dicha variable son de 0.30 y 0.03 respectivamente. En esta variable también se obtuvo el signo esperado ya que el papel que desempeña el gobierno en la inversión pública de infraestructura implica que los inversionistas extranjeros cuenten con mejores condiciones y de escenarios para la logística de sus operaciones que facilitan el transporte de sus mercancías y/o que reduzcan costos derivados de mayor eficiencia de los bienes y servicios públicos.

Finalmente, se destaca que el coeficiente asociado al rezago temporal de la IED arrojado por el modelo panel dinámico GMM es de 0.78 y significativo lo cual implica que ante el incremento de 1 por ciento en el nivel de stock de IED durante el año anterior impacta en que la IED aumente en 0.78 por ciento durante el año analizado. Lo anterior indica que se obtuvo el signo esperado y que el stock de IED de las entidades federativas sigue una retroalimentación dinámica.

Cuadro 3.1: Estimación de Modelos Panel No Espaciales.

Variable dependiente: Stock de la IED Real.	Panel efectos fijos	Panel MCP efectos fijos	Panel Dinámico GMM
Intercepto	-42.83*** (2.08)	-18.20*** (1.27)	-2.17** (1.00)
SDCI	7.13*** (0.43)	3.46*** (0.24)	0.50** (0.19)
TID	0.00* (0.00)	0.00*** (0.00)	0.00* (0.00)
PIBM	0.87*** (0.14)	0.41*** (0.02)	0.07*** (0.01)
INVPI	0.26*** (0.03)	0.30*** (0.03)	0.03** (0.01)
IED(-1)			0.78*** (0.02)
Observaciones	496	496	465
R ²	0.88	0.78	N/D
Criterio de Akaike	454.10	1,394.15	N/D

Notas: *Significancia al 10%; **Significancia al 5% y ***Significancia al 1%. Error Estándar entre paréntesis. Fuente: Elaboración propia utilizando software GRETL.

Según las pruebas para validar los resultados arrojados por el modelo de efectos fijos que se presentan en el Cuadro 3.2 muestran que el modelo panel debe incluir efectos fijos en su especificación ya que así lo indica el criterio de la prueba de Hausman. Además, se aprecia que, bajo los parámetros de Wooldrige y de Wald, el modelo panel de efectos fijos presenta problemas de autocorrelación y de heterocedasticidad por lo que muestra indicios de que la estimación del modelo utilizando otras especificaciones son válidas ya que según dichas pruebas se rechazan las hipótesis nulas de no autocorrelación y de homocedasticidad.

Cuadro 3.2: Pruebas del modelo de efectos fijos.

Prueba:	H ₀	p-value	Conclusión
Prueba de Hausman	El modelo debe incluir efectos aleatorios	0.00	El modelo debe incluir efectos fijos.
Prueba de Wooldrige	No existe autocorrelación de primer orden	0.00	El modelo presenta autocorrelación al menos de primer orden.
Prueba de Wald de Heterocedasticidad	El modelo presenta homocedasticidad	0.00	El modelo presenta heterocedasticidad

Fuente: Elaboración propia utilizando software GRETL.

4.1.2. Modelos Paneles Espaciales.

En el Cuadro 3.3 se muestran los resultados de las pruebas para detectar si el modelo panel de efectos fijos posee autocorrelación espacial; de esta forma, la prueba marginal LM2 y de Lambda condicional LM de Baltagi, Song y Kho señalan que el modelo panel de efectos fijos posee una estructura de autocorrelación espacial, en consecuencia, es apropiado integrar el componente espacial al modelo para capturar la interacción que ejerce la adyacencia espacial con el nivel de stocks de la IED en los estados de México.

Cuadro 3.3: Pruebas de Autocorrelación Espacial.

Prueba: Baltagi, Song y Kho	H ₀	p-value	Conclusión
Prueba Marginal LM2	No existe autocorrelación espacial	0.00	El modelo posee autocorrelación espacial.
Prueba de Lambda Condicional LM	No existe autocorrelación espacial	0.00	El modelo posee autocorrelación espacial.

Fuente: Elaboración propia utilizando software R.

Adicionalmente, en el Cuadro 3.4 se presentan las pruebas de dependencia espacial en el rezago de la variable dependiente y en el término estocástico. Las diversas pruebas detectan que el modelo contiene en su estructura un componente de dependencia espacial tanto en el rezago de la variable dependiente y en el término de error. Por esta razón, se procede a

estimar diversos modelos de panel espacial con especificaciones distintas para analizar y comparar el efecto que tiene la dimensión espacial en el fenómeno objeto de estudio.

Cuadro 3.4: Pruebas de Dependencia Espacial.

Pruebas de dependencia espacial en el rezago y en el error	Ho	p-value	Conclusión
Prueba LM de dependencia espacial en el rezago	No existe dependencia espacial en el rezago	0.00	Existe dependencia espacial en el rezago
Prueba Robusta Local LM de dependencia espacial en el rezago	No existe dependencia espacial en el rezago	0.00	Existe dependencia espacial en el rezago
Prueba LM de dependencia espacial en el error	No existe dependencia espacial en el error	0.00	Existe dependencia espacial en el error
Prueba Robusta Local LM de dependencia espacial en el error	No existe dependencia espacial en el error	0.00	Existe dependencia espacial en el error

Fuente: Elaboración propia utilizando software R.

Por otra parte, en el Cuadro 3.5 se presentan los resultados de las pruebas de Hausman aplicadas a modelos panel espaciales. De acuerdo con los resultados, se muestra que solamente en los modelos SAR y SARAR se rechaza la hipótesis nula que establece que la especificación con efectos aleatorios es la más adecuada por lo que se concluye que estos dos modelos deben ser estimados utilizando efectos fijos mientras que el resto de los modelos se estiman con efectos aleatorios.

Cuadro 3.5: Prueba de Hausman para modelos panel espaciales.

Modelo	Ho	p-value	Conclusión
SAR	El modelo debe incluir efectos aleatorios	0.00	El modelo debe incluir efectos fijos
SLX		0.05	El modelo debe incluir efectos aleatorios
SARAR		0.00	El modelo debe incluir efectos fijos
SDM		0.34	El modelo debe incluir efectos aleatorios
SDEM		0.46	El modelo debe incluir efectos aleatorios

Fuente: Elaboración propia utilizando software R.

En el Cuadro 3.6 aparecen los resultados de los modelos panel espaciales SAR, SARAR, SLX, SDM y SDEM. De acuerdo con Kopczewska (2020), la interpretación de los parámetros asociados al rezago espacial de la variable dependiente y de las variables independientes en los diversos modelos no se puede realizar de manera directa puesto que existe un proceso de retroalimentación ya que existe un efecto de la variable dependiente en la entidad i sobre la variable dependiente en la entidad j y viceversa. Por lo tanto, en el caso de los modelos SAR, SARAR, SDM y SDEM, la interpretación se realiza utilizando el Cuadro 3.7 donde se muestran los resultados de los efectos directos, indirectos y totales de los modelos de panel espaciales. El efecto directo se interpreta como el efecto que ejerce la variable independiente en la entidad i sobre la variable dependiente en la misma entidad i mientras que el efecto indirecto se interpreta como el efecto que ejerce la variable independiente en la entidad vecina j sobre la variable dependiente en entidad i y siendo el efecto total la suma del efecto directo e indirecto. De esta manera, los resultados del parámetro Lambda en los modelos SAR, SARAR, SDM y SDEM muestran un efecto de retroalimentación entre la IED de los estados y sus estados vecinos ya que resultan ser positivos y significativos en los cuatro modelos. Asimismo, el parámetro Rho asociado al error espacial en los modelos SARAR y SDEM es negativo y significativo.

En el caso del modelo SLX se aprecia que las variables SDCI, PIBM e INVPI son positivas y significativas. Asimismo, se aprecia que los parámetros asociados a los rezagos espaciales de las variables SDCI, TID e INVPI son significativos, esto implica que dichas variables independientes en la entidad vecina j ejercen un impacto en el nivel de stocks de IED en la entidad analizada i . Cabe señalar que el coeficiente asociado al rezago espacial de la variable TID arroja un signo negativo debido a que el valor de dicho coeficiente es bastante cercano a 0.

Los efectos indirectos de la variable SDCI son positivos en los cuatro modelos, el coeficiente con mayor valor corresponde al modelo SARAR que resulta ser de 6.04 mientras que el coeficiente de menor valor corresponde al modelo SDM cuyo valor es de 2.75. La variable SDCI en la entidad vecina j tiene un efecto sobre la variable IED en la entidad analizada i . Asimismo, se observa que el efecto indirecto es mayor al efecto directo en los cuatro

modelos; además, tanto los efectos totales, directos e indirectos resultan positivos y significativos.

Los efectos totales, directos e indirectos son nulos en los cuatro modelos en el caso de la variable TID. Esto implica que la TID de la entidad vecina j y la TID de la entidad analizada i no influyen en el nivel de stock de IED de la entidad analizada i . Adicionalmente, todos los efectos son significativos en los modelos SAR, SDM y SDEM.

En el caso de la variable PIBM se muestra que todos los efectos son positivos y significativos en los cuatro modelos. De acuerdo con los resultados, el coeficiente del efecto indirecto arrojado por el modelo SDM es el de menor valor en comparación a los otros modelos y cuyo valor es de 0.35 mientras que el coeficiente del efecto indirecto arrojado por el modelo SDEM es el de mayor valor que alcanza el valor de 0.82. En cualquiera de los cuatro casos se refleja que la variable PIBM de la entidad vecina j influye en el nivel de stocks de IED en la entidad analizada i . También se muestra que a excepción del modelo SDM, los efectos indirectos son mayores que los directos.

Los coeficientes de los efectos totales, directos e indirectos de la variable INVPI en los cuatro modelos son positivos y significativos; asimismo, se muestra que los efectos indirectos son mayores a los efectos directos. Los valores de los coeficientes de los efectos indirectos de dicha variable se encuentran en un rango que va de 0.11 a 0.22 por lo que se demuestra que la variable INVPI de la entidad vecina j es un factor que determina el nivel de stock de IED en la entidad analizada i .

En la sección II se aclaró que en este análisis empírico se excluyó a Ciudad de México porque el registro de los flujos de IED concerniente a dicha entidad se encuentran artificialmente inflados y que por esta razón incluirlo podría implicar problemas de sesgo; no obstante, excluirlo del análisis implica restarle una entidad vecina al Estado de México y al estado de Morelos; asimismo, Ciudad de México es una entidad que tiene una importancia crucial como generadora de actividad económica y de cuestiones sociales y políticas. Por lo tanto, en la sección de Anexos se encuentra el mismo ejercicio empírico aplicado en esta sección solo que incluye las 16 observaciones adicionales referentes a las variables observadas en Ciudad de México para cada año que comprende el periodo de estudio. Al realizar la comparación entre los modelos panel no espaciales que excluyen e incluyen a

Ciudad de México se observa que en ambos casos arrojan resultados bastante parecidos; es decir, el sentido de las relaciones y de la significancia de los coeficientes asociadas a las variables se mantienen mientras que los valores de dichos coeficientes resultan ser aproximados. En el caso de los modelos panel espaciales, se observa que la principal diferencia entre incluir o excluir a la Ciudad de México es que altera los resultados de la prueba de Hausman, esto se refleja en el caso de los modelos SARAR, SDM y SDEM que al realizar la prueba excluyendo a Ciudad de México reporta que el modelo SARAR se debe estimar con la especificación de efectos fijos mientras que en los modelos SDM y SDEM deben estimarse con la especificación de efectos aleatorios siendo que al realizar la prueba incluyendo a Ciudad de México establece lo contrario. En el caso del modelo SLX se muestra que al estimarlo incluyendo a la Ciudad de México provoca que los coeficientes relacionados al rezago espacial de la TID y del PIBM sea no significativo y significativo respectivamente mientras que en el resto de las variables el sentido y la significancia permanezcan inalteradas y el valor de los coeficientes no varían en gran medida. Asimismo, la inclusión de Ciudad de México al análisis altera mínimamente los valores de los coeficientes de los efectos totales, directos e indirectos y mantiene el sentido de la relación y la significancia en los cuatro modelos.

Para determinar cuál de todos los modelos estimados posee la mejor calidad relativa en cuanto la mejor especificación para explicar el fenómeno objeto de estudio se emplea el criterio de información de Akaike. El modelo que reporte el criterio de Akaike de menor valor se considera como el mejor modelo del conjunto de modelos espaciales y no espaciales; por lo tanto, el criterio de Akaike de menor valor es de -64.62 que reportar el modelo SARAR de efectos fijos, incluso es el de menor valor tomando en cuenta también los modelos que incluyen a la Ciudad de México. Cabe aclarar que este criterio no es concluyente en su totalidad, pero sí es un criterio parcial para suponer que el modelo SARAR de efectos fijos arroja los mejores resultados dentro de la gama de modelos estimados.

Cuadro 3.6: Estimación de Modelos Panel Espaciales.

Variable dependiente: Stock de la IED Real.	SAR de efectos fijos	SARAR de efectos fijos	SLX de efectos aleatorios	SDM de efectos aleatorios	SDM de efectos aleatorios
Intercepto			-54.43*** (1.90)	-23.28*** (1.50)	-13.86*** (0.95)
Rho		-0.54*** (1.90)			-0.46*** (0.10)
Lambda	0.66*** (0.02)	0.78*** (0.02)		0.55*** (0.03)	0.74*** (0.03)
SDCI	2.58*** (0.31)	1.82*** (0.28)	3.73*** (0.39)	2.40*** (0.32)	1.89*** (0.33)
TID	0.00** (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00** (0.00)	0.00*** (0.00)
PIBM	0.25** (0.09)	0.20*** (0.07)	0.35*** (0.06)	0.31*** (0.06)	0.31*** (0.06)
INVPI	0.09*** (0.02)	0.06*** (0.01)	0.11*** (0.03)	0.08*** (0.02)	0.06** (0.02)
S lag SDCI			6.11*** (0.46)	1.80*** (0.38)	0.50 (0.37)
S lag TID			-0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)
S lag PIBM			0.14 (0.11)	-0.07 (0.10)	-0.12 (0.09)
S lag INVPI			0.25*** (0.04)	0.05 (0.03)	0.02 (0.03)
Observaciones	496	496	496	496	496
Pseudo R ²	0.95	0.95	0.91	0.95	0.95
Criterio de Akaike	50.32	-64.62	225.25	2,914.05	3,190.93

Notas: *Significancia al 10%; **Significancia al 5% y ***Significancia al 1%. Error Estándar entre paréntesis. Fuente: Elaboración propia utilizando software R.

Cuadro 3.7: Efectos Directos, Indirectos y Totales de los Modelos de Panel Espaciales.

Variable dependiente: Stock de la IED Real.	SAR de efectos fijos	SARAR de efectos fijos	SDM de efectos aleatorios	SDEM de efectos aleatorios
SDCI:				
Efecto Total	7.64***	8.51***	5.44***	7.33***
Efecto Directo	3.07***	2.47***	2.68***	2.42***
Efecto Indirecto	4.56***	6.04***	2.75***	4.91***
TID				
Efecto Total	0.00***	0.00	0.00**	0.00***
Efecto Directo	0.00***	0.00	0.00**	0.00***
Efecto Indirecto	0.00***	0.00	0.00**	0.00**
PIBM:				
Efecto Total	0.74**	0.94**	0.70***	1.23***
Efecto Directo	0.30***	0.27***	0.35***	0.41***
Efecto Indirecto	0.44**	0.67**	0.35***	0.82***
INVPI				
Efecto Total	0.27***	0.31***	0.20***	0.24**
Efecto Directo	0.11***	0.09***	0.09***	0.08**
Efecto Indirecto	0.16***	0.22***	0.11***	0.16**
S lag SDCI:				
Efecto Total			4.09***	1.95
Efecto Directo			2.01***	0.64
Efecto Indirecto			2.06***	1.31
S lag TID				
Efecto Total			-0.00***	-0.00***
Efecto Directo			-0.00***	-0.00***
Efecto Indirecto			-0.00***	-0.00**
S lag PIBM:				
Efecto Total			-0.15	-0.49
Efecto Directo			-0.07	-0.16
Efecto Indirecto			-0.08	-0.33
S lag INVPI				
Efecto Total			0.12	0.08
Efecto Directo			0.06	0.03
Efecto Indirecto			0.06	0.05

Notas: *Significancia al 10%; **Significancia al 5% y ***Significancia al 1%. Error Estándar entre paréntesis.
Fuente: Elaboración propia utilizando software R.

4.1.3. Modelo GTWR.

La estimación del modelo local GTWR se justifica por la presencia de no estacionariedad espacio-temporal en los datos; por lo tanto, se requiere encontrar evidencia de que se manifiesta este fenómeno en los datos. De acuerdo con Nuramaliyah et al (2019) y Haryanto et al (2019), una manera de corroborar la existencia heterogeneidad espacio-temporal consiste en aplicar la prueba Breusch-Pagan al modelo de datos agrupados. En el Cuadro 3.8 se muestra el resultado de la prueba Breusch-Pagan en la cual se establece como hipótesis nula que el residual del modelo presenta homocedasticidad; no obstante, con una confianza del 99 por ciento, se rechaza la hipótesis nula y se encuentra evidencia de que el modelo presenta heterocedasticidad; por lo tanto, existen indicios de que la estructura de los datos no posee estacionariedad espacio-temporal. Aunado a lo anterior, en la estimación de los modelos SARAR y SDEM se menciona que el valor del parámetro Rho resulta ser negativo y el valor del parámetro Lamda resulta ser positivo y significativo, ante esta situación, Anselin & Rey (2014) comentan que es muy común encontrar un signo negativo en el valor del parámetro Rho ante parámetros Lamda positivos y significativos porque captura el efecto de la heterogeneidad espacial del fenómeno analizado. De esta manera, se obtiene otro elemento adicional que refuerzan la idea de que el fenómeno estudiado es heterogéneo en el tiempo y el espacio.

Cuadro 3.8: Prueba de Breusch-Pagan del modelo de datos agrupados.

	Ho	P-value	Conclusión
Prueba de Breusch-Pagan	El modelo presenta homocedasticidad	0.00	El modelo presenta heterocedasticidad

Fuente: Elaboración propia utilizando software R.

Por otra parte, Liu et al (2016) establecen que es importante realizar una prueba de multicolinealidad ya que una alta correlación entre las variables independientes afecta a la varianza del coeficiente asociada a cada variable independiente por lo que proponen realizar la prueba del Factor de inflación de la varianza (VIF) que cuantifica el grado en que se infla la varianza derivada de la multicolinealidad. Según este criterio, VIF con valores cercanos a la unidad indica que no se presenta problemas de multicolinealidad mientras que valores

superiores a las diez unidades señalan que persiste un proceso de multicolinealidad por lo que se debe omitir la variable del análisis solo si la variable no es relevante teóricamente. En el Cuadro 3.9 se muestran los resultados de la prueba VIF aplicada a cada variable la cual verifica que las variables explicativas empleadas en el estudio no presentan problemas de inferencia derivadas del fenómeno de multicolinealidad ya que los valores VIF son muy cercanos a la unidad. Por lo tanto, cualquier varianza en los coeficientes asociadas a las variables explicativas no provienen de la multicolinealidad por lo que se reafirma que la variabilidad de los coeficientes se deriva de la no estacionariedad espacio-temporal.

Cuadro 3.9: Prueba VIF del modelo de datos agrupados.

Variable	Factor de inflación de la varianza (VIF)
SDCI	1.12
TID	1.05
PIBM	1.20
INVPI	1.12

Fuente Elaboración propia utilizando software R.

Para estimar el modelo GTWR se utilizan funciones kernel adaptativas y un intervalo espacio-temporal óptimo kernel con una función ponderativo de tipo gaussiana. Asimismo, para correr el modelo se utilizan las 496 observaciones como puntos de regresión lo cual implica que el modelo toma cada uno de estos puntos como referencia para estimar un coeficiente en función del resto de observaciones por lo que este procedimiento se repite hasta estimar 496 coeficientes por cada variable explicativa.

En el

Cuadro 3.10 se presenta los resultados del modelo GTWR en el cual se muestran los cinco coeficientes de todo el conjunto de acuerdo con las posiciones de valor mínimo, primer cuartil, mediana, tercer cuartil y máximo. En el caso de la variable SDCI se muestra un rango que va de -10.81 a 38.93 por lo que, dependiendo del intervalo espacio-temporal analizado, un incremento de 1 por ciento de la variable SDCI se relaciona con una variación de entre -10.81 y 38.93 por ciento en el nivel de stock de la IED. En el caso de la variable TID, se señala que en la mayoría de los intervalos espacio-temporales su impacto en la IED es nulo; de esta manera, el aumento de 1 por ciento en la TID se relaciona, en el caso del valor

máximo, con un incremento de 0.20 por ciento en el nivel de stock de la IED. Por otro lado, en el caso de la variable PIBM se muestra un rango que va de -6.05 a 9.02 lo que implica que de acuerdo a un intervalo espacio-temporal determinado, un incremento de 1 por ciento de la variable PIB se vincula con una variación de entre -6.05 y 9.02 por ciento en el nivel de stock de la IED. Finalmente, el rango del valor de los coeficientes de la variable INVPI se encuentra entre -0.58 y 1.27 lo que significa que un aumento de 1 por ciento en la variable INVPI se relaciona con una variación de entre -0.58 y 1.27 por ciento en el nivel de stock de la IED. En la sección de Anexos se encuentran los resultados del modelo GTWR aplicado al caso donde se incluye las 16 observaciones de la Ciudad de México el cual reduce el rango de variabilidad de la variable SDCI mientras que amplía el rango de variabilidad de las variables PIBM e INVPI; sin embargo, estas diferencias no son tan vastas a excepción en el caso del valor máximo de la variable SDCI ya que al incluir a la Ciudad de México se reduce de 38.93 a 21.08

Cuadro 3.10: Estimación del Modelo GTWR.

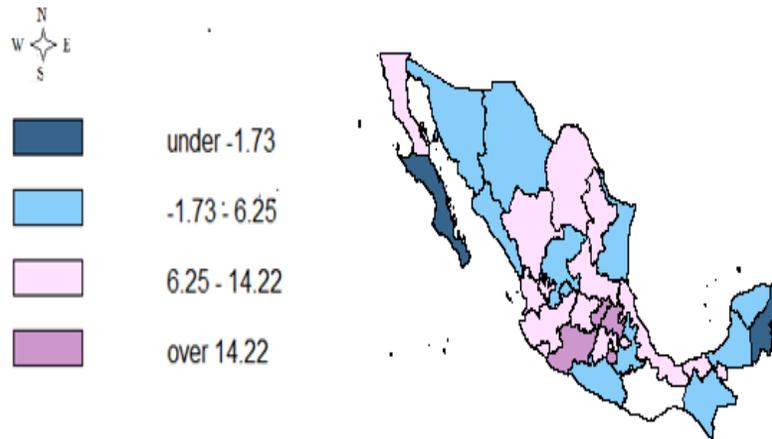
Variable	Mínimo	Primer Cuartil	Mediana	Tercer Cuartil	Máximo
Intercepto	-176.22	-51.43	-34.30	-14.71	44.34
SDCI	-10.81	2.86	5.59	8.28	38.93
TID	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.20
PIBM	-6.05	-0.48	0.65	2.07	9.02
INVPI	-0.58	0.05	0.32	0.48	1.27

Fuente Elaboración propia utilizando software R.

En la Figura 3.23 se muestran los rangos de coeficientes de la variable SDCI en cada entidad federativa durante el intervalo temporal de 2004 a 2019. Se aprecia que el valor del coeficiente de la variable SDCI está por debajo de -1.73 en los estados de Baja California Sur y Quintana Roo durante el periodo de 2004 a 2019. Por otro lado, las entidades de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Tamaulipas, Zacatecas, Guerrero, Puebla, Chiapas, Campeche y Yucatán obtienen coeficientes que fluctúan entre -1.73 y 6.25 mientras que el valor del coeficiente en el resto de las entidades es superior a 6.25 durante el intervalo de 2004 a 2019. De esta manera, en la mayoría de las entidades federativas se aprecia que las entidades con un determinado rango de coeficientes son vecinas de aquellas entidades con el mismo rango de coeficientes, a excepción del caso de Baja California Sur y Quintana Roo por lo que se intuye que durante el periodo de análisis la variable SDCI sigue una distribución espacio-

temporal determinada en la cual se manifiesta el fenómeno de que los inversionistas se instalan donde exista personal calificado que amerite el pago de mayores salarios; o bien, que los inversionistas ofrezcan salarios de eficiencia con el propósito de incentivar al personal para evitar en la medida de lo posible la rotación de personal.

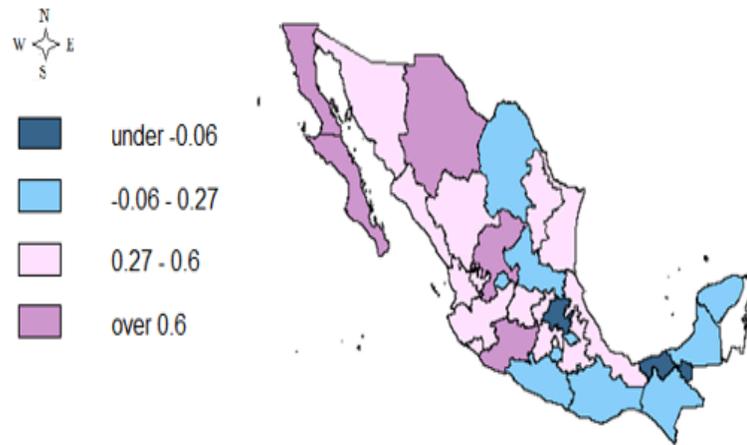
Figura 3.23: Rango de coeficientes de la variable SDCI de acuerdo al intervalo espacio-temporal.



Fuente Elaboración propia utilizando software R.

En la Figura 3.24 se presentan los rangos de coeficientes de la variable PIBM en cada estado de México durante el intervalo temporal de 2004 a 2019. Se señala que las entidades de Hidalgo y Tabasco presentan coeficientes cuyos valores se encuentran por debajo de -0.06 durante los años de 2004 a 2019. Los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Zacatecas y Michoacán puesto que reportan coeficientes cuyos valores están por encima de 0.60 durante el intervalo temporal analizado. Al igual que en el caso de la variable SDCI, en la mayoría de las entidades con un determinado rango de coeficientes se encuentra rodeado por entidades con el mismo rango de coeficientes lo cual implica que la variable PIBM también tenga una distribución espacio-temporal determinada por lo que aquellas entidades con altos niveles de producción del sector manufacturero de exportación atraen IED dado que casi la mitad de la IED que capta el país está destinada hacia dicho sector por lo que los estados que poseen frontera con Estados Unidos y los estados industriales captarán mayores niveles de stock de IED.

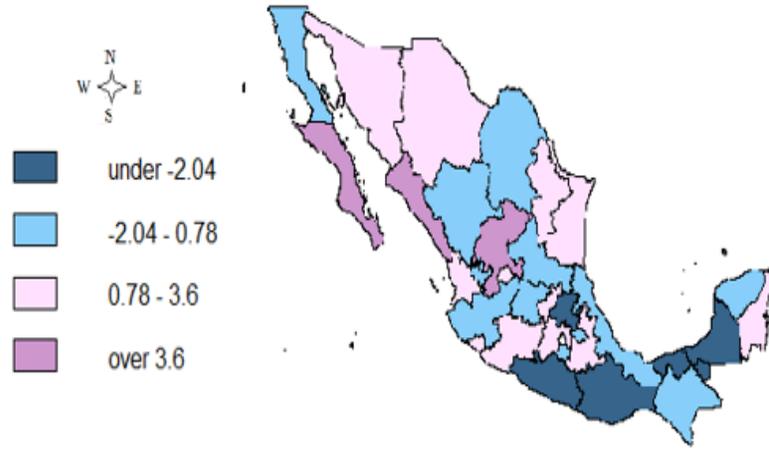
Figura 3.24: Rango de coeficientes de la variable PIBM de acuerdo al intervalo espacio-temporal.



Fuente Elaboración propia utilizando software R.

En la Figura 3.25 se reportan los rangos de coeficientes de la variable INVPI en cada entidad federativa durante el intervalo temporal de 2004 a 2019. Se presenta que los estados de Hidalgo, Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Campeche presentan coeficientes cuyos valores son inferiores a -2.04 durante el periodo de 2004 a 2019 mientras que los estados de Baja California Sur, Sinaloa y Zacatecas presentaron coeficientes cuyos valores son superiores a 3.60 durante el intervalo temporal analizado. Las entidades del norte y del centro del país son las que poseen los mayores valores de coeficientes de la variable INVPI lo que también muestra una distribución espacio-temporal determinada ya que estas entidades son las que captan mayores niveles de IED por lo que las inversiones públicas en infraestructura promueven aún más la atracción de IED dado que facilitan y hacen más eficiente las operaciones de logística y de traslado de insumos, productos y mercancías.

Figura 3.25: Rango de coeficientes de la variable INVPI de acuerdo al intervalo espacio-temporal.



Fuente Elaboración propia utilizando software R.

CONCLUSIONES.

Existen diversos enfoques y perspectivas que brindan un marco teórico que explican los mecanismos que permiten el surgimiento del fenómeno de la IED y señalan los elementos que tienen mayor ponderación que motivan a los inversionistas a invertir recursos económicos en otros países en aras de maximizar la rentabilidad de la inversión. En este trabajo de investigación se utiliza un enfoque eclético que toma en cuenta las siguientes dimensiones: las ventajas de localización, el entorno institucional, la infraestructura pública y las economías de aglomeración como aspectos que determinan los niveles de stock de IED en los estados de México.

En el caso de las entidades federativas de México (excluyendo a la Ciudad de México) durante el periodo que comprende del año 2004 al 2019 se observa que el nivel de stocks de IED se concentran principalmente en: Estado de México, Nuevo León, Chihuahua, Baja California, Coahuila, Jalisco, Tamaulipas, Guanajuato, Sonora, Baja California Sur, Aguascalientes, Querétaro, Zacatecas, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz. La mayoría de estos estados tienen la característica de estar vinculados al sector manufacturero exportador y estar rodeados por entidades vecinas con características similares y que también captan altos niveles de IED. Por lo tanto, de manera intuitiva, se observa que la dimensión de economías de aglomeración manifestándose a través de la adyacencia espacial, temporal y por el hecho de que casi la mitad de los flujos de IED se destinan al sector de industrias manufactureras determinan a la IED en las entidades federativas. No obstante, igualmente de forma intuitiva, no es posible establecer la relación entre los niveles de stock de IED que captan los estados y las dimensiones de ventajas de localización, del entorno institucional y de la infraestructura pública ya que el análisis ESDA realizado para cuatro de los 16 años no muestran el panorama completo y por lo tanto aparentemente no señala relaciones entre estas dimensiones y el nivel de stocks de la IED.

Con el propósito de responder las preguntas, cumplir los objetivos y evaluar la hipótesis central de esta investigación se estimaron diversos modelos econométricos de panel, panel espacial y del modelo GTWR. En primer lugar, se cumple parcialmente la parte de la hipótesis que hace referencia a que los niveles de stock de la IED en las entidades federativas son atraídos por las ventajas de localización medidas a través de variable SDCI dado que a

pesar de que sí resultó ser significativa obtuvo un coeficiente con signo positivo, y no negativo, como se establece en la hipótesis. Lo anterior puede resultar debido a que la variable SDCI está asociada al promedio de trabajadores adscritos al seguro social del IMSS que incluyen los salarios de trabajadores calificados y no calificados que pueden reflejar mayores niveles de poder compra de los consumidores de una entidad; o bien, mayor nivel de productividad o especialización de los trabajadores. Por otro lado, también existe la posibilidad de que el signo positivo de esta variable se vincule a los salarios de eficiencia dado que los inversionistas prefieran pagar salarios más altos con el fin de motivar a los empleados y evitar en la medida de lo posible la rotación de personal. El esquema que plantea la teoría de la IED vertical se podría cumplir al comparar el diferencial de salarios entre los trabajadores de otros países y México ya que los inversionistas prefieren operar procesos productivos en México y no en su país de origen debido a que los salarios en México son menores.

Por otro lado, de acuerdo con los resultados obtenidos, tampoco se cumple la parte de la hipótesis que establece que los niveles de stock de la IED son repelidos por la dimensión del entorno institucional medida por la variable TID ya que se obtiene evidencia empírica de que la variable TID no afecta a los niveles de IED en las entidades federativas ya que posiblemente los estados con mayor nivel de actividad económica y de población con altos ingresos se relacionan con mayores niveles de delincuencia por lo que los inversionistas extranjeros no pueden evitar dicho riesgo si buscan incrementar sus beneficios. Asimismo, es común que algunas empresas contraten servicios de seguridad privada para establecimientos y el transporte de mercancías por lo que los inversionistas al contratar servicios de seguridad privada reducen el riesgo de ser afectados por la delincuencia y la inseguridad que se presentan en los estados de México. Posiblemente por estas razones no se cumple la teoría ecléctica en lo referente al ámbito institucional y en particular respecto a la delincuencia.

Por otra parte, se cumple la parte de la hipótesis que establece que los niveles de stock de la IED están determinados por la dimensión de la infraestructura pública medida a través de la variable INVPI. El papel que desempeña el gobierno en la oferta de infraestructura pública atrae niveles de stock de IED ya que facilita la logística y la eficiencia para el transporte de mercancías dentro del territorio nacional por lo que se verifica en esta variable lo que se

establece en el enfoque de Esquivel y Larraín de que las estrategias financieras directas son útiles como medidas políticas para atraer IED hacia una región.

Por otro lado, se establece que se cumple la parte de la hipótesis referente a que la dimensión de economías de aglomeración medida por la variable PIBM atrae niveles de stock de IED. Dada la estructura económica y comercial de México, la mayor actividad económica del país se explica por el sector manufacturero de exportación por lo cual gran parte de la IED que capta México se instala en entidades orientadas hacia dicho sector con el propósito de aprovechar las ventajas de la aglomeración industrial tal como lo establece la teoría de Krugman y la ecléctica ya que los inversionistas logran generar ganancias desvinculando procesos productivos hacia regiones estratégicas y competitivas.

Finalmente, se considera que se cumple la parte de la hipótesis referente a que la dimensión de economías de aglomeración manifestada por la adyacencia espacial y temporal medida a través del rezago temporal y espacial de la IED y de los rezagos espaciales de las variables explicativas atraen niveles de stock de IED. En la sección de resultados se menciona que existe una relación entre la IED del periodo t y la IED del periodo $t-1$; asimismo, se encuentra una relación de retroalimentación entre la IED de la entidad analizada i y la entidad vecina j ; además, hay evidencia de que se presenta una relación entre las variables SDCI, PIBM e INVPI de la entidad vecina j y la IED en la entidad analizada i . Desde otro punto de vista, los resultados del modelo GTWR reflejan la heterogeneidad espacio-temporal que presenta el fenómeno de la IED durante el periodo de estudio en cada entidad federativa de México ya que en cada estado se reportan diversos rangos de coeficientes asociados a las variables SDCI, PIBM e INVPI durante el intervalo temporal de 2004 a 2019 lo que resalta la complejidad en que las determinantes que ejercen atracción o repulsión para captar IED influyen de manera distinta dependiendo de la entidad y del año analizado. No obstante, a pesar de la heterogeneidad que existe en las variables que determinan a la IED para cada entidad y año se logra apreciar cierta distribución espacial-temporal ya que en muchos casos las entidades que poseen un determinado rango de coeficientes de las variables explicativas se rodean por entidades que poseen rangos similares de coeficientes. De esta forma, se encuentra evidencia de que el espacio y el tiempo sí afecta la forma en que se configura la distribución de IED en México.

La IED es un fenómeno económico muy importante que afecta a las economías de las regiones y países que la captan puesto que pueden complementar inversiones domésticas que detonan el crecimiento económico, generar empleos, transferir tecnología a las empresas domésticas, incrementar la recaudación fiscal de los gobiernos locales, etcétera. Los efectos positivos o negativos que ejerce la IED sobre una determinada región dependerán de múltiples aspectos económicos, sociales y culturales de dicha región. A pesar de que esta investigación deja completamente de lado el aspecto de los efectos que ejerce la IED en los estados tiene la aportación de que brinda información acerca de algunos aspectos que atraen IED; por lo tanto, si las autoridades o gobernadores de los estados poseen evidencia empírica de que la IED ejerce efectos positivos en sus entidades pueden aprovechar los resultados de esta investigación para crear estrategias para aumentar sus niveles de stock de IED. Por otro lado, este trabajo es una aportación a la literatura empírica que refiere a los aspectos que determinan la IED en México desde una perspectiva espacial y temporal dado que ofrece resultados de la implementación de diversas especificaciones de modelos de panel no espacial, modelos de panel espaciales y del modelo GTWR para el periodo de estudio de 2004 a 2019.

BIBLIOGRAFÍA.

- Almonte, L. D. J., Morales Fajardo, M. E., & Carbajal Suárez, Y. (2018). Inversión extranjera directa y empleo manufacturero. Un análisis regional con datos de panel para México, 2007-2014. *Papeles de población*, 24(96), 187-216.
- Anselin, L. (2022, 03 de junio). GeoDa. An Introduction to spacial Data Analysis. Retrieved from https://geodacenter.github.io/workbook/6a_local_auto/lab6a.html#lisa-principle
- Anselin, L. (2022, 03 de junio). GeoDa. An Introduction to Spatial Data Analysis. Retrieved from https://geodacenter.github.io/workbook/5a_global_auto/lab5a.html#the-moran-scatter-plot
- Anselin, L., & Rey, S. J. (2014). *Modern spatial econometrics in practice: A guide to GeoDa, GeoDaSpace and PySAL*. GeoDa Press LLC.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The review of economic studies*, 58(2), 277-297.
- Arévalos, E. A., Campos, F. J. A., & Tello, A. F. (2020). Los determinantes de la inversión extranjera directa en Estados Unidos, Canadá y México. *Cimexus*, 14(2), 235-260.
- Banco de México –(Banxico) (2021, 08 de septiembre). Sistema de Información Económica. Recuperado de: <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/>
- Blanco, R. G. (2011). Diferentes teorías del comercio internacional. *Ice, revista de economía*, (858).
- Blonigen, B. A., Davies, R. B., Waddell, G. R., & Naughton, H. T. (2007). FDI in space: Spatial autoregressive relationships in foreign direct investment. *European economic review*, 51(5), 1303-1325.
- Buzai, G. D., & Baxendale, C. A. (2009). Análisis exploratorio de datos espaciales. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*, N° 1,(2009).

- Chakraborty, G. (2018). Sub-National location determinants of inward foreign direct investment: A statistical appraisal across regions in India. *Asian Economic and Financial Review*, 8(8), 1026-1041.
- Consejo Nacional de Población –CONAPO (2021, 04 de septiembre). Indicadores demográficos 1950-2050. Recuperado de: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050/resource/97763967cal-4elb-863e-570fd9d8d945>
- Conde Cortés, L. D., & Mendoza-Velázquez, A. (2019). Inversión extranjera directa, inversión pública y crecimiento: evidencia desde las regiones de México, 2006-2015. *Estudios de economía*, 46(2), 191-225.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo -UNCTAD (2020). Informe sobre las Inversiones en el Mundo 2020. La Producción Internacional Después de la Pandemia. Mensajes Clave y Panorama General. Ginebra: Naciones Unidas.
- Coughlin, C. C., & Segev, E. (1999). Foreign direct investment in China: a spatial econometric study (pp. 1999-001A). Research Department, Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Cuevas, A., Messmacher, M., & Werner, A. (2005). Foreign direct investment in Mexico since the approval of NAFTA. *The World Bank Economic Review*, 19(3), 473-488.
- Diario Oficial de la Federación -DOF (2018). Ley de Inversión Extranjera. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación.
- Dunning, J. H. (1977). Trade, location of economic activity and the multinational enterprise. *The International Allocation of Economic Activity*, Ohlin et al., eds. London: Macmillan.
- Dussel Peters, E. (2000). La inversión extranjera en México. CEPAL.
- Elizalde Guzmán, H. P., Arana Coronado, J. J., & Martínez Damián, M. Á. (2020). Determinantes macroeconómicos de la inversión extranjera directa en México 2000-2016. *Análisis económico*, 35(89), 117-142.

- Escobar Gamboa, O. R. (2013). Foreign direct investment (FDI) determinants and spatial spillovers across Mexico's states. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 22(7), 993-1012.
- Esiyok, B., & Ugur, M. (2011). Foreign direct investment in provinces: A spatial regression approach to FDI in Vietnam.
- Esquivel, G., & Larraín, F. (2001). ¿Cómo atraer inversión extranjera directa? (pp. 1-55). Corporación Andina de Fomento.
- Federal Reserve Bank of St. Louis –FED (2021, 08 de septiembre). Economic Research. Recuperado de: <https://fred.stloouisfed.org>
- Fotheringham, A. S., Crespo, R., & Yao, J. (2015). Geographical and temporal weighted regression (GTWR). *Geographical Analysis*, 47(4), 431-452.
- Haryanto, S., Aidi, M. N., & Djuraidah, A. (2019, August). Analysis of Geographically and Temporally Weighted Regression (GTWR) GRDP of the Construction Sector in Java Island. In *Forum Geografi* (Vol. 33, No. 1, pp. 130-139).
- Hébert, R. F. (1981). Richard Cantillon's early contributions to spatial economics. *Economica*, 48(189), 71-77.
- Hernández Martínez, J. E., & Estay Reyno, J. (2018). Determinantes de la Inversión Extranjera Directa en México, 2005-2012. *Ensayos de Economía*, 28(53), 65-91.
- Herrera Izaguirre, J., Vázquez Rangel, C. F., & Escobedo Carreón, R. A. (2014). Ley de la - Inversión Extranjera: ¿Instrumento para el desarrollo económico? *Boletín mexicano de derecho comparado*, 47(140), 687-703.
- Hoang, H. H. (2012). Foreign direct investment in Southeast Asia: Determinants and spatial distribution. Centre of Studies and Research on International Development.
- Hoang, H. H., & Goujon, M. (2014). Determinants of foreign direct investment in Vietnamese provinces: a spatial econometric analysis. *Post-Communist Economies*, 26(1), 103-121.

- Huang, B., Wu, B., & Barry, M. (2010). Geographically and temporally weighted regression for modeling spatio-temporal variation in house prices. *International journal of geographical information science*, 24(3), 383-401.
- Huang, H., & Wei, Y. D. (2011). Spatial-temporal patterns and determinants of foreign direct investment in China. *Erdkunde*, 7-23.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía –INEGI (2021, 01 de marzo). Banco de Información Económica (BIE). Retrieved from <https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Kojima, K. (1975). International Trade and Foreign Investment: Substitutes or Complements. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 16(1), 1–12.
- Kopczewska, K. (2020). *Applied spatial statistics and econometrics: data analysis in R*. Routledge.
- Krugman, P., Obstfeld, M., & Melitz, M. (2012). *Economía Internacional. Teoría y Política* 9na. Edición. Pearson Educación, S.A.
- LeSage, J., & Pace, R. K. (2009). *Introduction to spatial econometrics*. Chapman and Hall/CRC.
- Li, S., & Fabuš, M. (2019). Study on the spatial distribution of China's Outward Foreign Direct Investment in EU and its influencing factors. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 6(3), 1280.
- Lichtensztein, S. (2012). *Inversión extranjera directa en México, 1980-2011: aspectos cuantitativos y cualitativos*. Universidad Veracruzana, Dirección General Editorial.
- Liu, J., Yang, Y., Xu, S., Zhao, Y., Wang, Y., & Zhang, F. (2016). A geographically temporal weighted regression approach with travel distance for house price estimation. *Entropy*, 18(8), 303.
- Loría, E. (2020). Impacto de secuestros y homicidios en la inversión extranjera directa en México. *Contaduría y administración*, 65(3).

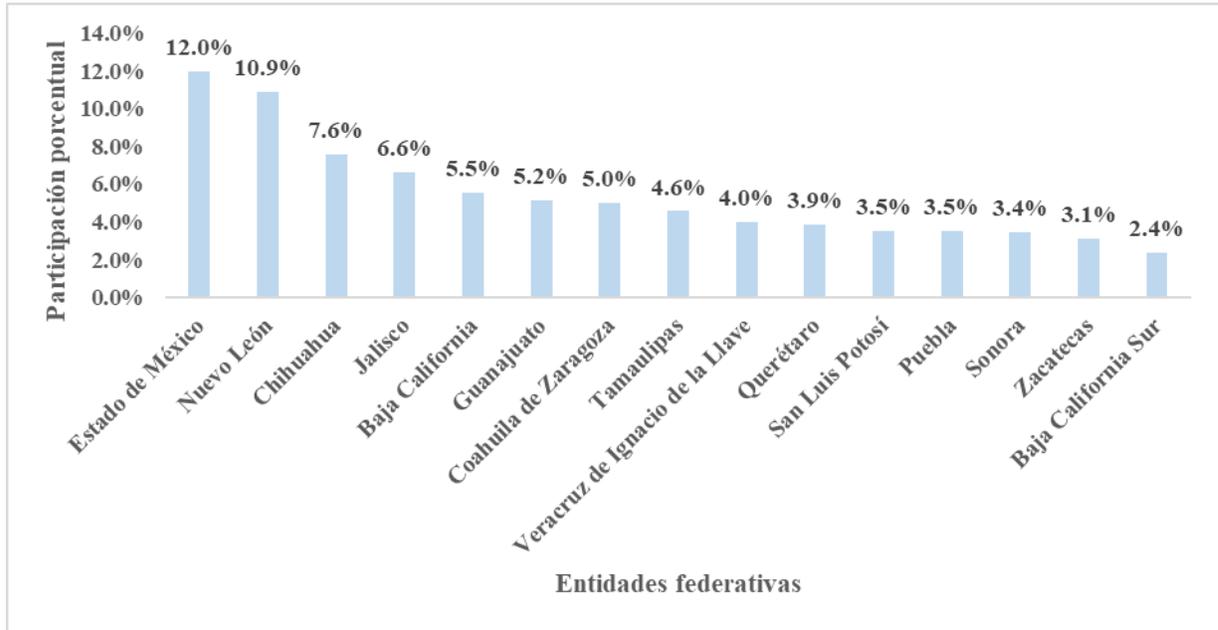
- Martínez Bautista, G. (2010). Determinantes económicos de la inversión extranjera directa: El caso de la frontera norte de México durante el periodo del TLCAN (1994-2008). Editorial Académica Española, 1ª ed. Chisinau-2068, str. A. Russo, 15.
- Mendoza Cota, J. E. (2011). Impacto de la inversión extranjera directa en el crecimiento manufacturero en México. *Problemas del desarrollo*, 42(167), 45-69.
- Nuramaliyah, N., Saefuddin, A., & Aidi, M. N. (2019). The Best Global and Local Variables of the Mixed Geographically and Temporally Weighted Regression Model. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 3(3), 320-330.
- Ozawa, T. (2007). Professor Kiyoshi Kojima's Contributions to FDI Theory: Trade, Growth, and Integration in East Asia. *The International Economy*, 2007(11), 17-33.
- Pérez Pineda, J. A. (2006). Econometría espacial y ciencia regional. *Investigación económica*, 65(258), 129-160.
- Popovici, O. C., & Călin, A. C. (2014). FDI theories. A location-based approach. *Romanian Economic Journal*, 17(53).
- Preciado, V. H. T., Gaytán, M. P., & Zermeno, M. A. T. (2017). Dinámica de la inversión extranjera directa en los estados de México: un análisis de cadenas de Markov espaciales. *Contaduría y administración*, 62(1), 141-162.
- Puga, D. (2010). The magnitude and causes of agglomeration economies. *Journal of regional science*, 50(1), 203-219.
- Que, X., Ma, X., Ma, C., & Chen, Q. (2020). A spatiotemporal weighted regression model (STWR v1. 0) for analyzing local nonstationarity in space and time. *Geoscientific Model Development*, 13(12), 6149-6164.
- Ramirez, M. (2000). Foreign direct investment in Mexico: A cointegration analysis. *The Journal of Development Studies*, 37(1), 138-162.
- Ramirez, M. D. (2013). What Explains FDI Flows to Latin America? A Pooled Analysis, 1980-2006. *International Journal of Accounting and Economics Studies*, 1(2), 25-38.

- Ramón, M. D. G. (1976). Valor actual del modelo de Von Thünen y dos comprobaciones empíricas. *Revista de geografía*, 11-33.
- Romero, J. (2012). Inversión extranjera directa y crecimiento económico en México: 1940-2011. *Investigación económica*, 71(282), 109-147.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes –SCT (2021, 08 de septiembre). Anuarios Estadísticos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Recuperado de: <http://www.sct.gob.mx/planeacion/estadistica/anuario-estadistico-sct/>
- Secretaría de Economía –SE (2020, 13 de septiembre). Información estadística general de flujos de IED hacia México desde 1999. Recuperado de: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-estadistica-de-la-inversion-extranjera-directa/resource/aadaf51e-db5a-48e8-b9be-9dbbc79911d2>
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social –STPS (2021, 08 de septiembre). Estadísticas del sector. Recuperado de: <http://stps.gob.mx/gobmx/estadisticas/>
- Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública –SESNSP (2021, 01 de marzo). Datos Abiertos de Incidencia Delictiva. Recuperado de: <https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/datos-abiertos-de-incidencia-delictiva>
- Slome, B. (1975). Standardization and Vernon's product cycle. *The Engineering Economist*, 20(4), 269-280.
- Tinoco-García, M. J., & Guzmán-Anaya, L. (2020). Factores Regionales de Atracción de Inversión Extranjera Directa en México. *Análisis económico*, 35(88), 89-117.
- Todaro, M., & Smith, S. (2012). *Foreign Finance, Investment, and Aid: Controversies and Opportunities*. Economic Development (11th edition). Pearson.
- Turrión Sánchez, J. (2008). La decisión de internacionalización de las empresas: un modelo teórico con inversión horizontal y vertical.
- Villarreal, C. (2004). Las teorías de la localización de la inversión extranjera directa (IED): una aproximación. *Innovaciones de negocios*, 1(2).

- Walckirch, A. (2010). The effects of foreign direct investment in Mexico since NAFTA. *World Economy*, 33(5), 710-745.
- Walker, R. T. (2021). Geography, Von Thünen, and Tobler's First Law: Tracing the Evolution of a Concept. *Geographical Review*, 1-17.
- Yong, C. C., Yew, S. Y., Huang, X., & Chin, M. Y. (2016). The determinants of foreign direct investment in China: A spatial panel analysis. *International Journal of Management Studies*, 23(1), 13-31.
- Zhang, X., Huang, B., & Zhu, S. (2019). Spatiotemporal influence of urban environment on taxi ridership using geographically and temporally weighted regression. *ISPRS international journal of geo-information*, 8(1), 23.

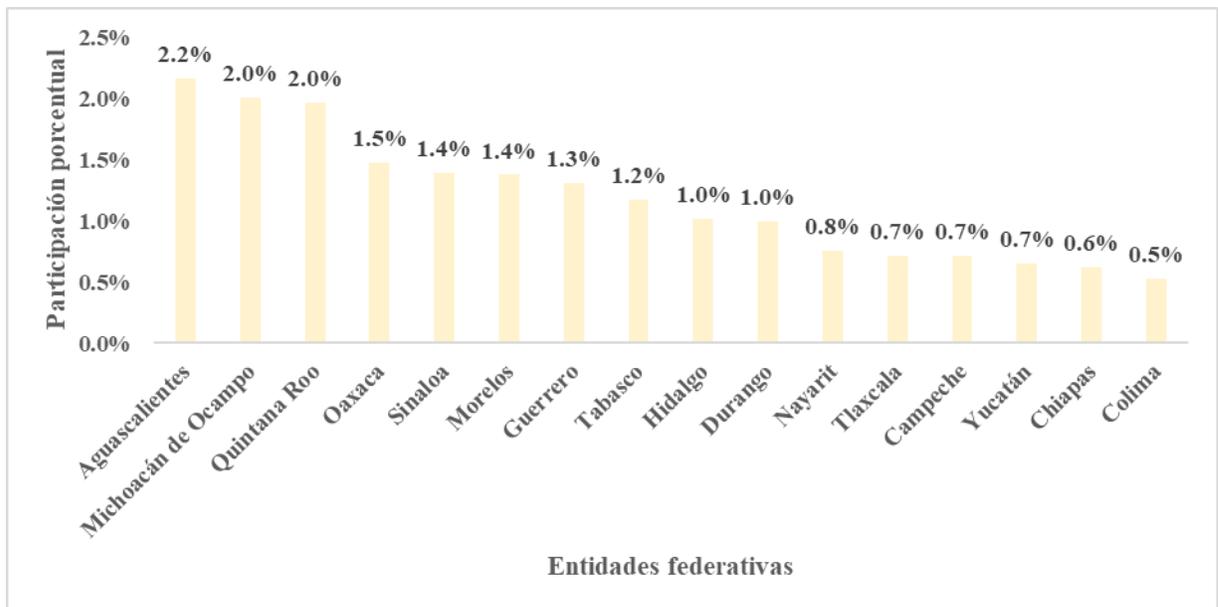
ANEXOS.

Anexo 1: Participación porcentual de las entidades federativas en la captación de los flujos acumulados de IED 2004-2019 (A).



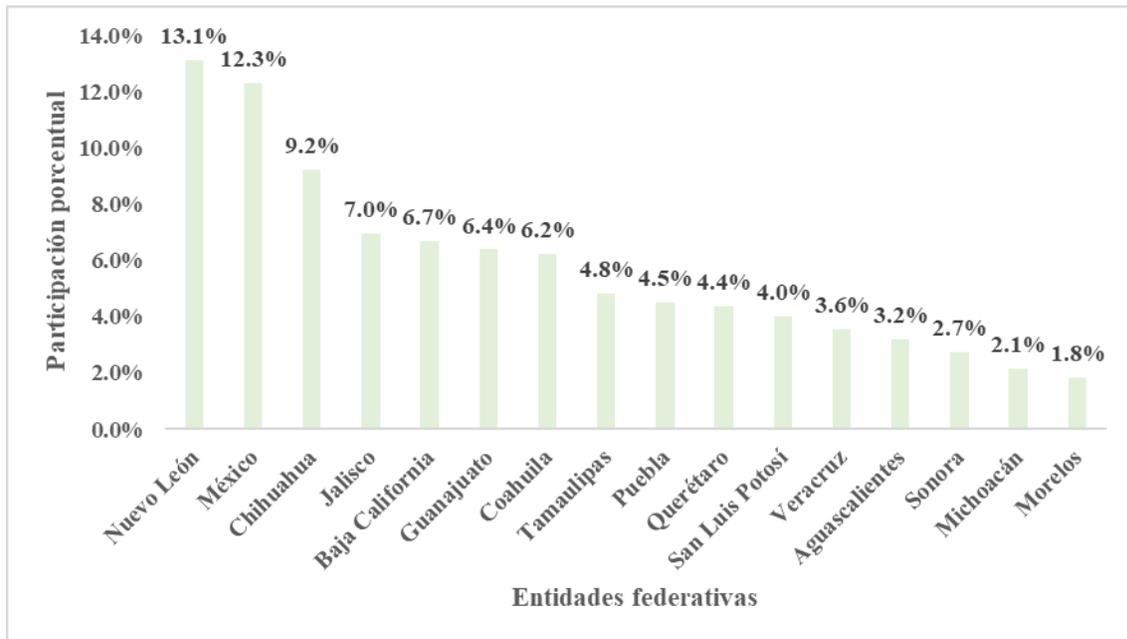
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

Anexo 2: Participación porcentual de las entidades federativas en la captación de los flujos acumulados de IED 2004-2019 (B).



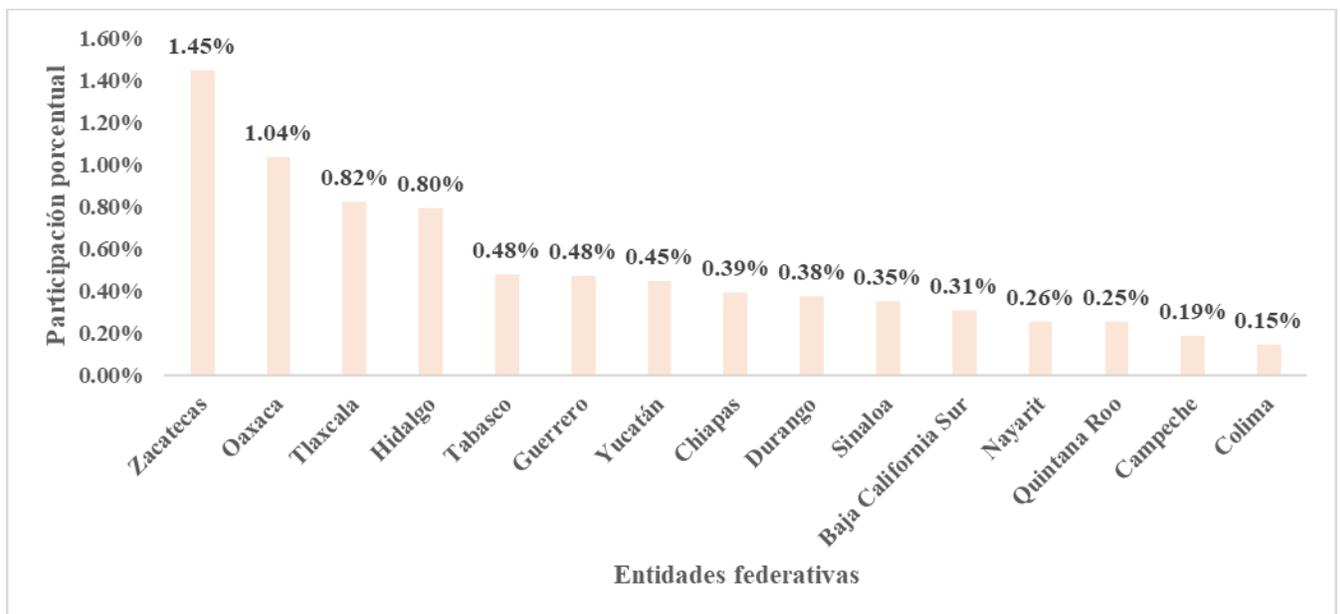
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

Anexo 3: Participación porcentual de las entidades federativas en la captación de los flujos acumulados de IED del sector industrial 2004-2019 (A).



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

Anexo 4: Participación porcentual de las entidades federativas en la captación de los flujos acumulados de IED del sector industrial 2004-2019 (B).



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

Anexo 5: Estadísticas descriptivas de las observaciones para el periodo de 2004 a 2019.

Estadística	IED	SDC	TID	PIBM	INVIF
Media	7.84	5.52	1559.45	10.56	7.15
Mediana	7.83	5.51	1382.07	10.65	7.16
Máximo	10.02	5.92	4,645.37	12.69	11.18
Mínimo	5.46	5.26	155.08	7.55	4.87
Desviación estándar	1.03	0.11	855.07	1.37	0.64
Curtosis	2.19	3.04	3.49	2.34	6.39
Jarque-Bera	13.64	16.87	69.08	33.8	239.71

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6: Estadísticas descriptivas de las observaciones para el periodo de 2004.

Estadística	IED	SDC	TID	PIBM	INVIF
Media	6.7	5.45	1,437.76	10.45	6.57
Mediana	6.43	5.41	1,252.28	10.65	6.59
Máximo	8.75	5.69	4,295.41	12.52	7.46
Mínimo	5.46	5.26	265.4	7.55	5.61
Desviación estándar	0.91	0.11	841.56	1.37	0.44
Curtosis	2.21	2.31	5.67	2.37	3.94
Jarque-Bera	2.6	1	21.14	2.08	2.36

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7: Estadísticas descriptivas de las observaciones para el periodo de 2007.

Estadística	IED	SDC	TID	PIBM	INVIF
Media	7.5	5.51	1,628.01	10.52	7
Mediana	7.48	5.47	1,341.46	10.71	7.08
Máximo	9.48	5.74	4,588.59	12.52	7.59
Mínimo	6.15	5.32	221.03	7.7	5.51
Desviación estándar	0.95	0.1	978.59	1.38	0.46
Curtosis	2.13	2.47	4.42	2.31	4.87
Jarque-Bera	1.85	1.44	11.44	2.09	13.34

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 8: Estadísticas descriptivas de las observaciones para el periodo de 2013.

Estadística	IED	SDC	TID	PIBM	INVIF
Media	8.17	5.53	1,551.43	10.56	7.49
Mediana	8.33	5.51	1,416.49	10.71	7.57
Máximo	9.87	5.81	3,644.59	12.57	8.34
Mínimo	6.78	5.33	213.25	7.65	6.37
Desviación estándar	0.89	0.11	804.89	1.4	0.46
Curtosis	1.92	3.27	3.46	2.34	2.47
Jarque-Bera	1.53	2.1	4.5	2.19	1.1

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 9: Estadísticas descriptivas de las observaciones para el periodo de 2019.

Estadística	IED	SDC	TID	PIBM	INVIF
Media	8.38	5.59	1,673.87	10.67	6.78
Mediana	8.34	5.57	1,720.13	10.54	6.85
Máximo	10.02	5.8	3,625.81	12.69	8
Mínimo	6.79	5.37	248.42	7.71	5.41
Desviación estándar	0.89	0.11	916.57	1.43	0.59
Curtosis	1.95	2.19	2.12	2.29	3.39
Jarque-Bera	1.4	0.93	1.34	2.18	0.53

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10: Estimación de Modelos Panel No Espaciales que incluyen a Ciudad de México.

Variable dependiente: Stock de la IED Real.	Panel efectos fijos	Panel MCP efectos fijos	Panel Dinámico GMM
Intercepto	-42.70*** (2.09)	-16.78*** (0.99)	-2.71*** (0.94)
SDCI	7.18*** (0.43)	3.22*** (0.20)	0.59*** (0.19)
TID	0.00** (0.00)	0.00*** (0.00)	0.00* (0.00)
PIBM	0.82*** (0.14)	0.42*** (0.02)	0.08*** (0.01)
INVPI	0.26*** (0.03)	0.27*** (0.03)	0.04*** (0.01)
IED(-1)			0.77*** (0.01)
Observaciones	512	512	480
R ²	0.89	0.84	N/D
Criterio de Akaike	470.76	1,443.80	N/D

Notas: *Significancia al 10%; **Significancia al 5% y ***Significancia al 1%. Error Estándar entre paréntesis. Fuente: Elaboración propia utilizando software GRETL.

Anexo 11: Pruebas del modelo de efectos fijos que incluye a Ciudad de México.

Prueba:	Ho	p-value	Conclusión
Prueba de Hausman	El modelo debe incluir efectos aleatorios	0.00	El modelo debe incluir efectos fijos.
Prueba de Wooldrige	No existe autocorrelación de primer orden	0.00	El modelo presenta autocorrelación al menos de primer orden.
Prueba de Wald de Heterocedasticidad	El modelo presenta homocedasticidad	0.00	El modelo presenta heterocedasticidad

Fuente: Elaboración propia utilizando software GRETL.

Anexo 12: Pruebas de Autocorrelación Espacial para los modelos que incluyen a Ciudad de México.

Prueba: Baltagi, Song y Kho	Ho	p-value	Conclusión
Prueba Marginal LM2	No existe autocorrelación espacial	0.00	El modelo posee autocorrelación espacial.
Prueba de Lambda Condicional LM	No existe autocorrelación espacial	0.00	El modelo posee autocorrelación espacial.

Fuente: Elaboración propia utilizando software R.

Anexo 13: Pruebas de Dependencia Espacial para los modelos que incluyen a Ciudad de México.

Pruebas de dependencia espacial en el rezago y en el error	Ho	P-value	Conclusión
Prueba LM de dependencia espacial en el rezago	No existe dependencia espacial en el rezago	0.00	Existe dependencia espacial en el rezago
Prueba Robusta Local LM de dependencia espacial en el rezago	No existe dependencia espacial en el rezago	0.00	Existe dependencia espacial en el rezago
Prueba LM de dependencia espacial en el error	No existe dependencia espacial en el error	0.00	Existe dependencia espacial en el error
Prueba Robusta Local LM de dependencia espacial en el error	No existe dependencia espacial en el error	0.00	Existe dependencia espacial en el error

Fuente: Elaboración propia utilizando software R.

Anexo 14: Prueba de Hausman para modelos panel espaciales que incluyen a Ciudad de México.

Modelo	Ho	p-value	Conclusión
SAR		0.00	El modelo debe incluir efectos fijos
SLX		0.05	El modelo debe incluir efectos aleatorios
SARAR	El modelo debe incluir efectos aleatorios	0.00	El modelo debe incluir efectos aleatorios
SDM		0.34	El modelo debe incluir efectos fijos
SDEM		0.46	El modelo debe incluir efectos fijos

Fuente: Elaboración propia utilizando software GRETL.

Anexo 15: Estimación de Modelos Panel Espaciales incluyendo a Ciudad de México.

Variable dependiente: Stock de la IED Real.	SAR de efectos fijos	SARAR de efectos aleatorios	SLX de efectos aleatorios	SDM de efectos fijos	SDEM de efectos fijos
Intercepto		-13.81*** (0.90)	-55.59*** (1.95)		
Rho		-0.48*** (0.08)			-0.46*** (0.09)
Lambda	0.65*** (0.02)	0.74*** (0.02)		0.53*** (0.04)	0.72*** (0.04)
SDCI	2.85*** (0.31)	2.12*** (0.19)	3.75*** (0.37)	2.71*** (0.34)	2.14*** (0.36)
TID	0.00** (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00* (0.00)	0.00** (0.00)
PIBM	0.21** (0.09)	0.31*** (0.05)	0.36*** (0.06)	0.11 (0.10)	0.10 (0.10)
INVPI	0.09*** (0.02)	0.08*** (0.01)	0.11*** (0.03)	0.08*** (0.02)	0.05** (0.02)
S lag SDCI			5.94*** (0.46)	0.93* (0.54)	-0.15 (0.50)
S lag TID			-0.00 (0.00)	-0.00** (0.00)	-0.00** (0.00)
S lag PIBM			0.28** (0.11)	0.64*** (0.19)	0.42** (0.17)
S lag INVPI			0.26*** (0.04)	0.09** (0.03)	0.05 (0.03)
Observaciones	512	512	512	512	512
Pseudo R ²	0.95	0.56	0.92	0.95	0.95
Criterio de Akaike	60.46	3,306.91	-52.04	-37.69	-53.67

Notas: *Significancia al 10%; **Significancia al 5% y ***Significancia al 1%. Error Estándar entre paréntesis. Fuente: Elaboración propia utilizando software R.

Anexo 16: Efectos Directos, Indirectos y Totales de los Modelos de Panel Espaciales que incluyen a Ciudad de México.

Variable dependiente: Stock de la IED Real.	SAR de efectos fijos	SARAR de efectos aleatorios	SDM de efectos fijos	SDEM de efectos fijos
SDCI:				
Efecto Total	8.15***	8.31***	5.79***	7.79***
Efecto Directo	3.36***	2.72***	2.99***	2.69***
Efecto Indirecto	4.79***	5.59***	2.80***	5.10***
TID				
Efecto Total	0.00**	0.00	0.00*	0.00**
Efecto Directo	0.00**	0.00	0.00*	0.00**
Efecto Indirecto	0.00**	0.00	0.00*	0.00*
PIBM:				
Efecto Total	0.61**	1.22**	0.25	0.37
Efecto Directo	0.25**	0.40***	0.13	0.13
Efecto Indirecto	0.36**	0.82***	0.12	0.24
INVPI				
Efecto Total	0.26***	0.33***	0.19***	0.21**
Efecto Directo	0.11***	0.11***	0.10***	0.07**
Efecto Indirecto	0.16***	0.22***	0.09***	0.14*
S lag SDCI:				
Efecto Total			1.99*	-0.55
Efecto Directo			1.03*	-0.19
Efecto Indirecto			0.96*	-0.36
S lag TID				
Efecto Total			-0.00*	-0.00**
Efecto Directo			-0.00*	-0.00**
Efecto Indirecto			-0.00*	-0.00**
S lag PIBM:				
Efecto Total			1.37***	1.54**
Efecto Directo			0.71***	0.54**
Efecto Indirecto			0.66***	1.00**
S lag INVPI				
Efecto Total			0.19**	0.20
Efecto Directo			0.10**	0.07
Efecto Indirecto			0.09**	0.13

Notas: *Significancia al 10%; **Significancia al 5% y ***Significancia al 1%. Error Estándar entre paréntesis. Fuente: Elaboración propia utilizando software R.

Anexo 17: Prueba de Breusch-Pagan del modelo que incluye a Ciudad de México.

	Ho	P-value	Conclusión
Prueba de Breusch-Pagan	El modelo presenta homocedasticidad	0.00	El modelo presenta heterocedasticidad

Fuente: Elaboración propia utilizando software R.

Anexo 18: Prueba de Multicolinealidad VIF del modelo de datos agrupados que incluye a Ciudad de México.

Variable	Factor de inflación de la varianza (VIF)
SDCI	1.14
TID	1.02
PIBM	1.21
INVPI	1.15

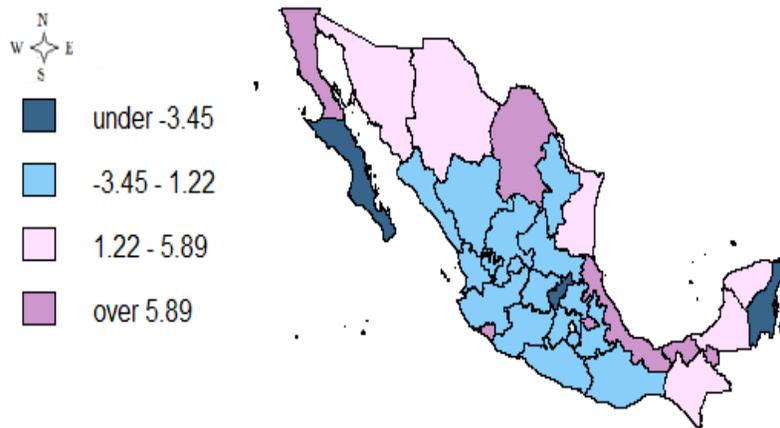
Fuente Elaboración propia utilizando software R.

Anexo 19: Estimación del Modelo GTWR que incluye a Ciudad de México.

Variable	Mínimo	Primer Cuartil	Mediana	Tercer Cuartil	Máximo
Intercepto	-77.29	-31.21	-15.11	-19.22	102.90
SDCI	-10.26	-1.91	-0.34	4.76	21.08
TID	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
PIBM	-7.38	-0.50	1.28	2.95	9.11
INVPI	-0.75	0.03	0.27	0.51	1.31

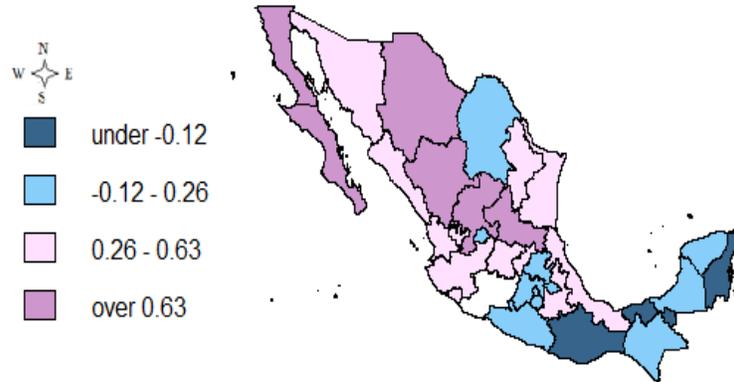
Fuente Elaboración propia utilizando software R.

Anexo 20: Rango de coeficientes que incluyen a Ciudad de México de la variable SDCI de acuerdo al intervalo espacio-temporal.



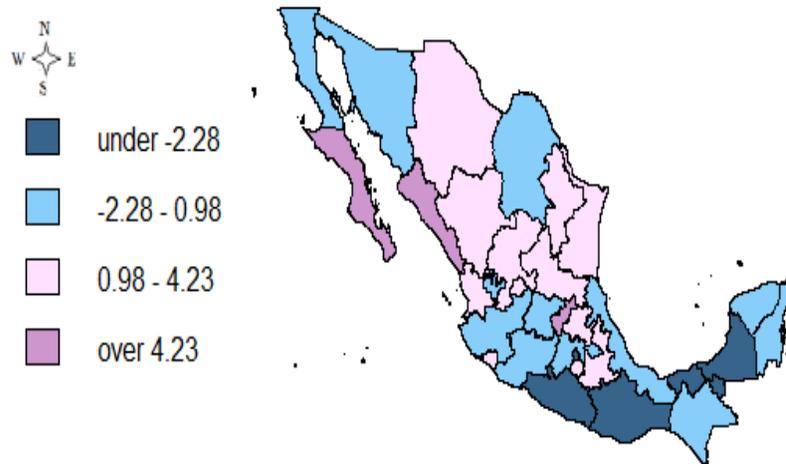
Fuente Elaboración propia utilizando software R.

Anexo 21: Rango de coeficientes que incluyen a Ciudad de México de la variable PIBM de acuerdo al intervalo espacio-temporal.



Fuente Elaboración propia utilizando software R.

Anexo 22: Rango de coeficientes que incluyen a Ciudad de México de la variable INVPI de acuerdo al intervalo espacio-temporal.



Fuente Elaboración propia utilizando software R.