



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

INTEGRACIÓN COMERCIAL Y CONVERGENCIA
REGIONAL EN MÉXICO
(2000-2015)

Tesis presentada por

Dulce Rubí Baizabal Rodríguez

para obtener el grado de

MAESTRA EN ECONOMÍA APLICADA

Tijuana, B.C., México
2018

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director(a) de Tesis: _____

Dr. Jorge Eduardo Mendoza Cota

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. _____

2. _____

3. _____

DEDICATORIA

*A Elo y Güera,
quienes ahora me cuidan desde el cielo.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haberme apoyado con la beca crédito para realizar los estudios de maestría. Al Colegio de la Frontera Norte por haber contribuido con mi formación profesional.

Al Dr. Jorge Eduardo Mendoza Cota por todo el apoyo, paciencia y dedicación al dirigir esta tesis. Así como al Dr. Víctor Hugo Torres Preciado por toda la disposición y atención brindada en todo momento y al Dr. Alejandro Diaz-Bautista por sus valiosos comentarios.

Al Dr. Óscar Pelaéz Herreros y el Dr. Pedro Paulo Orraca Romano, coordinadores de la Maestría en Economía Aplicada en el lapso de mi estancia en El Colegio de la Frontera Norte, por el apoyo y la información proporcionada para realizar la tesis. A la Lic. Laura Gómez por siempre estar al pendiente de nuestro proceso de formación en la maestría. Un agradecimiento en especial a todos mis amigos de la maestría por todo el compañerismo e unión que desarrollamos desde el primer día y por hacerme reír hasta en los momentos más difíciles.

Por último a toda mi familia que desde muy lejos siempre estuvieron al pendiente de mí, mostrándome su apoyo incondicional.

Rubí Baizabal

RESUMEN

El presente trabajo analiza el impacto que tiene el comercio internacional en el crecimiento regional en México en el periodo 2000-2015, a través de una prueba de convergencia económica, con el propósito de dar a conocer el efecto espacial que se ejerce en dicho proceso. Para ello se realizó un modelo panel-espacial de convergencia absoluta y condicional, en este último se incluyeron variables como inversión extranjera directa, formación bruta de capital, exportaciones, educación y migración. Los resultados indican un proceso de convergencia al 1% que se concentra principalmente entre los estados de la parte centro y norte del país. Además se encuentra que las exportaciones y la educación influyen en este proceso; es decir, en la reducción de los niveles de ingreso per cápita entre los estados de la República Mexicana.

Palabras clave: convergencia económica, comercio internacional, efectos espaciales.

ABSTRACT

This paper analyzes the impact of international trade on regional growth in Mexico in the period 2000-2015 through a test of economic convergence, with the propose of knowing the spatial effect that is exercised in this process. To this end, a spatial-panel model of absolute and conditional convergence was carried out, in which the latter includes several variables of direct investment, gross capital formation, exports, education and migration. The results indicate a convergence process of 1 per cent that is concentrated mainly between the states of the central and northern part of the country. In addition, it is found that exports and education influence this process, that is, in the reduction of income levels per box among the states of the Mexican Republic.

Key words: economic convergence, international trade, spatial effects

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	1
I ECONOMÍA REGIONAL MEXICANA(2000-2015)	5
1.1 Antecedentes	5
1.2 Proceso de apertura comercial	8
1.2.1 Primera etapa	8
1.2.2 Segunda etapa: el Tratado de Libre Comercio con América del Norte TLCAN	9
1.3 Dinámica del comercio en México (2000-2015)	11
1.3.1 Crisis del 2008	14
II MARCO TEÓRICO	16
2.1 Teorías del crecimiento económico	16
2.2 Modelo de crecimiento neoclásico	17
2.2.1 Estado estacionario	20
2.2.2 Tasa de crecimiento a largo plazo	23
2.2.3 Convergencia absoluta y condicional	24
2.3 Comercio internacional como determinante de crecimiento económico	26
2.3.1 El modelo ricardiano	28
2.3.2 Modelo de factores específicos	29
2.3.3 Modelo Heckscher-Ohlin	29
2.3.4 Modelo estándar de comercio	30
2.4 Nueva geografía económica	31
III EVIDENCIA EMPÍRICA	33
3.1 Conceptos de convergencia económica	34
3.2 Estudios en el mundo	35
3.3 Estudios en México	38
IV MARCO METODOLÓGICO	44
4.1 Modelo de convergencia tradicional	44
4.2 Descripción de las variables	47

4.3	Modelo panel-espacial	50
4.3.1	Análisis exploratorio espacial de los datos	50
4.4	Especificación del modelo y estimaciones	55
4.4.1	Convergencia absoluta	60
4.4.2	Convergencia condicional	61
4.5	Efectos totales, directos e indirectos	63
	CONCLUSIONES	64
	BIBLIOGRAFÍA	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1.1	Cambio de tipo de exportaciones en los años 80 y 90	7
1.2	Índice de Actividad Industrial 1993-2017	10
1.3	PIB per cápita 2000	10
1.4	PIB per cápita 2015	10
1.5	Exportaciones de México a Estados Unidos y al resto del mundo	12
1.6	Exportaciones del 2005 al 2015	14
2.7	Estado Estacionario	21
2.8	Dinámica de transición en el modelo neoclásico	24
4.9	Formación Bruta de Capital 2005	51
4.10	Formación Bruta de Capital 2015	51
4.11	Inversión extranjera directa 2000	51
4.12	Inversión extranjera directa 2015	51
4.13	Exportaciones 2007	51
4.14	Exportaciones 2015	51
4.15	Migración 2000	52
4.16	Migración 2015	52
4.17	Educación 2000	52
4.18	Educación 2015	52
4.19	Crecimiento 2000 - 2005	54
4.20	Crecimiento 2010 - 2015	54
4.21	Fuente: Elaboración Propia	62

ÍNDICE DE TABLAS

4.1	I de Moran global (W_q)	54
4.2	Estadísticas Descriptivas	55
4.3	Análisis de Correlación	57
4.4	Modelos no espaciales con efectos fijos y de tiempo	58
4.5	Modelos Durbin espacial basados en la matriz de contigüidad y en la matriz de distancia para efectos fijos y aleatorios	59
4.6	Modelo de convergencia absoluta	60
4.7	Modelos panel-espacial	61
4.8	Estimación de efectos directos, indirectos y totales	63

INTRODUCCIÓN

La brecha económica de México, comparado con varios países desarrollados como Japón o Alemania tuvo sus orígenes desde la segunda mitad del siglo XX, cuando se vivió un proceso de desaceleración económica y bajo crecimiento económico que llegó a posicionarlo como una economía emergente o en vías de desarrollo (Díaz-Bautista, 2003). Asimismo, al interior del territorio mexicano desde el modelo de sustitución de importaciones MSI se observó cómo ciertas regiones se fueron rezagando en los procesos de industrialización y las desigualdades regionales se acrecentaron.

Uno de los puntos más importantes de la búsqueda del crecimiento económico en los años ochenta estuvo basada en la apertura económica, la cual generó grandes cambios económicos en toda la República Mexicana, principalmente en los estados del norte como son Baja California, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas. Esto, principalmente debido al aumento de inversión extranjera directa, empresas y desarrollo del sector manufacturero; según datos de la Secretaría de Economía la inversión pasó de 1,285 millones de dólares en 1980 a casi el doble en 1993 con 2,320 millones de dólares. Sin embargo, debido a este proceso también amplió una dinámica de beneficios y pérdidas en las regiones del país. La libertad de participar en el comercio permite que todas las empresas tengan la oportunidad de comerciar con el resto del mundo. No obstante, esto no asegura que todas tengan las capacidades de producir bienes de calidad a precios bajos requeridas para entrar al comercio internacional y obtener ganancias, así fue como varios estados que no se desarrollaron en la manufactura se fueron rezagando.

Este proceso de liberalización económica culminó con la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) en 1994, en el cual se reflejó un crecimiento continuo de las exportaciones e importaciones de productos, con Estados Unidos y Canadá, principalmente con el primero de estos. Iniciando así una de las relaciones comerciales más fuertes que existen en todo el mundo en la actualidad. Según las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) actualmente México se encuentra en el segundo lugar de los países más exportadores en el mundo con un 3.83 por ciento de todas las exportaciones mundiales, las cuales representan 327 mil millones de dólares, y que se realizaron principalmente con Estados Unidos.

Esta relación bilateral entre México y Estados Unidos desde el TLCAN ha ido llevando a que se establezca una integración comercial muy fuerte entre ellos, en el año 2016 el 74 por ciento de las exportaciones que realiza México es para Estados Unidos y el 50 por ciento de las importaciones de México son de Estados Unidos¹

Respecto a tratados de libre comercio México se posiciona como uno de los países que más vínculos comerciales tiene con el exterior. Sin embargo, el TLCAN es el que más repercusiones ha tenido tanto económicas, sociales, culturales y políticas. La evolución del comercio desde su implementación ha sido cambiante, desde el 2000 a la actualidad varios estados del centro del país recibieron más inversión extranjera que los estados del norte y algunos estados del sur resintieron la volatilidad del precio del petróleo. El crecimiento económico de los estados de la república ha sido muy heterogéneo, y la base económica de cada uno ha ido evolucionando a lo largo del tiempo llegando a abrir más la brecha de crecimiento entre si.

En el periodo que va de 1994 al 2004, desde la implementación del TLCAN la tendencia divergente se fortaleció al registrarse tasas de crecimiento anual del producto interno bruto (PIB) per cápita de 0.4 por ciento para el sur y 1.7 por ciento para el norte.² Esto derivó a una redistribución del ingreso nacional entre las regiones del país en dirección contraria a la deseada para las entidades del sur del país. Para el cuarto trimestre de 2017 las entidades del centro del país oscilaban en el mismo rango de tasas de crecimiento que los estados del norte, incluso un poco más altas en estados como Jalisco, Colima y Michoacán.

Han pasado más de 20 años desde la firma del tratado, quedando evidenciado que las políticas regionales encaminadas en la reducción de estas diferencias han sido escasas. Asimismo, los estados del sur como Campeche, Tabasco y Veracruz no han logrado buscar otras alternativas de crecimiento para no verse tan afectados ante las fluctuaciones del precio del petróleo. Tampoco han logrado desarrollar un sector industrial de competencia internacional y que logré atraer mayor inversión extranjera, estos factores han influido para que las pocas políticas implementadas no consiguieran los resultados esperados. Al contrario de lo sucedido en la zona del centro-oeste en donde se ha observado un amplio crecimiento en el sector manufacturero, aumento relativo de inversión extranjera y migración de trabajo calificado.

¹Cifras de la base de datos de las Naciones Unidas

²Cifras de la Secretaría de Economía

Como menciona (Hanson, 1996):

“México ha experimentado la reorganización territorial y reestructuración sectorial más profunda que un país subdesarrollado ha experimentado en un periodo de tiempo relativamente corto durante el siglo XX.”

Y aunque de primera instancia los resultados observados después del año 1994, como el aumento de la inversión extranjera directa, inflación relativamente estable y la disminución del déficit fiscal fueron alentadores, desde el nuevo milenio y con una serie de externalidades, como la crisis del 2008, han afectado la economía regional del país lo que nos lleva a plantear que las conclusiones a las que llegan los estudios de convergencia realizados en los noventa y la primera década del siglo XXI han cambiado debido que los factores determinantes este proceso son diferentes, es decir, la integración comercial de México con Estados Unidos y con el mundo ha generado distorsiones en el crecimiento económico regional para el periodo 2000-2015.

El objetivo principal de la investigación es determinar el efecto que tiene la integración comercial de México con Estados Unidos y con el mundo en el proceso de crecimiento económico regional para el periodo de 2000 al 2015. Con ello se busca cuantificar el impacto que tienen las variables de integración (inversión extranjera directa, exportaciones, formación bruta de capital, migración y educación) en el aumento de la desigualdad regional en México y calcular la tasa de convergencia económica regional para México, si existiera, analizando la evolución del crecimiento económico en las entidades federativas.

En este sentido se responde a las siguientes preguntas: ¿El crecimiento económico regional en el periodo 2000-2015 ha sido afectado por la integración comercial México-Estados Unidos?, ¿La evolución en las tasas de crecimiento de los estados del centro de México ha influido positivamente en el proceso de convergencia? si existiera ¿Cuáles son las características del proceso de convergencia actual?

Aunque los estudios de convergencia económica tuvieron su apogeo en los años noventa, agotando casi todas las conclusiones a las que se podía llegar para esas fechas (tanto en México como otros países), algunos estudios siguieron realizando pruebas especiales de convergencia económica que mostraban nuevos descubrimientos y especializándose en muchos factores determinantes en el tema. El objetivo de la apertura comercial era, que se tuviera un aumento significativo en las exportaciones de bienes y productos; un incremento significativo en el sector manufacturero y por lo tanto un mayor dinamismo de la

economía, es decir, se buscaba obtener los efectos positivos que conlleva el libre comercio y el uso de la ventaja comparativa.

Sin embargo, dentro del comercio también existe la presencia de ganadores y de perdedores, así como dentro del territorio mexicano algunos estados, principalmente los del norte y centro se han aventajado mientras que algunos otros han padecido los efectos negativos, como los estados del sur. En un ejercicio de evaluación ponderando tanto los efectos positivos como los negativos sobre la apertura económica comercial, podemos resaltar que la inexistencia de políticas regionales concebidas para resolver esta desigualdad regional y potencializar los sectores económicos más rezagados y de las entidades más pobres han acrecentado este problema en los últimos años. Esto debe ser considerado ante posibles cambios sobre el futuro del rumbo comercial de México y considerado para realizar estrategias encaminadas a resolver esta situación de estancamiento económico que se padece en el presente. Teniendo este estudio una gran pertinencia actualmente.

Por otra parte, la investigación plantea implicaciones prácticas debido que se toman en cuenta varios aspectos complementarios para alcanzar una mayor aproximación a los problemas más actuales y que afectan a la mayor parte de la población mexicana, en la que se consideran las características de cada entidad federativa; por eso la importancia de esta investigación. Se retoma el marco analítico básico neoclásico de la convergencia económica regional, pero enriquecido con otras metodologías para el análisis de datos considerando las variables más relevantes en las dinámicas de crecimiento y desarrollo económico en el país.

El presente documento está organizado en cuatro capítulos. En el primero, se desarrolla un análisis de la actividad regional desde el proceso de apertura comercial; en el segundo capítulo se realiza una descripción de la base teórica del crecimiento económico, en el tercer capítulo se realiza una revisión de trabajos de convergencia económica realizados en México y en el mundo; en el último se desarrolla el marco metodológico en el que se describe el modelo econométrico aplicado, el análisis espacial y los resultados obtenidos. Finalmente se presentan las conclusiones y los anexos correspondientes.

I ECONOMÍA REGIONAL MEXICANA (2000-2015)

1.1 Antecedentes

Como respuesta a la desarticulación del mercado mundial provocada por la secuela de la gran depresión, países de América Latina adoptaron políticas que buscaban la autosuficiencia en la producción industrial, a las que se les denominó “modelo de sustitución de importaciones”, programa impulsado principalmente por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Estas políticas se basaban en un fuerte intervencionismo estatal y en la protección del mercado interno a través de rígidos controles arancelarios y no arancelarios a las importaciones así como impulsar el desarrollo industrial en el país.

La industrialización en el mundo no sucedió de la misma manera ni en el mismo tiempo, mientras que en países europeos y en América del Norte se contaba con una gran capital tecnológico; en algunos países latinoamericanos (entre ellos México) a mitad del siglo XX enfrentaban un problema muy grave de rezago en el sector manufacturero, la mayoría de los productos industrializados se adquirían del exterior. Por esta razón el MSI fue el esquema que vislumbraba el desarrollo industrial en México, se tenía una estrategia con una base muy clara: la compra de bienes nacionales manufacturados en lugar de importarlos. Esta fue la idea que fundamentó una serie de políticas macroeconómicas, comerciales e industriales que llevarían a México a tener grandes tasas de crecimiento.

Algunas de las políticas implementadas fueron: la imposición de topes a los déficits públicos, se controlaba totalmente la oferta monetaria y las tasas de interés se determinaron por política, los salarios nominales, con respecto al comercio, se instituyó un amplio aparato de protección de la economía nacional con el fin de aumentar el atractivo para invertir, se fijaron tasas de hasta 100 por ciento a una serie de productos, se realizaron acciones para promover la transferencia de recursos a la actividad manufacturera con la reducción de impuestos, la asignación de créditos y tasas de interés preferenciales.³

Como resultado se observó crecimiento regional en su primera fase, impulsó a la región norte que por su ubicación tenía una actividad manufacturera mayor que el resto del país, esto generó una gran migración interna y la sociedad mexicana pasó de ser predominan-

³Norris, C.C et al. (1999) North American Economic Integration. Theory and Practice, Gloss UK, Edward Elgar Publishing

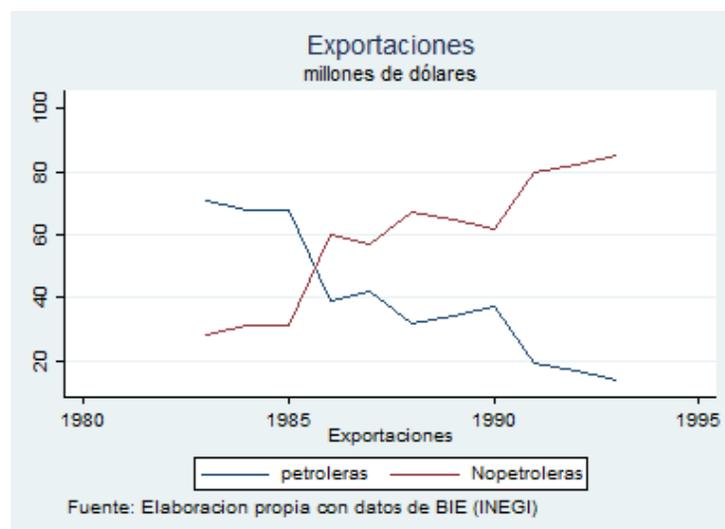
temente rural a una población urbana; y por lo tanto cambió de ser del sector agrícola al manufacturero. Esto también afectó, aunque en menor medida, a la región centro que por su posicionamiento geográfico aumentaba los costos de transporte y provocaba una pérdida en atracción de inversión. Los estados del sur por su parte no pudieron lograr este desarrollo y continuaron con la producción agrícola y diversificando su economía en otras actividades.

No obstante no resultó ventajoso para todos los estados de México, el nuevo sistema trajo distorsiones en la producción agrícola, el sector rural ya no era capaz de satisfacer la demanda interna de alimentos. Esto provocó la necesidad de importar alimentos y el aumento del precio de los mismos (Clement et al., 1999). Los incentivos se mantuvieron nulos al sector agrícola, se incrementó la tasa de desempleo y el nivel de vida de las zonas rurales. Las políticas industriales y comerciales no lograron promover la formación de un sector de bienes manufactureros consolidado y de desarrollo de tecnología para poder avanzar a un siguiente nivel de industrialización.

Para finales de los setenta, el modelo se encontraba bastante desgastado, presentaba muchos problemas que afectaban las altas tasas de crecimiento que había tenido. Entre los problemas más graves, la reducción sustancial de la inversión privada, los negocios propios estaban quebrando generando más desempleo, aumentaron los déficits públicos y externos, la sobrevaluación del peso y el crecimiento de la deuda externa. A pesar de todos los problemas el modelo siguió funcionando sin ningún cambio, dando como resultado, una crisis en la balanza de pagos, una fuerte devaluación y una gran recesión económica.

Afortunadamente esta situación mejoró al descubrir varios pozos petroleros en Campeche y Tabasco, que generaron un gran cambio en la economía de México. Para 1979, de importar 6,000 barriles, México comenzó a exportar 37,000 unidades diarias. México se convirtió en el séptimo productor mundial de petróleo. El *boom* petrolero hizo cambiar las políticas y redirigirlas a la industria petrolera.

El desarrollo industrial pasó a segundo término en la agenda económica y la dependencia entre la economía y la industria petrolera fue creciendo cada vez más, llegando a ser tan estrecha, que cuando el precio del barril caía, se creaba un desajuste absoluto. A la par de esta situación, México crecía en deuda pública y la presión de la globalización a abrir sus puertas era cada vez más fuerte. Hasta llegar a enfrentar una gran crisis cuando el precio del petróleo tuvo un gran desplome del que tardó en recuperarse.



Gráfica 1.1: Cambio de tipo de exportaciones en los años 80 y 90

Como podemos observar en la gráfica 1.1 el *boom* petrolero duró pocos años mientras que el sector manufacturero comenzaba a recuperarse, principalmente en la creación de productos químicos derivados del petróleo, plásticos y caucho, mientras que otros sectores se contrajeron por su baja competitividad internacional. Esto funcionó para que después de la caída del precio del petróleo, la economía de muchos estados se mantuviera avanzando y no entrara en crisis.

El proceso de apertura comercial, que se generó como consecuencia del estancado modelo económico existente y por la presión global sobre las virtudes del comercio internacional se encontraba en un proceso paulatino. El MSI ya no respondía a las características de la economía mundial y traía un rezago a México por cerrarse a entrar al comercio internacional. El proceso de apertura comercial se aceleró con la entrada en vigor del programa contra la inflación denominado pacto de solidaridad económica por México (PSE) que llevó a generar políticas comerciales más flexibles.

Según Trejo el proceso de liberalización comercial se divide en dos etapas. La primera comienza, en julio de 1985 y se extiende hasta la mayor parte de 1987. La segunda se inició en diciembre de 1987, con la firma del pacto de solidaridad económica PSE, y continuó a lo largo de 1988 y 1989. La eliminación de permisos de importación y la reducción del arancel, todo se realizó en un entendimiento político entre el gobierno y el capital privado, a favor de la apertura y la estabilización económica, procurando los incentivos necesarios para atraer inversión y lograr bienes y productos de exportación (Trejo, 2017).

Para junio de 1986, después de un año de la primera eliminación de permisos, existían todavía muchos productos sin afectarse como la agricultura, la caza y la pesca, el petróleo y el gas natural, el café, el azúcar, las bebidas alcohólicas, la cerveza y los refrescos, el tabaco, las prendas de vestir, el cuero, el calzado y los derivados del petróleo, los fármacos, los electrodomésticos y los automóviles. Todas estas actividades estaban ampliamente protegidas por licencias de importación, lo que todavía generaba tensiones comerciales con otros países. Para 1989 los controles estaban disminuyendo y se había establecido un nuevo régimen arancelario compuesto de cinco niveles, se habían eliminado casi totalmente el sistema de permisos de importación y las exportaciones de los estados del norte estaban creciendo.

1.2 Proceso de apertura comercial

1.2.1 Primera etapa

Con la caída del precio del petróleo, México perdió el principal patrocinador del crecimiento económico, la deuda y el generador de empleo, el MSI se encontraba completamente desgastado, el Gobierno Federal se vio presionado a tomar decisiones conyunturales para el beneficio de México. En los años posteriores a la crisis, al reestructuración interna se fundamentó en gran medida en un abrupta apertura de la economía al comercio exterior y a la inversión extranjera directa.

La primera etapa se desarrolló a partir de un programa en el que el aparato proteccionista se reformó y continuó hasta la adhesión al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, 1986). La liberalización comercial consistió en medidas para reducir el proteccionismo y relajar las restricciones a la inversión e importaciones. Las primeras acciones fueron reducir moderadamente los requisitos para obtener licencias de importación y la disminución de precios oficiales (Cravey, 1998). Surgió el programa de promoción exportadora incluyó incentivos a las exportaciones no petroleras, la reestructuración y a la reducción de las restricciones sobre el uso de los ingresos de exportación (Szymczak, 1992). En este sentido las maquiladoras se volvieron la principal forma de acceso al mercado internacional.

El ingreso al GATT en 1986, representó un paso decisivo hacia la construcción de conexiones para una liberalización multilateral. A pesar de la oportunidad abierta para las negociaciones sobre bases multilaterales y así eliminar el proteccionismo, la nueva orientación del plan económico buscó ampliar y diversificar la base exportadora mexicana.

Se considera que aunque se tuvieran todos esos referentes, la estrategia se llevó a cabo de forma abrupta, sin la correcta implementación de políticas dirigidas a apoyar a las empresas domésticas a competir en el mercado internacional.

Como consecuencia muchas empresas tuvieron que cerrar debido a que no lograron enfrentarse a las exigencias del mercado internacional, las empresas eran incapaces de adaptarse y quebraron. La economía comenzó a presentar problemas de desempleo y se acrecentó el sector informal. El gobierno tuvo que adoptar nuevas políticas dada la desaparición de varios sectores de la economía que lograron sobrevivir (Vega and de la Mora, 2003).

1.2.2 Segunda etapa: el Tratado de Libre Comercio con América del Norte TLCAN

Los tratados de libre comercio tienen la finalidad de acordar la concesión de preferencias arancelarias mutuas y la reducción de barreras no arancelarias al comercio de bienes y servicios. Además incorporan los nuevos accesos al mercado como temas de la propiedad intelectual, inversiones, política de competencia leales, telecomunicaciones, asuntos laborales y mecanismos de solución de problemas. Las acciones tomadas en la década de los ochenta en materia de política comercial, sentaron las bases para que el año de 1994 se realizara la firma del TLCAN con Estados Unidos y Canadá, el cual representó un gran cambio en la economía mexicana.

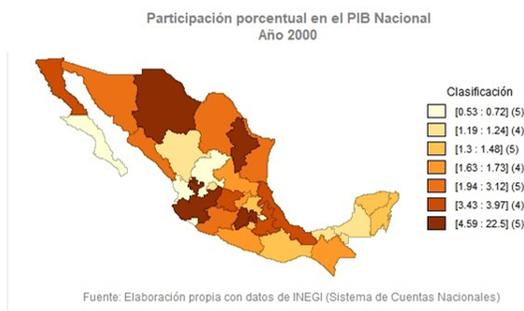
A pesar del impacto positivo de las exportaciones en la economía mexicana éste se contrarresta por el efecto del aumento de las importaciones. Los productos importados de la oferta total en el mercado mexicano se incrementó de inmediato tras el inicio de la apertura. La inversión extranjera directa (IED) creció en la primera década del modelo de apertura siendo Estados Unidos como el principal origen de los flujos en la economía mexicana. Desde los planteamientos y el contexto histórico que se vivía, el TLCAN traería consigo muchos beneficios para los tres países involucrados y coadyudaría al mejoramiento de varios problemas que se tenía entre estos. La posición geográfica y la dependencia económica, hizo que las industrias de México y Estados Unidos se hicieran más estrechas y la industria de México dependiera casi en su totalidad del país vecino.



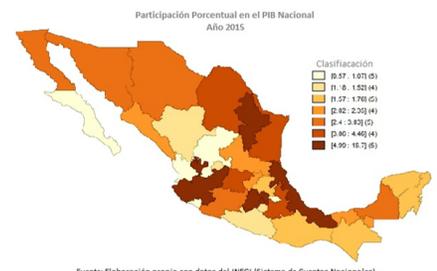
Gráfica 1.2: Índice de Actividad Industrial 1993-2017

Como se observa en la gráfica 1.2 a principios del año 1990 la economía mexicana y la economía estadounidense se encontraban muy alejadas. Después del TLCAN esto cambió, la adhesión de la industria de México a la de Estados Unidos ha traído grandes efectos, la dependencia económica se volvió muy estrecha por lo que los sucesos económicos en el país vecino afectan directamente a la economía mexicana.

Entre los beneficios de este proceso de liberalización y apertura comercial fueron las exportaciones, que representaron una de las principales fuentes de crecimiento económico en México. Al incrementarse favorablemente su participación en el PIB, lo que reactivó el desenvolvimiento de la actividad económica en la mayoría de las entidades federativas de México, observándose tasas de crecimiento positivas a lo largo de esta etapa.



Gráfica 1.3: PIB per cápita 2000



Gráfica 1.4: PIB per cápita 2015

Sin embargo estos cambios en las tasas de crecimiento y en el desarrollo de los estados se vio principalmente para las entidades que tenían actividad económica industrial y

relación con Estados Unidos, es decir; los estados fronterizos. Para el año 2015 este patrón era diferente, ya que como podemos ver en los mapas 1.3 y 1.4 los estados del centro son los que tienen mayor participación en la economía mexicana hoy en día.

Otro de los efectos más drásticos en México fue en el sector agropecuario. De acuerdo con cifras para la Organización la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), durante el quinquenio 1997-2001 México tenía 2.4 toneladas de maíz por hectárea, contra 8.4 toneladas que producía Estados Unidos y 7.3 toneladas en Canadá. Por trabajador ocupado, la brecha de productividades es cada vez más profunda: en México, el valor bruto del producto agropecuario por trabajador fue de 3,758.9 dólares en 2001; en Estados Unidos fue de 67,871.3 dólares y en Canadá de 54,081.6 dólares. En lo que respecta a las políticas agrícolas de los países, los subsidios a la producción rural en EUA los apoyos que recibe la agricultura representaron en 2002 el 44.9 por ciento del valor total de la producción agropecuaria; mientras que en México los apoyos globales a la agricultura apenas representaron el 26.6 por ciento del valor total de la producción agropecuaria.

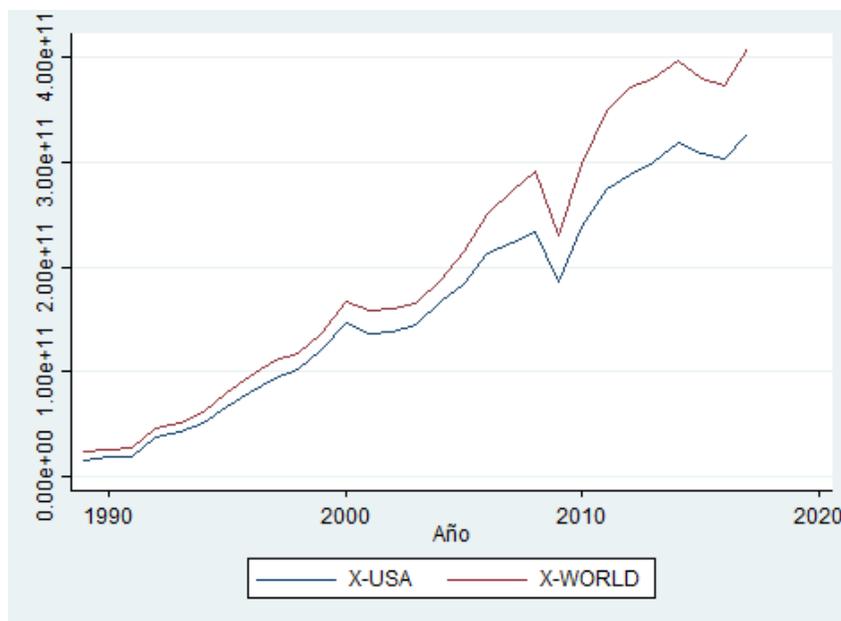
1.3 Dinámica del comercio en México (2000-2015)

El auge exportador colocó a México entre los más exitosos competidores en muchas ramas manufactureras en el mercado de Estados Unidos; una posición desafiada actualmente por China. La industria manufacturera absorbió 53 por ciento del total de la IED en México durante 1994-2004. En este escenario, la inversión extranjera directa creció de un nivel cercano a 2 por ciento del PIB a principios de los noventa, hasta alcanzar su pico de 4 por ciento en 2001; pero ha declinado desde entonces cuando se agotó el proceso de privatización. Las maquiladoras se constituyeron como uno de los agentes más relevantes detrás de este impulso a la exportación. De hecho, a inicios de los años noventa, este sector generó más de la mitad de las exportaciones totales de la manufactura mexicana y más de 40 por ciento de las exportaciones totales de México. Otros agentes importantes detrás de este auge fueron las empresas extranjeras establecidas en México, así como otras que llegaron como parte del flujo de inversión extranjera directa atraídas por la liberalización comercial, TLCAN y el proceso de privatización.

El tratado incentivó que con el paso de los años se fueran reduciendo las tarifas arancelarias que prevalecían entre los países. Para 2004, México había reducido a cero casi una tercera parte las tarifas de los productos que se comerciaban en esa época. En este sentido el resultado era que la industria manufacturera en México creciera exponencialmente, principalmente en donde se había desarrollado el sector secundario. Para el caso de México,

se buscaba que el TLCAN generara mayor inversión extranjera directa y al aumentar estos flujos se beneficiaría la creación de industria, empleos y las remuneraciones de los trabajadores.

Otra opción fue la promoción de las exportaciones por medio de estímulos cambiarios, esta acción sólo fue esporádica pues hubiera sido en el largo plazo poco efectiva si no se hubiesen creado los medios para aliviar una de las mayores cargas que agobiaban a la empresa privada: el sobreendeudamiento. Antes de cualquier otro plan de crecimiento de estas empresas, particularmente las más grandes, se tenía que comenzar por reestructurar los sistemas productivos, que debían superar los problemas de endeudamiento heredados del auge petrolero.



Gráfica 1.5: Exportaciones de México a Estados Unidos y al resto del mundo

Como se observa en la la gráfica 1.5 a finales de los noventa, se generó una integración comercial de México con Estados Unidos donde el total de las exportaciones que realiza México al mundo son casi en su totalidad para Estados Unidos, así como el comercio de éste para México. Este comercio se daba principalmente con la industria de las maquilas en el norte al inicio y aunque se encontraba creciendo, aún había muchos otros sectores que se estaban rezagando en el resto del país.

El gobierno buscó incentivar los sectores retrasados y con muy baja productividad, se creó un régimen preferencial para proteger al sector automotriz y a la nueva industria de equipo de cómputo y se concedió la prerrogativa de aplicar impuestos compensatorios de hasta un

9 por ciento cuando se presumiera competencia desleal. Así, numerosas empresas pudieron subsistir reteniendo una parte de su mercado doméstico, debido a la ventaja comparativa creada por los bajos salarios.

Según los datos de la ONU a más de veinte años que han transcurrido desde la entrada en vigor del TLCAN, el grado de apertura de la economía mexicana, medida como aporte del comercio exterior al producto interno bruto, pasó de 24 en 1993 a 61 por ciento en 2011. El comercio exterior de México ha crecido cerca de seis veces. Las exportaciones en 2011 alcanzaron 350 mil millones de dólares, lo que representa un incremento de 574 por ciento con relación a 1993. Las exportaciones totales se multiplicaron 19 veces entre 1980 y 2011, al pasar de 18 mil a 350 mil millones de dólares, un nivel récord para el comercio exterior mexicano. En 1980, las exportaciones petroleras constituían 58 por ciento de nuestras exportaciones totales, mientras que las no petroleras representaban el restante 42 por ciento.

Durante 2011, el comercio exterior de bienes de México superó los 700 mil millones de dólares. Esta cifra fue mayor que los PIB de Suiza (665 mil millones de dólares), Suecia (572 mil millones de dólares), Arabia Saudita (560 mil millones de dólares) y Polonia (531 mil millones de dólares). En resumen, sólo 18 países tienen un PIB mayor que el monto del comercio exterior de México. Las exportaciones manufactureras en 2011, superiores a los 278 mil millones de dólares, han sido las más elevadas de cualquier año. Si se hace una comparación internacional con los datos disponibles de la Organización Mundial del Comercio (OMC) correspondientes a 2010, se observará que las exportaciones de manufacturas de México fueron superiores en 65.6 por ciento a las del resto de América Latina en conjunto (222 mil millones de dólares contra 134 mil millones de dólares).

1.3.1 Crisis del 2008



Gráfica 1.6: Exportaciones del 2005 al 2015

La crisis de 2008, considerada una de las peores crisis de la historia, comenzó con una serie de medidas sobre la tasa de interés y los créditos que marcaron el rumbo sobre una crisis que traería grandes efectos negativos comerciales y económicos para México y varios países desarrollados. El detonante fue el abuso que se hizo de las hipotecas subprime las cuales se multiplicaron casi por seis en un lustro. Las entidades crediticias titularizaron estas hipotecas con el fin de obtener liquidez, y consiguieron inversionistas para las mismas de los fondos de inversión y fondos de pensiones. Al no mantenerse bajas las tasas de interés, los deudores de los créditos hipotecarios se vieron imposibilitados de hacer frente a sus pagos con lo que se generó el efecto dominó, que llevó a la quiebra a importantes entidades financieras (Saavedra García, 2008).

Grandes efectos también se reflejaron a nivel mundial pues la globalización financiera permite expandirse en los mercados financieros internacionales, y generar una tendencia deflacionaria en la economía mundial. Sí a esto se le suma la dependencia económica que tiene México con Estados Unidos principalmente por la relación comercial que tienen, da como conclusión un gran impacto negativo el saldo comercial mexicano como se puede observar en la gráfica 1.6. Desde este suceso muchos autores han estudiado las repercusiones que el comercio internacional puede traer principalmente a los países en vías de desarrollo. (Stiglitz, 2010) ha señalado que el auge de la globalización y la apertura de los países tienen que venir acompañados de una visión global basada en mayor justicia social global y una renovación de los valores. Esto implica una mayor responsabilidad por parte de

los gobiernos de los países para medir las consecuencias de una apertura y desregulación desmedidas.

Actualmente México se encuentra entre las primeras veinte economías más grandes del mundo y se clasifica como un país de ingresos medios-altos. De acuerdo con el Banco Mundial, es la segunda economía más grande de América Latina, y también se encuentra entre los mayores exportadores de bienes manufacturados y de petróleo. La economía mexicana logró una importante expansión durante su MSI, sin embargo la liberalización se produjo en condiciones desfavorables para el desarrollo adecuado de una planta productiva nacional competitiva por lo cual a pesar de los logros obtenidos la economía se volvió dependiente de las empresas internacionales y el incremento de las exportaciones solo sucedió en unos cuantos sectores.

II MARCO TEÓRICO

2.1 Teorías del crecimiento económico

La teoría del crecimiento económico es una de las ramas más importantes de la economía, y ha sido estudiada desde el principio de la economía misma; no obstante, los modelos matemáticos de crecimiento económico fueron desarrollados formalmente a mediados del siglo XX. Desde esa época a la actualidad se han desarrollado una gran cantidad de modelos de crecimiento analizando todos los factores y las formas de lograr el crecimiento económico y de cómo llegaron a ser ricos los países desarrollados.

En las dos últimas décadas, las metodologías y los conceptos más estudiados son los realizados por los economistas neoclásicos, que se realizaron a partir del trabajo de Solow y Swan(1956) no solo para el estudio del crecimiento económico sino para la macroeconomía moderna. La desigualdad en el crecimiento económico entre los países comenzó a estudiarse desde Adam Smith, actualmente se observa una desigualdad cada vez mayor, el crecimiento a una gran parte del planeta. El 72 por ciento de la población mundial vive en países cuya renta per cápita se duplicó como mínimo entre 1960 y 2000, y el 27 por ciento en países en los que la renta per cápita se ha cuadruplicado con creces. Sin embargo, durante este periodo algunas partes del mundo no han crecido. En muchos países, especialmente en el África subsahariana, la renta per cápita disminuyó durante este periodo. La distribución desigual del crecimiento entre los países ha provocado un enorme aumento de las diferencias de renta entre los países ricos y los pobres.

El crecimiento económico, es de los temas más estudiados en las dos últimas décadas en economía; y no sólo ha evolucionado; también se han aplicado nuevos instrumentos teóricos, nuevos datos y nuevas ideas a las viejas preguntas de por qué unos países son más ricos que otros y por qué unos crecen en menos tiempo que otros. Especialmente importante es la aplicación de nuevos datos que dan cuerpo empírico a un esqueleto construido con teorías tanto antiguas como nuevas. Así como los métodos econométricos que observan todos los factores que pueden influir en el crecimiento económico, como es el caso de esta investigación que mediante un modelo espacial se busca conocer de qué manera influye la determinada localización de una entidad en su crecimiento y a su vez en el proceso de convergencia regional (Weil, 2006).

2.2 Modelo de crecimiento neoclásico

Desde la mitad del siglo XX la influencia neoclásica influyó en el estudio del crecimiento económico convirtiéndolo en un tema prioritario para los estudios y las investigaciones en la ciencia económica. El modelo de crecimiento económico desarrollado por Solow y Swan (1956) es considerado uno de los más importantes de esta rama económica. (Barro et al., 1991) parten de esta teoría y desarrollan la hipótesis de convergencia como consecuencia del análisis empírico de la teoría, misma que se desarrolla a continuación. Se parte de la ecuación macroeconómica de la producción nacional; sin embargo, el supuesto inicial es una economía cerrada y sin gobierno. Considerando también que la función de producción parte de tres factores fundamentales que son el capital, el trabajo y la tecnología; los primeros dos deberán considerar como bienes rivales, mientras la tecnología se considera un bien no rival y son representadas de la siguiente manera:

$$Y_t = F(K_t, L_t, A_t) \quad (1)$$

Donde K representa el capital de la economía, L el trabajo, es decir, los trabajadores y A la tecnología. Los tres se combinan en distintas cantidades dependiendo de la economía para obtener los bienes o la producción final de una economía.

Es necesario conocer todos los supuestos que deben considerarse para poder desarrollar las funciones en este caso se debe buscar una función que cumpla con las siguientes propiedades: el primer supuesto a considerar, es que la función de producción presenta rendimientos constantes a escala; el segundo que, la productividad marginal de todos los factores de producción es positiva, pero no decreciente y el tercer supuesto considera que, se deben satisfacer las condiciones de Inada, estas exigen que la productividad marginal del capital se aproxime a cero cuando el capital tiende a infinito y, que tienda a infinito cuando el capital se aproxima a cero. El supuesto más importante de la teoría neoclásica y para el estudio de la convergencia económica es que el capital presenta rendimientos constantes decrecientes por lo que un aumento en el capital generará cada vez menos impacto en la producción final de la economía (Sala-i Martin, 2000).

La función de producción que satisface las propiedades neoclásicas puede ser una Cobb-Douglas:

$$Y_t = F(A_t, K_t^\alpha, L_t^{1-\alpha}) \quad (2)$$

La cual surge después de que empíricamente se observará que la proporción de la renta nacional que obtenían los trabajadores y los capitalistas era constante en el tiempo y la cual debía tener estas dos propiedades.

La renta del capital =

$$(PMgK \bullet K = \alpha Y) \quad (3)$$

La renta del trabajo =

$$(PMgL \bullet L = (1 - \alpha)Y) \quad (4)$$

donde α es una constante que mide la fracción de la renta que se queda el capital (participación del capital). Se puede comprobar que el producto marginal del capital es $\alpha AK^{\alpha-1}L^{1-\alpha}$ y que si multiplicamos este producto marginal por K se obtiene αY .

Siguiendo este sentido de los supuestos también es necesario mencionar que en la variable de capital se deben considerar la tasa de ahorro y de depreciación como constantes, así como la tasa de crecimiento de la población (la población es igual al trabajo). Y en un caso especial que la tecnología es constante.

Para comprobar que la función presenta rendimientos constantes a escala se puede realizar

$$A(\lambda K)^\alpha (\lambda L)^{1-\alpha} = \lambda^\alpha A K^\alpha L^{1-\alpha} = \lambda^\alpha Y \quad (5)$$

Otra parte que se puede comprobar son los productos marginales del capital y del trabajo son positivos:

$$\frac{\partial Y}{\partial K} = \alpha AK^{\alpha-1}L^{1-\alpha} > 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = (1 - \alpha)AK^\alpha L^{-\alpha} > 0 \quad (7)$$

También que las segundas derivadas son negativas con lo que los productos marginales son decrecientes:

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} = \alpha(\alpha - 1)AK^{\alpha-2}L^{1-\alpha} < 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial L^2} = (1 - \alpha)(-\alpha)AK^\alpha L^{-\alpha-1} < 0 \quad (9)$$

Se considerará que un individuo consume una fracción constante de su renta y ahorra el resto esto se representaría de la siguiente manera $(1 - s)$, por lo tanto el consumo agregado, C , se puede escribir como:

$$C_t = (1 - s)Y_t \quad (10)$$

Sí substituimos entonces nos quedará:

$$sY_t = I_t \quad (11)$$

Recordando los supuestos pasados de una economía cerrada y sin gobierno, la tasa de ahorro es también la tasa de inversión. La inversión sirve para aumentar el stock de maquinaria disponible para una futura producción también para remplazar las máquinas que se deterioran en el proceso productivo, es decir en la depreciación.

El aumento neto de capital se denominará como: $\dot{k} \equiv \frac{dK}{dt}$ lo que nos lleva a poder representar $I_t = \dot{K}_t + D_t$. Donde D_t es la depreciación. Para simplificar se considera que en cada momento del tiempo, una fracción constante de las máquinas δ se deteriora por lo que la depreciación total es igual a la tasa de depreciación multiplicada por la cantidad de máquinas existente: δK_t . Esto permite reescribir a la inversión como: $I_t = \dot{K}_t + \delta K_t$. El supuesto de depreciación constante también nos indica que las máquinas son siempre productivas mientras no se deterioran.

Sí ahora se pone el término K en el lado izquierdo y se colocan todos los demás en el lado derecho, esta igualdad se puede reescribir como $\dot{K}_t = sF(K_t, L_t, A_t) - \delta K_t$.

Para conocer la tasa de crecimiento más importante, el capital por persona, se dividirá la ecuación anterior entre la población, para simplificar las cosas se considera que el total de la población es la cantidad de trabajadores. L_t .

$$\frac{\dot{K}_t}{L_t} = s \frac{F(K_t, L_t, A_t)}{L_t} - \delta \frac{K_t}{L_t} \quad (12)$$

Se utilizarán letras minúsculas para diferenciar el equivalente de la letra mayúscula expresado en términos per cápita. Considerando que la población crece a una tasa exógena y constante que denotaremos con la letra n como $\frac{\dot{L}}{L} \equiv n$ para calcular la tasa de crecimiento

por persona como:

$$\dot{k}_t = \frac{\dot{K}_t L_t - \dot{L}_t K_t}{L_t^2} = \frac{\dot{K}_t}{L_t} - n k_t \quad (13)$$

Sí volvemos a convertir la ecuación en terminos per capita en la ecuación anterior se obtiene:

$$\dot{k}_t = s f(k_t, A_t) - \delta k_t - n k_t. \quad (14)$$

La teconología tambien debe considerarse como estática, es decir no crece $A_t = A$. Tomando todos estos supuestos se reescribe la ecuación como:

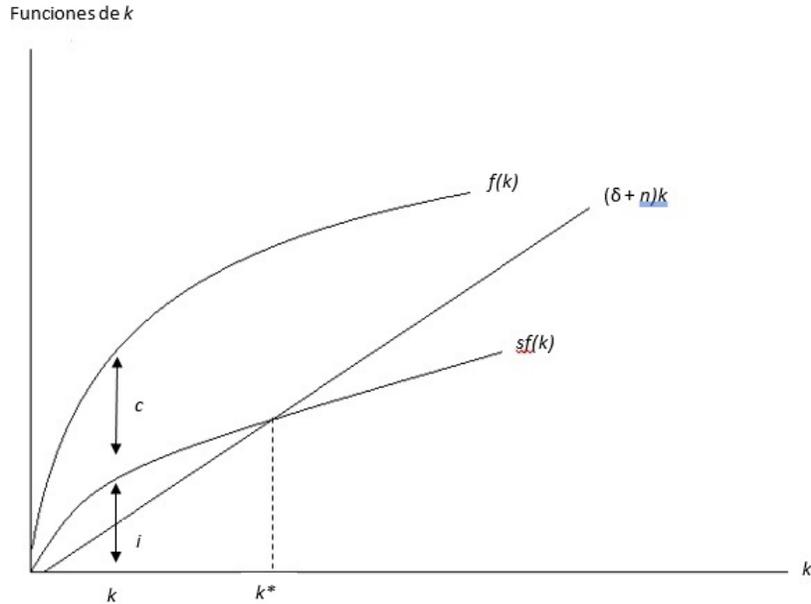
$$\dot{k}_t = s A k_t^\alpha - (\delta + n) k_t \quad (15)$$

La llamada la ecuación fundamental de Solow indica cual será el aumento del *stock* de capital por persona en el próximo periodo de tiempo y de todos los periodos. La ecuación fundamental de Solow-Swan describe cómo evolucionará el stock de capital per cápita desde hoy hasta el final de los tiempos.

Respecto a su interpretación económica la ecuación dice que el stock de capital por persona aumenta con la diferencia entre el ahorro bruto de la economía y el termino $(\delta + n)k$. Cuando aumenta la tasa de ahorro, la inversión aumenta, esto conlleva un incremento en la cantidad de *stock* de capital. El termino δk dice que cuanto mayor es la fracción de maquinas que se desprecia en un momento dado, δ , menor es el aumento en el *stock* de capital por persona (por eso es negativo). La ecuación nos dice que el *stock* de capital per cápita disminuye por dos razones: la primera es que una fracción del capital se deteriora, la segunda razón es que si el número de persona aumenta el *stock* de capital decrece.

2.2.1 Estado estacionario

Para encontrar una formula para κ^* , debe darsele un valor de cero a $\dot{k} = 0$ esto nos daría como resultado $s A (\kappa^*)^\alpha = (\delta + n) \kappa^*$ La ecuación representada gráficamente nos muestra cómo se cumplen supuestos en el tiempo, por lo tanto, existe una ecuación para cada momento del tiempo.



Gráfica 2.7: Estado Estacionario

Al representar también la ecuación de depreciación junto con la anterior, se puede observar entonces que las curvas tendrán un punto en el que se tocarán se le llama estado estacionario.

En la gráfica 2.7 anterior se representan las diferentes funciones que se encuentran en la ecuación fundamental, K representa el eje horizontal pues todas las ecuaciones dependen del capital, $f(k)$, como se trata de una función neoclásica el producto marginal del capital es positivo es siempre creciente y es cóncava pues existen rendimientos decrecientes del capital. Además, la función de producción es vertical cuando el capital es cero y que esta pendiente se vuelva horizontal cuando K se acerca a infinito.

Según la ecuación fundamental de Solow-Swan, el aumento de capital per cápita es igual a la diferencia entre dos funciones. La primera $sf(k)$ con el nombre de *curva de ahorro* y la segunda $(\delta + n)k$ con el nombre de *curva de depreciación*. La función K es proporcional a la función de producción dado que s es una constante.

Por lo tanto, la curva de ahorro también es creciente, cóncava, vertical en el origen y asintóticamente horizontal. Como la tasa de ahorro es un número menor que uno, la función $sf(k)$ es proporcionalmente inferior a $f(k)$. Por ello que en el gráfico aparece por debajo de la función de producción. Finalmente, la función $(\delta + n)k$ es una línea recta que pasa por el origen y que tiene una pendiente constante e igual a $(\delta + n)$.

Por lo que con $k = 0$, la función de ahorro y de depreciación son también cero por lo que se cruzan en el origen, lo que implica que no hay producción ni economía. Importante de señalar es que cuando $k = 0$, la curva de ahorro es vertical y la depreciación tiene una pendiente finita por lo que se entiende que para valores de k cercanos a cero la curva de ahorro está por encima de la curva de depreciación. Es decir, el ahorro va disminuyendo a medida que se va aumentando el capital y se cruzan en una sola ocasión.

El punto donde se cruzan k^* es el llamado estado estacionario, y si la economía se encuentra en este punto se quedará ahí hasta de manera exógena haya un nuevo cambio en las curvas. Esto sucede por si solo se ahorra la cantidad necesaria para reemplazar el capital depreciado no quedarán recursos para incrementar el *stock* de capital por lo que este se queda en el mismo nivel.

Para encontrar la función de producción de k^* basta con poner \dot{k} y dejar se obtiene una expresión para el stock de capital de estado estacionario:

$$k^* = \frac{sA \frac{1}{(1-\alpha)}}{\delta + n} \quad (16)$$

Es importante mencionar la llamada “Regla de oro” del capital si un país puede cambiar su tasa de ahorro para cumplir su objetivo con la sociedad que es el aumento del nivel de bienestar de sus individuos, la cual depende principalmente del *consumo* de las familias. Es decir, la sociedad deberá escoger una tasa de ahorro que comporte un mayor nivel de consumo per cápita por lo cual, el estado estacionario que conlleva el mayor nivel de consumo per cápita se llama la regla de oro de la acumulación de capital y se escribirá como k_{oro} .

Se debe buscar el consumo c^* como función del capital de estado estacionario:

$$0 = f(k^*) - c^* - (\delta + n)k^* \Rightarrow c^* = f(k^*) - (\delta + n)k^* \quad (17)$$

Esta ecuación significa que en el estado estacionario el consumo es igual a la diferencia entre la producción y la depreciación. Un aumento del capital tiene dos efectos sobre el consumo de estado estacionario: por un lado aumenta la producción, $f(k^*)$ y por otro lado, aumenta la cantidad de máquinas que es necesario reemplazar, $(\delta + n)k^*$.

Para encontrar el capital de Regla de oro, basta con maximizar el consumo de estado

estacionario con respecto a k^* Para ello, tomamos derivadas con de c^* con respecto a k^* y obtenemos:

$$\frac{dc^*}{dk^*} = f'(k^* - (\delta + n)) = 0 \Rightarrow f'(k_{oro}) = \delta + n \quad (18)$$

Esto se puede comprobar gráficamente pues el punto de consumo de estado estacionario es el punto en dónde la distancia de las dos curvas es máxima, es aquel en que las funciones son paralelas. Por lo que funciona a su vez de referencia pues sí la economía no ha llegado a alcanzar este punto, se considera que la economía es ineficiente .

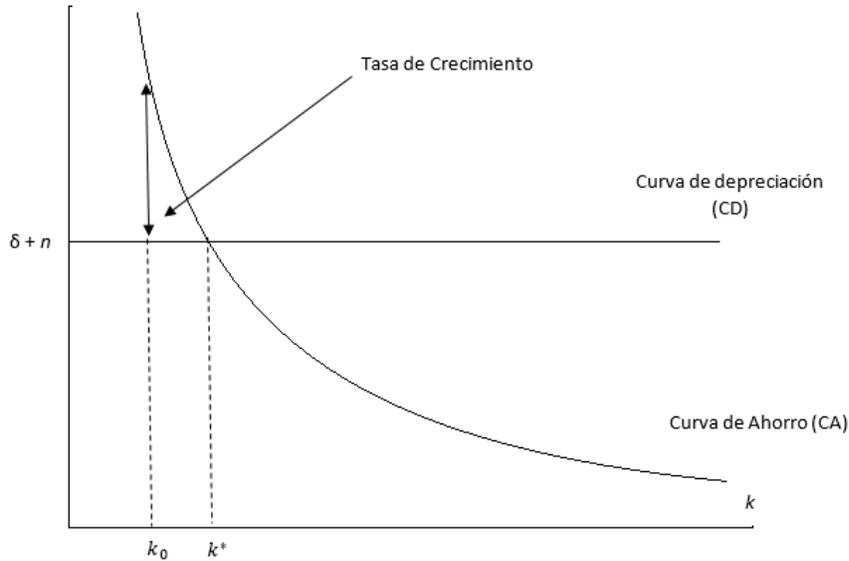
2.2.2 Tasa de crecimiento a largo plazo

Se deben tomar en cuenta cuando la producción es una función creciente del capital, esto significa que la tasa de crecimiento del PIB per cápita es proporcional a la tasa de crecimiento del capital per cápita, el consumo per cápita es proporcional al producto per cápita ($c = (1 - s)y$) entonces la tasa de crecimiento del consumo es igual a la tasa de crecimiento de la producción ($\gamma_c = \gamma_y$) por lo que al analizar la tasa del crecimiento del capital, se analiza la tasa de crecimiento del PIB y del consumo per cápita a esto se llega cuando se divide la ecuación fundamental entre el stock de capital per cápita k

$$\gamma k \equiv \frac{\dot{k}}{k} = s \frac{f(k, A)}{k} - (\delta + n) \quad (19)$$

Esta ecuación dice que la tasa de crecimiento del capital per cápita es igual a la diferencia entre el ahorro por unidad de capital y la tasa de depreciación y cuanto mayor sea el nivel tecnológico mayor será la cantidad de producto ahorrada e invertida. Se debe considerar que la curva de ahorro es una función decreciente para todo k , que tiende a infinito cuando k tiende a cero y al contrario. Mientras que la curva de depreciación, $\delta+n$, es independiente de k y está representada por una línea recta horizontal en el gráfico.

Por la forma de las curvas se observa que estas se cruzaran una vez, en el cuadrante positivo del gráfico. Ese punto será el *stock* de capital per cápita del estado estacionario. La tasa de crecimiento en este caso será la diferencia entre las dos gráficas, el punto más grande será al comienzo cuando la tasa de ahorro sea mayor, al disminuir el ahorro la tasa de crecimiento también irá disminuyendo al llegar al punto de estado estacionario, el crecimiento se detiene.



Gráfica 2.8: Dinámica de transición en el modelo neoclásico

Este suceso se debe por el supuesto planteado al comienzo del modelo de que el capital tiene rendimientos decrecientes: cuando el *stock* de capital es bajo, cada aumento del *stock* de capital genera un gran aumento en la producción a medida de k aumenta. Como los agentes siguen ahorrando un porcentaje constante de la producción, los aumentos adicionales del *stock* de capital son cada vez más reducidos. Antes de llegar a cero, la economía alcanza un punto en el que los incrementos del *stock* de capital cubren exactamente la sustitución del capital que se ha depreciado y compensan el crecimiento de la población n , este aumento es suficiente para mantener el capital per cápita a un nivel constante. Una vez que la economía alcanza esta situación, permanece en ella para siempre. Se trata del estado estacionario.

2.2.3 Convergencia absoluta y condicional

La duda que surge después de esto es conocer la rapidez con la que la economía llega hacia el estado estacionario, es decir, la velocidad con la que converge, que es el tema principal de esta tesis. Para determinar esta velocidad es conveniente considerar el modelo sin progreso tecnológico y utilizar la función de producción Cobb-Douglas, entonces:

$$\beta = -\frac{\partial \gamma \kappa}{\partial \log(k)} \quad (20)$$

En esta ecuación se observa que β es una función decreciente de k . Esto implica que la velocidad de convergencia disminuye a medida que el capital se aproxima a su valor de estado estacionario. En él se sabe que $sA(k^*)^{-1(-\alpha)}$ es igual a $\delta + n$, entonces la velocidad disminuye a lo largo de la transición hasta alcanzar el valor

$$\beta^* \equiv (1 - \alpha)(\delta + n) \quad (21)$$

De esta ecuación es donde se crea el concepto de β -convergencia que se hablará en varios estudios posteriores el gráfico anterior nos indica que la tasa de crecimiento de una economía neoclásica es decreciente. Esto significa que, si las economías se diferenciaban únicamente por el *stock* de capital por trabajador, en el mundo real deberíamos observar un crecimiento superior en las economías pobres que en las ricas.

Esta relación inversa entre la renta inicial y su tasa de crecimiento es conocida como la *hipótesis de convergencia*. Es decir, existe β -convergencia si las economías crecen más que las economías ricas; esto es, existirá convergencia entre un conjunto de economías si existe una relación inversa entre la tasa de crecimiento de la renta y el nivel inicial de dicha renta.

Otro concepto es la σ -convergencia, que se plantea diferente en esta el supuesto es que la dispersión de la renta real per cápita entre grupos de economías tiende a reducirse en el tiempo. Dentro del estudio empírico se puede encontrar también el concepto de convergencia condicional o relativa para contraponerlo al concepto de convergencia absoluta que ayuda a diferenciar entre los países, precisamente por su nivel de renta y su nivel de estado estacionario. Esto se puede realizar de dos formas, la primera y la más recurrente es limitar el estudio a regiones que tengan características a fines, la segunda es utilizar regresores múltiples, es decir, utilizar variables proxy del estado estacionario, es decir la convergencia condicional.

El concepto de convergencia condicional recae en la idea de que si dos economías tienen la misma función de producción neoclásica, entonces el que tenga una cantidad menor de capital tendrá un producto marginal del capital superior al que tenga mucho capital. Aunque este planteamiento se puede utilizar con cualquier otro determinante del crecimiento económico (Sala-i Martin, 1996).

Esta investigación considera la teoría del modelo Solow-Swan y el estudio sobre la convergencia económica que se ha desarrollado a lo largo del periodo 2000-2015, pues se sigue considerando una herramienta importante pues no sólo permitirá analizar los determinantes del crecimiento en México, también ayudará a evidenciar los efectos negativos de el cual sólo es uno de los grandes problemas de desigualdad entre los estados de la república, los cuales se han acrecentado y modificado en otros patrones a lo largo de los últimos años.

Otra razón por la cual retomar esta teoría es debido a la predicción de convergencia que hace el modelo Solow-Swan, es decir; que los países pobres crecerán a mayor velocidad que los ricos. A pesar de ello, en las tasas de crecimiento se incluyen varios factores que afectan positiva o negativamente, y con los cuales se puede realizar un estudio más preciso de los determinantes en México del crecimiento regional. Sí analizamos al país en regiones se puede observar claramente como hay varios estados que cuentan con distintas situaciones y que factores como (el capital físico inicial que permite la inversión a los sectores económicos para generar trabajo o el capital humano que se necesita para atender a cada uno de los sectores, el grado de tecnología que permitirá el desarrollo de la economía o el marco jurídico que favorezca la creación de empresas).

Este trabajo se centrará en el desarrollo del modelo de convergencia económica, y en conocer cómo ha sido este proceso desde la maduración del TLCAN y a varias décadas de ser una economía abierta y tener una política comercial libre, la cual ha afectado de distinta manera a cada estado del país a lo largo de los años. Cada uno ha tenido un desarrollo y un crecimiento distinto, bajo un análisis empírico de los determinantes de la convergencia económica en México.

2.3 Comercio internacional como determinante de crecimiento económico

El comercio internacional ha estado presente en la economía desde las antiguas civilizaciones; sin embargo, los procesos de comercialización eran difíciles y las distancias afectaban excesivamente los costos de transporte y la posibilidad de trasladar los bienes. La evolución que se ha vivido del comercio, derivado principalmente por la globalización, ha cambiado muchos de estos problemas generando nuevos patrones de comercio facilitando este proceso y las relaciones comerciales entre todos los países.

El comercio siempre ha sido importante en la agenda de todos los países, sin embargo a lo largo de la historia varios de ellos han manejado economías cerradas por distintas razones, tal es el caso de los países latinoamericanos que tomaron esta decisión para poder desarrollar su industria, una economía en ausencia de comercio debe actuar como un consumidor único cuyo presupuesto estará determinado por sus posibilidades de producción y los gustos sociales. Para llegar a tener una economía cerrada equilibrada todos los individuos deben actuar como consumidores y productores individuales en busca de sus propios intereses los cuáles son coordinados por la competencia hasta que se logra el equilibrio.

Desde los mercantilistas existían prácticas de exportación y protección comercial, su objetivo principal era el atesoramiento de metales preciosos, las exportaciones generaban el ingreso de los metales y las importaciones darían como resultado la salida de oro, por lo cual ellos siempre abocaban por una política nacional que fomentará las exportaciones pero reducían las importaciones con altas tasas inflacionarias.

Los modelos neoclásicos básicos enfatizaban el papel de la acumulación del capital, como los modelos de crecimiento exógeno como el de Solow y Swan (1956), en estos modelos las variables que se utilizan son compatibles con el producto per cápita y la productividad del trabajo se incrementan a una tasa exógena, dada cierta tasa de progreso técnico, éste es completamente exógeno en el modelo. Después de la caída del modelo de sustitución de importaciones, el sector industrial parecía ser obligado a restringir las importaciones de bienes manufacturados en donde se tenía una demanda doméstica.

El crecimiento económico puede explicarse por varios componentes: la inversión, el acervo de capital físico, el crecimiento de la mano de obra, la ampliación de los acervos de capital humano que eleva la calidad media del trabajo, el comercio, los factores intermedios y el residual que representa la productividad total factorial, según el estudio de Solow. Varios autores lo recomiendan entre ellos Harberger (1985) y Weil (2006) para tener mejores resultados y de mayor profundidad se recomienda estudiar estos factores por separado. En este sentido la investigación busca adentrarse principalmente en las variables que fueron principalmente afectadas en el comercio internacional.

Krugman (2001) también realiza un análisis sobre la desigualdad de la renta y el comercio internacional, menciona que hay tres principales razones por las que promueve el comercio internacional, la primera razón es considerar que los efectos sobre la distribución de la renta no son específicos del comercio internacional, sino de muchas cosas más. La mayoría de los economistas, aunque conscientes de los efectos del comercio internacional sobre la

distribución de la renta, creen que es más importante poner el acento en las ganancias potenciales del comercio que en las posibles pérdidas para algunos grupos en un país, siempre es mejor permitir el comercio y compensar a quienes resultan perjudicados por él que prohibirlo. Por otro lado, todos los países industrializados deben procurar tener programas de apoyo a la renta (tales como prestaciones por desempleo y programas subsidiados de formación y nueva colocación) que amortiguan las pérdidas de los grupos perjudicados por el comercio. Aquéllos países para quienes supone una pérdida el aumento del comercio están normalmente mejor organizados que aquéllos para quienes supone un beneficio. Este desequilibrio crea un sesgo en el proceso político que requiere un contrapeso.

Un país inmerso en el comercio internacional como lo es México, tiene la posibilidad de obtener grandes beneficios para el país, el sector exportador es uno de los más dinámicos y el primero en poder atraer IED y crear empleos. La teoría apunta que la apertura comercial genera situación de ganancia para todos los actores, si se permite a los países especializarse en las áreas donde se muestra cierta ventaja comparativa. Siempre y cuando se sigan programas sociales para ayudar, fomentar o contrarestar los efectos negativos que podría traer consigo el comercio para algunas personas.

2.3.1 El modelo ricardiano

El concepto de ventaja comparativa se maneja desde uno de los principales exponentes de la economía clásica David Ricardo, quien plasmaba en su teoría (conocida como teoría clásica) cómo los países tendrían grandes beneficios si comerciaban con productos en los que tuvieran mayor factor abundante. Conforme ha evolucionado la sociedad, la economía y las formas de comercio, esta teoría ha ido cambiando llegando a hasta cierto punto a no recomendarse para países que no estaban desarrollados (MSI), a diferencia de la actualidad en la que se piensa que las economías deben estar completamente abiertas lo cual traera consigo grandes beneficios de crecimiento económico.

Este modelo muestra como las diferencias entre países dan origen al comercio, en este caso se considera el trabajo el único factor de producción y los países difieren solo en la productividad del trabajo en diferentes industrias. Es decir, la pauta de producción es determinada por la ventaja comparativa. En este modelo se demuestra de dos formas los beneficios del comercio a un país. Primero, podemos pensar en el comercio como un método de producción indirecto. En vez de producir un bien por si mismo, un país puede producir otro bien e intercambiarlo por el bien deseado. El modelo muestra que, cuando

se importa un bien, es porque esta "producción" indirecta requiere menos trabajo que la producción directa. Segundo, podemos demostrar que el comercio amplía las posibilidades de consumo de un país, lo que implica ganancias del comercio.

2.3.2 Modelo de factores específicos

Este modelo difiere del modelo anterior ya que reconoce sólo la existencia del trabajo como factor de producción, fue desarrollado por Paul Samuelson y Ronald Jones, en el cual se considera el capital y la tierra como los otros dos factores productivos, también se considera al trabajo como un factor productivo móvil, el cual puede repartirse entre el capital y la tierra que serían entonces los factores productivos específicos, en el país se puede utilizar un sector de producción más que el otro.

Un ejemplo se plantearía de la siguiente manera, el factor productivo trabajo puede desempeñarse en cualquiera de los dos sectores, mientras que el capital se utiliza específicamente en la producción de bienes manufacturados y la tierra en la producción de alimentos. Lo que busca plantear este modelo es conocer cuáles son las posibilidades de producción (y de consumo) de una economía hipotética que dispone de tres factores productivos. El modelo llega a la conclusión de que el país debe decidir cuál es el bien que le resulta mejor producir en comparación del otro país, considerando en que factor es más abundante relativamente al otro factor y al otro país, así el comercio permitirá un aumento en los bienes producidos a un precio relativo menor.

Es por eso que se considera que el libre comercio beneficiará al conjunto de la sociedad de los países, porque al final los dos países tendrán más manufactura y más alimentos para consumir, pues al ampliarse las posibilidades de producción se ampliarán las posibilidades de consumo, lo cual conlleva a la posibilidad de que se le otorgue a la sociedad mayor diversidad para elegir.

2.3.3 Modelo Heckscher-Ohlin

Este es un modelo en el que se producen dos bienes utilizando dos factores de producción. Los dos bienes difieren en su intensidad de factores; es decir, que para cualquier proporción entre salario y renta, la producción de uno de los bienes utilizará una proporción mayor de trabajo en relación al capital que la producción del otro bien. Siempre que un país produzca ambos bienes, existe una relación de uno entre los precios relativos de los bienes

y los precios relativos de los factores utilizados para producir los bienes. Un aumento del precio relativo del bien intensivo en trabajo desplazará la distribución de la renta a favor del trabajo y lo hará de manera muy intensa: el salario real de los trabajadores aumentará en términos de ambos bienes, mientras que la renta real de los propietarios del capital se reducirá en términos de ambos bienes (Krugman, 2001).

Por otra parte un aumento en la oferta de un factor de producción amplía las posibilidades de producción, pero de un modo fuertemente sesgado: si los precios relativos de los bienes no cambian, la producción del bien intensivo en ese factor aumenta mientras que la producción del otro bien disminuye. Es por eso que se considera que un país que tiene una gran oferta de un recurso con relación a su oferta en otros, entonces ese país es abundante en ese recurso. Un país tenderá a producir relativamente más de los bienes que utilizan intensivamente sus recursos abundantes. El resultado es el teorema básico Heckscher-Ohlin del comercio: los países tienden a exportar los bienes que son intensivos en los factores con que están abundantemente dotados.

Este modelo prueba que las diferencias de recursos son la única fuente del comercio y muestra que la ventaja comparativa se ve afectada por la interacción entre los recursos de las naciones (la abundancia relativa de los factores de producción) y la tecnología de producción (que influye en la intensidad relativa con la que los diferentes factores de producción son utilizados en la producción de diferentes bienes).

2.3.4 Modelo estándar de comercio

Este modelo estándar de comercio se basa en la interpretación y modelaje de una curva de oferta relativa mundial, de las posibilidades de producción, el precio de las exportaciones en relación a las importaciones y una curva de demanda relativa mundial de las preferencias. La relación de intercambio de un país viene dada por la intersección de las curvas de oferta y demanda relativas mundiales. Un incremento de la relación de intercambio de un país empeorará su situación aunque el precio de las exportaciones en relación a las importaciones sea constante.

El crecimiento económico supone un desplazamiento hacia afuera de la frontera de posibilidades de producción de un país. Generalmente, dicho crecimiento está sesgado; es decir, la frontera de posibilidades de producción se desplaza más en dirección a algunos bienes que en dirección a otros. El efecto inmediato del crecimiento sesgado es inducir, permaneciendo igual todo lo demás, un incremento de la oferta relativa mundial de los bienes hacia los que el crecimiento está sesgado. Este desplazamiento de la curva de oferta relativa mundial provoca cambios en la relación de intercambio del país que crece mejora, esta mejora refuerza el crecimiento inicial en el país, pero perjudica al resto del mundo.

Las teorías de comercio fueron desarrollándose paulatinamente conforme la evolución de las sociedades y la economía, actualmente se considera que el comercio no tiene por qué surgir de la ventaja comparativa. Se considera que puede ser consecuencia de rendimientos crecientes o economías de escala; es decir, de una tendencia de los costes de disminuir con una producción mayor. Las economías de escala proporcionan a los países un incentivo. Las economías de escala pueden ser internas (dependientes del tamaño de la empresa) o externas (dependientes del tamaño de la industria). Las economías que conceden un importante papel en la determinación del patrón del comercio internacional son las economías externas que pueden especializarse y comerciar incluso en ausencia de diferencias entre países en sus recursos y tecnología. Cuando las economías externas son importantes, un país que comienza con un gran ventaja en un industria puede conservarla incluso aunque otro país pudiera producir los mismos bienes más baratos por lo que es concebible que los países puedan perder con el comercio.

Pero en lo que concuerdan todas estas teorías es en el beneficio que trae consigo el comercio internacional para las sociedades y para las economías de los países, pues genera mayores bienes y productos, y reduce costos cuando se desarrolla dentro de un marco de ventaja para cada país. Lo que México buscaba cuando comenzó el proceso de apertura era que empresas reprodujeran sus procesos productivos en instalaciones en el territorio mexicano, así se contrataría a la mano de obra nacional y el dinero sería aportado por capital extranjero, varios de estos objetivos se consiguieron aunque trajeron a su vez algunos efectos negativos.

2.4 Nueva geografía económica

Esta teoría propuesta por Krugman y Fujita (2004) surge por la necesidad de explicar las concentraciones de regiones más avanzadas a otras. Para diferenciar los niveles de aglomeraciones o *clusters* que existen y cómo surgen y se desarrollan. Para los primeros

años del nuevo milenio complementario al proceso de globalización que se observaba en el mundo y el desarrollo del comercio internacional, dentro del análisis regional se comenzaban a desarrollar a su vez en trabajos sobre los distritos industriales, las desigualdades regionales y la presencia de aglomeraciones en los países.

En este planteamiento se utilizan varios conceptos sobre economía regional desarrollados anteriormente. El primero es el modelo de equilibrio general de una economía espacial considerada en su conjunto. El segundo es el de rendimientos crecientes o indivisibilidades del productor a nivel individual o de una sola fábrica. Los rendimientos crecientes, a su vez, conducen a una estructura de mercado caracterizada por la competencia imperfecta. El tercero son los costes de transporte (definidos en términos amplios) que hacen que la localización sea importante. Por último, el movimiento locacional de los factores productivos y los consumidores constituye necesarios para el estudio de la aglomeración (Cuadrado-Roura, 2014).

También se reconoce que el rasgo económico de una región está determinado a partir de las características predominantes de un desarrollo mundial que estructuralmente reproduce los desequilibrios económicos inter e intra, tanto al interior como al exterior de una región, agudizando las disparidades o divergencias entre ellas, en todos los órdenes; desde lo local, regional, nacional.

Como lo explica (Lira Cossio, 2003) el desarrollo de cada región o localidad depende fundamentalmente de las tendencias de crecimiento y desarrollo que se dan en las otras regiones o localidades ya que, como subsistemas abiertos, deben analizarse teniendo en cuenta tanto el sistema en su totalidad, como las partes que las componen en sus distintos aspectos multiescalares.

Se concluye entonces que la concentración de la actividad económica refleja procesos acumulativos para algunas regiones en donde las actividades se agrupan puesto que los mercados son grandes. La movilidad de factores contribuye a esa acumulación a través de la cual regiones centrales crecen a costa de las regiones periféricas.

III EVIDENCIA EMPÍRICA

“No puede haber una sociedad floreciente y feliz cuando la mayor parte de sus miembros son pobres y desdichados.” Adam Smith

El estudio sobre el crecimiento económico surge desde el inicio de la economía misma. La preocupación por las desigualdades entre países y dentro de los países se han expresado desde siempre y la búsqueda de generar crecimiento. Los estudios de convergencia económica tuvieron un crecimiento en la última década del siglo XX y primera del XXI desde Baumol (1986) y Quah(1989) guiándose posteriormente principalmente por el artículo de Barro publicado en 1991, en el cual se realiza un análisis empírico para los 48 estados de Estados Unidos de América que concluye un claro proceso de convergencia económica entre los estados mientras se consideren algunas características especiales del modelo Solow-Swan.

Esto dió parte a que los siguientes estudios trataran de diferenciarse en varios elementos del análisis, desde la obtención, manejo y cantidad de datos, tratando de analizar periodos determinados o la convergencia económica en la mayor parte del tiempo posible, también en los métodos estadísticos, econométricos y metodológicos. También en la relación de la convergencia con otras variables económicas como el capital humano, la infraestructura, la educación y el comercio. Se realizaron varios estudios importantes sobre convergencia económica en Estados Unidos y Europa, también existen varios estudios sobre Asia y en América Latina. Estos estudios tienen distintos enfoques y diferentes formas observar la convergencia en estas regiones. No obstante es importante destacar que al analizar las conclusiones a las que llegan estos estudios llegan a ser similares entre los países desarrollados y los subdesarrollados. En los países subdesarrollados se observan tasas más bajas, es decir los procesos de convergencia son más lentos.

Es importante diferenciar a los diferentes conceptos de convergencia que se plantean en todos estos estudios aunque la convergencia β es la más conocida, el desarrollo mismo de la teoría del crecimiento y de la convergencia ha permitido llegar a diferencia distintos tipos que se explican a continuación.

3.1 Conceptos de convergencia económica

En la teoría económica se distinguen tres conceptos de convergencia (Barro et al., 1991):

- *Convergencia absoluta*: Si el ingreso per cápita de los países pobres crece en una proporción mayor que la de los países desarrollados.
- *Convergencia condicional*: El ingreso per cápita converge entre regiones con una estructura económica similar independientemente de las condiciones iniciales.
- *Convergencia clubs*: El ingreso per cápita de las economías con condiciones estructurales iguales converge pero tomando en consideración las condiciones iniciales las cuales tendrán que ser también parecidas.⁴

β y σ convergencia

Existen dos conceptos de convergencia que deben diferenciarse (Barro and Sala-i Martin, 1992) la beta convergencia y la sigma convergencia.

β convergencia Se presenta cuando las economías pobres crecen a un nivel más rápido que las economías ricas; es decir, cuando las tasas de crecimiento del producto y su nivel inicial se relacionan inversamente. Deben distinguirse otros dos tipos.

- *Convergencia β absoluta*: Se da cuando el coeficiente α_i es el mismo, es decir cuando las regiones se encuentran en el mismo estado estacionario.

$$\frac{\log(\gamma_{i,t}) - \log(\gamma_{i,t-1})}{t} = \alpha + \beta \log(\gamma_{i,t-1}) + u_{it}$$

- *Convergencia β condicional*: En este punto se considera que cada economía tiene un diferente estado estacionario, y que cada economía tiende a converger a su propio estado estacionario.

$$\frac{\log(\gamma_{i,t}) - \log(\gamma_{i,t-1})}{t} = a + \beta \log(\gamma_{i,t-1}) + \beta \log(Z) + u_{i,t}$$

σ convergencia: En el cual la dispersión de la renta real per cápita entre grupos de otro concepto, según el cual la dispersión de la renta real per cápita entre grupos de economías

⁴Oded Galor, (1996), Convergence Inferences from Theoretical Models, Economic Journal, 106, (437), 1056-69

tiende a reducirse en el tiempo.

En este sentido si no existe β -convergencia de modo que $\beta < 0$, no puede haber σ -convergencia. Es decir, la β -convergencia es una condición necesaria para la existencia de σ -convergencia. Para que las economías se acerquen, es necesario que las pobres crezcan más que las ricas.

En resumen, los conceptos de β -convergencia y σ -convergencia son distintos pero están relacionados pues la existencia de β -convergencia es una condición necesaria pero no suficiente para la σ -convergencia.

Algunos estudios buscan encontrar las dos convergencias, para poder conocer el comportamiento o la tendencia de las economías a crecer y a que velocidad lo están haciendo.

3.2 Estudios en el mundo

Los estudios de Barro (1992), (1993) y Xala-i-Martin (1992) son los que marcan la directriz de los estudios de convergencia en el mundo para los años noventas, desde estos estudios en donde se analizan distintos factores económicos desde modelos de crecimiento endógenos y exógenos así como las variables que más afectan las tasa de crecimiento en los países y las diferencias de estas en los países desarrollados y en vías de desarrollo.

Existen varios estudios importantes en Europa que vale rescatar como los de Cuadrado-Roura (2001) quien en un primer estudio se enfoca en la convergencia absoluta en las regiones europeas demuestra que la convergencia en el periodo 1981-1990 se estima entre 2.8 y 3, en el que se utiliza la convergencia sigma en terminos de la productividad, el analiza la convergencia condicional por país y utiliza un modelo de efectos fijos de las variables nacionales simuladas lo que conduce a rechazar la hipótesis de que los factores nacionales influyen en la convergencia regional europea.

En el mismo estudio también se realiza un análisis de convergencia condicional por regiones que utiliza un modelo con efectos regionales fijos y que conduce a diversos resultados, un número importante de regiones exhiben comportamientos claramente dispares, tres grupos de regiones pueden ser distinguidos: las regiones con efectos positivos considera entre algunas otras ciudades a: Berlin, Hamburgo, Luxemburgo, Bremen, Trentino, existen regiones con efectos negativos fijos significativos que forman un segundo grupo, esto indica la existencia de un grupo de los factores que impiden la convergencia, y un tercer grupo donde las estimaciones no son diferentes del cero.

Coulombe y Lee (1995) analizan la convergencia regional en Canadá observan la evolución de las disparidades regionales en el ingreso per cápita en Canadá, el resultado principal es congruente con otros estudios y no se observa convergencia entre las regiones desarrolladas en el periodo 1926-1950 y para el periodo posterior a 1950, los estudios indican un proceso de convergencia entre 3.5 y 4.2 anualmente. También estiman la beta convergencia y probando la estacionalidad de la sigma convergencia en el periodo de 1926-1994. El análisis demuestra, en promedio, un patrón de la convergencia a través de las provincias canadienses desde 1926. Sin embargo, se plantea que el proceso por el cual las regiones pobres avanzan hacia regiones ricas, no es dinámico sino transitorio y es obstaculizado por choques aleatorios. Además de que no se encuentra evidencia de sigma convergencia.

Quah (1996) se pregunta si factores macroeconómicos y los efectos de derramas de la geografía continental, ayudan a explicar la dinámica observada de la distribución a través de regiones europeas. Los resultados muestran que los factores geográficos y los factores macroeconómicos son importantes para explicar la desigualdad regional.

En términos globales, los diversos comportamientos regionales no parecen estar relacionados con el hecho de que las regiones pertenecen a un país o a otro. El proceso relativo de la convergencia ha ocurrido entre las regiones norteamericanas y europeas. (Baumol, 1986) argumenta que se presenta un proceso de convergencia en los países industrializados desde 1870.

Mankiw (1992) examina si el modelo de crecimiento de Solow es consistente con la variación internacional en el nivel de vida. Muestran que un modelo aumentado de Solow que incluye la acumulación de capital humano y físico proporciona una excelente descripción de los datos entre países. El documento también examina las implicaciones del modelo de Solow para la convergencia en los niveles de vida, es decir, si los países pobres tienden a crecer más rápido que los países ricos. La evidencia indica que, manteniendo constante el crecimiento de la población y la acumulación de capital, los países convergen aproximadamente a la velocidad que predice el modelo de Solow aumentado.

Rodríguez (1992) analiza en este documento una posible explicación para la evidencia empírica de la convergencia de ingresos entre los países más pobres del mundo y entre sus países más ricos, y la divergencia de ingresos entre la mayoría de los países restantes. El modelo incorpora el supuesto de consumo de subsistencia en el modelo de crecimiento exógeno neoclásico, arrojando resultados consistentes con la evidencia empírica de convergencia-divergencia. Si bien el consumo de subsistencia puede conducir a un ahorro negativo y una desacumulación del capital, también puede coincidir con el ahorro positivo y la acumulación de capital. El modelo predice que cuanto más pobre es el país, menor es su tasa de ahorro, un resultado que también parece estar corroborado por la evidencia provista aquí.

El análisis de la apertura comercial se ha visto desde distintos ángulos como es la convergencia entre países desarrollados y subdesarrollados desde las capacidades tecnológicas de los países como es el caso de Krugman y Elizondo (1996) en donde analizan muchas de las ciudades más grandes del mundo que se encuentran en países en desarrollo. Se desarrolló un modelo teórico, inspirado en el caso de México, que explica la existencia de tales ciudades gigantes como consecuencia de los fuertes vínculos hacia adelante y hacia atrás que surgen cuando la fabricación intenta servir a un pequeño mercado nacional. El modelo implica que estos vínculos son mucho más débiles cuando la economía está abierta al comercio internacional; en otras palabras, la gigantesca metrópolis del tercer mundo es un subproducto involuntario de las políticas de sustitución de importaciones y tenderá a reducirse a medida que los países en desarrollo se liberalicen.

Existen a su vez varios estudios en donde se estudia la relevancia de las políticas comerciales en el crecimiento regional de un país y sus efectos a corto y largo plazo. Como en el caso de Baldwin (1989) y Fernandez (1991) estos estudios se enfocan en la búsqueda de políticas comerciales controladas y desarrolladas especialmente para cada tipo de economía. También autores como Sachs (1995) se comprueban efectos positivos en el crecimiento regional en función de una economía abierta.

Hanson (1996) analiza las teorías comerciales basadas en rendimientos crecientes quienes tienen dos predicciones para las economías regionales: el empleo se concentra en los centros industriales y los salarios nominales regionales están disminuyendo en los costos de transporte a los centros industriales. El autor prueba estas hipótesis utilizando datos sobre la fabricación regional en México antes y después de la liberalización del comercio. Los patrones de empleo y salarios son consistentes con la idea de que el acceso al mercado es importante para las ubicaciones de la industria. Bajo la economía cerrada, la indus-

tria se concentró en la Ciudad de México. Desde la reforma comercial, la industria se ha trasladado a la frontera entre Estados Unidos y México. Los resultados de la estimación muestran que los salarios manufactureros regionales están disminuyendo en la distancia desde la Ciudad de México y desde la frontera.

Dentro de los estudios más desarrollados más importantes en estos aspectos están, por ejemplo: Young (2008) realiza un artículo especializado en describir por qué la convergencia no puede acompañar a σ -convergencia, también discute la evidencia de convergencia en los Estados Unidos, y utiliza los datos a nivel de condados de los Estados Unidos que contienen más de 3.000 observaciones dentro de la sección transversal para demostrar que β -convergencia no puede desarrollarse dentro de la gran mayoría de los condados de Estados Unidos.

3.3 Estudios en México

En el caso mexicano se tiene una amplia literatura sobre el tema, y al igual que en la literatura global se ha abordado desde distintos enfoques, llegando a varias conclusiones pero con una de ellas muy clara, la convergencia en México es muy lenta y un proceso difícil de suceder. México se encuentra entre los países con mayor desigualdad regional en el mundo, junto con China, India y Brasil (Trejo, 2017).

Esquivel (1999) se identifican dos posibles factores que podrían explicar la baja tasa de convergencia entre las regiones mexicanas: la baja sensibilidad de la migración interestatal a diferenciales de ingreso y el aumento en la disparidad regional en la provisión de educación post-primaria. En el análisis del crecimiento regional describe y analiza las características del proceso de convergencia económica entre los estados y las regiones de México en el periodo 1940-95. El primer resultado al que llega es que la reducción de las disparidades regionales en México ha ocurrido a una tasa del 1 por ciento al año, esta tasa de convergencia es demasiado baja cuando se le compara con las experiencias de otros países y ha sido claramente insuficiente para reducir la gran desigualdad regional que ha caracterizado al país desde 1940. El segundo es que el proceso de convergencia ocurrió básicamente en dos etapas: en el primer periodo, de 1940 a 1960, hubo un proceso acelerado de convergencia regional. Sin embargo, a partir de entonces y hasta 1995 este proceso ha tendido a estancarse.

García (2001) tiene el objetivo en este artículo de examinar los cambios estructurales ocurridos en el panorama regional de México mediante el estudio de las tendencias que

se perfilan en las actividades económicas de las entidades federativas. El análisis del período 1980-1999 permite comparar el desempeño de la economía de México en relación con el de sus regiones en dos etapas claramente diferenciadas. La evolución del PIB en el período 1980-1999 muestra rasgos destacados para el desarrollo de las regiones del país en el marco de las reformas estructurales de la economía mexicana y la intensificación de la globalización de múltiples aspectos del desarrollo y el crecimiento económico. Ello ha tenido efectos distintos en las regiones del país, dadas las disparidades de desarrollo prevalecientes entre éstas y su diferenciado desempeño institucional.

El objetivo del trabajo de Esquivel y Messmacher (2002) es analizar las reformas estructurales así como la firma del TLCAN y si estas han llevado al incremento de la desigualdad regional en México. Con análisis econométrico de convergencia e indicadores de dispersión también utilizando datos de producto per cápita para el período 1993-1999 muestran un aumento en la desigualdad absoluta a partir de 1993, aunque la dispersión relativa no aumentó. En general, se ha considerado que dichos cambios estructurales pueden beneficiar en mayor medida a los estados del norte de la República Mexicana. Dado que éstos son precisamente los estados con mayores ingresos per cápita, concluyen que los indicadores generales de dispersión no permiten analizar las causas de los cambios en la misma.

La Universidad de las Naciones Unidas UNU señala que, en China, Rusia, India, México y Sudáfrica, así como en la mayoría de las naciones de bajos ingresos se observó el aumento de sus disparidades territoriales, así como de las economías en desarrollo y en transición. Se ha dado un aumento de las disparidades territoriales y regionales, ya sea en su actividad económica, sus ingresos o en general en sus indicadores sociales.

Por su parte Leonida (2009) utiliza un enfoque de la función de autocorrelación (ACF) para desarrollar un nuevo procedimiento de ensayo para la convergencia de salida internacional. Definen la convergencia en términos de ACF y demuestran que existe un componente cíclico per cápita influyente en este caso, y construyen una inferencia basada en técnicas de muestreo y submuestreo concluyendo que el modelo de crecimiento neoclásico linealizado falla para replicar la dinámica de transición de economías de la OCDE; y que estas economías no se comportan como un club de convergencia. Gómez (2012), por su parte, examina el comportamiento de las disparidades de salida de las regiones mexicanas relativas a la región más rica, la capital, durante el período 1940-2009, y la dinámica de la brecha de producción en la región de la frontera entre Estados Unidos y México. Las estimaciones sugieren que, si bien otras regiones de México se han acercado a la capital, la región fronteriza de México ha quedado a la zaga de su homólogo de Estados Unidos.

Por otra parte, encontramos evidencia de que las reformas de liberalización económica de la década de 1980 afectaron negativamente a la brecha de producción de la mayoría de las regiones, sin revertir el proceso de convergencia. La región fronteriza es una notable excepción, donde las reformas aceleran el proceso de convergencia.

En un estudio muy particular Ravalion (2012) investiga sobre un hecho estilizado prominente en el crecimiento económico que se genera con una ventaja del atraso en el que se encuentra una economía, de tal manera que, en la comparación de dos países de forma similar, el que tenga el ingreso medio inicial más bajo tenderá a ver la tasa más alta de crecimiento económico, por lo que un ingreso medio más alto tiende a venir con una tasa menor de crecimiento y menor incidencia de pobreza absoluta.

El apoyo empírico de este hecho ha asumido casi invariablemente que los procesos dinámicos para el crecimiento y la reducción de la pobreza no dependen directamente del nivel inicial de la pobreza. Este supuesto implica que debemos ver la convergencia que existe en las economías pobres, los países que comienzan con una alta incidencia de pobreza absoluta deben tener de una mayor tasa de crecimiento subsiguiente en el consumo medio y (por lo tanto) una mayor proporción de reducción de la pobreza. Sin embargo, la conclusión a la que llega este artículo es un poco distinta pues este supuesto no se cumple. También se generan ciertas combinaciones de estudios de convergencia e integración como lo hace Basnet (2013) en la que se examina la viabilidad de la integración económica en América Latina. A su vez se analizan los estudios de integración a largo plazo y corto plazo pues los movimientos comunes entre las variables macroeconómicas como el PIB cambian las conclusiones a las que se puede llegar del comercio intra-regional, la inversión privada y el consumo en las siete economías más grandes de América Latina, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Venezuela.

El comportamiento conjunto de las tendencias a largo plazo y la respuesta conjunta a los choques transitorios sugieren un grado significativo de sincronización económica entre estos países. Los resultados revelan que las fluctuaciones económicas de estos países siguen un patrón similar en cuanto a la duración, la intensidad, la respuesta y el tiempo tanto en el largo plazo y en el corto plazo y también sugieren que el grupo de las siete economías de América Latina puede conducir el camino de la integración en la región con más facilidad. Dentro de los estudios más recientes Gersbach (2013) estudia un modelo donde el crecimiento económico es impulsado por la inversión en la investigación básica pública y la importación de la tecnología líder de países extranjeros. En cada período, el gobierno elige la cantidad de la investigación básica, el equilibrio de los costes y beneficios

de estimular el crecimiento a través de ambos canales.

Establecen la existencia de estados estacionarios y la participación a largo plazo de los sectores tecnológicamente avanzados en la economía, donde se explora cómo los diferentes grados de apertura afectan a los incentivos de largo plazo para invertir en investigación básica. La visión principal es que una mayor apertura tiende a fomentar una mayor inversión en investigación básica, la cual, a su vez, produce una mayor proporción de los sectores principales, sin embargo, hay posibilidades de importación de los principales avances de la tecnología, principalmente en los países abiertos donde se reduce la investigación básica como tal las importaciones se vuelven particularmente especial. valiosas.

También se puede aplicar la convergencia para utilizarla con variables como el comercio en Sperlich (2017) en el que busca hallazgos del funcionamiento del nuevo el comercio y la teoría de la geografía económica respecto a los acuerdos Sur-Sur. Este estudio contribuye a la discusión mediante diferentes análisis empíricos de un conjunto representativo de integraciones Sur-Sur. El ingreso de sus estados miembros se estudia con un enfoque especial de la dispersión del ingreso entre ellos. Los resultados muestran que la dispersión del ingreso ha disminuido poco, dentro de y entre los estados miembros. Los resultados se colocan en relación con los modelos de crecimiento y convergencia beta como otros estudios han encontrado resultados ambivalentes para el crecimiento y la convergencia en las áreas de integración Sur-Sur. Mientras que dentro de los estudios actuales como Kido (2015) se pone a prueba la hipótesis de convergencia entre el crecimiento del ingreso per cápita y un nivel de ingreso inicial para la región sur de México, se generan diagramas de convergencia sigma y beta-absoluta y se estima la ecuación de convergencia beta condicional en municipios de cuatro estados de México: Chiapas, Guerrero, Michoacán y Oaxaca, durante el periodo de 1990 al 2010, veinte años después de la entrada en vigor del TLCAN. Los principales resultados sugieren evidencia que rechaza la hipótesis de convergencia absoluta y condicional durante el tiempo de estudio.

En cuanto a los estudios de convergencia condicional podemos mencionar a un gran número de estudios y variables analizadas como son: la educación, la infraestructura e inversión extranjera directa. En este ámbito podemos mencionar trabajos como:

Fuentes (2005) y Mendoza(2005), realizan un trabajo con información de los censos económicos de 1980, 1985 y 1998 para plantear un modelo de crecimiento que permite comprobar si la inversión pública en infraestructura ha contribuido al proceso de divergencia o convergencia regional de los estados de México. A partir de 1985 buscan cuantificar el efecto real de ese factor en la desigualdad regional del país. La hipótesis de

este estudio considera que la dotación de capital público entre las regiones desempeña un papel importante en las diferencias del producto per cápita correspondiente a los estados estacionarios.

Por su parte Díaz (2002), (2003) y (2004) obtiene resultados que sugieren que existen derrame de crecimiento en el capital humano pero restricciones en la actividad de investigación y desarrollo regional para las entidades federativas de México. En el siguiente estudio analiza cómo la acumulación del capital humano y la investigación y desarrollo tienen un papel central en el crecimiento económico. El estudio considera, en particular, la interacción entre el capital humano y la investigación y desarrollo en el ámbito regional, siguiendo los estudios recientes en el campo del crecimiento económico y el patrón de convergencia para México, al enfatizar los efectos de estas variables y las derramas inter-regionales en el crecimiento.

También dentro del marco de la liberalización económica Mendoza y Villeda (2006) así como Mendoza (2007) realizan un análisis de la reforma comercial en México y cómo modificó la estructura económica del país. Las exportaciones y la IED destacan entre las variables que registran cambios significativos como resultado de la integración económica de México. Cabe también destacar que ambas variables han dejado sentir sus efectos de manera notoria en la frontera norte, sobre todo en el sector manufacturero. Esta concentración afectó directamente es una de las causas de las disparidades regionales y cómo afectó a la convergencia. Mendoza (2007) estudian las remesas, otra variable afectada significativamente con la liberalización, y su impacto en la convergencia económica En los cuales se comprueban los procesos e convergencia limitadas a esas variables. Cabe destacar también el trabajo de Mendoza y Calderón (2006), Mendoza(2016) en el cual su propósito central es analizar empíricamente si las remesas consideradas como fuente de financiamiento externa originada por los migrantes externos constituye un factor para el crecimiento económico regional, para modelar este proceso se utilizaron un modelo convencional de convergencia del crecimiento regional bajo métodos econométricos de panel espacial.⁵. Se muestra que las remesas pueden influir en el crecimiento del PIB por habitante regional cuando en el análisis se incorporan la heterogeneidad y dependencia en el espacio.

También se realizaron estudios con otro modelos de crecimiento y con otro tipo de variables cómo la innovación tecnológica Torres (2008) en el cual se analiza el impacto de la innovación tecnológica en la convergencia de México, como resultado se encuentran prue-

⁵Se realiza para el periodo 2001-2010 a nivel estatal.

bas de que la innovación tecnológica regional tiene un papel relativamente significativo como factor determinante del crecimiento económico de las regiones, al menos para el periodo de 1995 a 2000. El efecto positivo de la innovación en el crecimiento económico de los estados puede en sí mismo profundizar la disparidad económica. Esto se debe a que, en el marco de la disparidad tecnológica regional, las regiones con mayor dotación de innovaciones pudieran crecer más rápido que aquellas con dotaciones menores.

Entre estos trabajos se observa claramente el desarrollo en los modelos de crecimiento económico en México, tratando, por un lado, de analizar cada una de las variables que pueden influir en el crecimiento económico regional en México, también innovando en la metodología utilizada y en la econometría aplicada en cada caso. Sin embargo este tipo de estudios tuvieron un gran auge en los primeros años del nuevo milenio, por lo cual la mayoría sólo llegaron a estudiar los primeros efectos en la economía regional que había traído la apertura comercial, son escasos los estudios que incluyan años actuales que evalúen los cambios que han habido en la actividad económica tanto de México como del mundo y que pudieron haber tenido efectos en el proceso de convergencia regional en México.

IV MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se desarrolla la metodología empleada para la explicación econométrica de la ecuación de convergencia, asimismo se realiza una breve análisis de las variables incluidas en el modelo, se justifica la elección de los métodos elegidos y se describen los resultados obtenidos.

4.1 Modelo de convergencia tradicional

El modelo empírico comienza en el modelo tradicional de convergencia de Barro (1991); en el cual se demuestra que la tasa de crecimiento de la producción per cápita se relaciona negativamente con el producto per cápita inicial:

$$\frac{[\log(y_t) - \log(y_0)]}{t} = a - \frac{[1 - e^{-\lambda t}]}{t} \log(y_0) \quad (22)$$

Donde:

y_t : es el producto per cápita de la economía en el periodo t

y_0 : es el producto per cápita de la economía en el periodo inicial

λ : es la tasa de velocidad de la convergencia a : es la constante de regresión por estimar, representando el estado estacionario común.

Se parte de la ecuación:

$$\dot{k} = f(k) - c - (\delta + n)k \quad (23)$$

En esta función se describe el comportamiento dinámico del stock de capital per cápita como una función de la cantidad producida.

El comportamiento óptimo de los consumidores puede ser obtenido mediante la siguiente expresión:

$$\gamma_c \equiv \frac{c}{y} = \frac{1}{\theta} (f'(k) - p - \delta) \quad (24)$$

Empleando un modelo Cobb-Douglas, $y = f(k) = Ak^\alpha$, las ecuaciones anteriores pueden expresarse de la forma siguiente:

$$\dot{k} = A(k)^\alpha - c - (\delta + n)k \quad (25)$$

y

$$\gamma_c \equiv \frac{c}{c} = \frac{1}{\theta}(\alpha A(k)^{-(1-\alpha)} - p\delta) \quad (26)$$

En la teoría neoclásica ambas ecuaciones describen el comportamiento dinámico del consumo, del capital y del PIB per cápita en una economía competitiva desde el periodo inicial hasta el final.

Sí se expresa esto en logaritmos:

$$\log(c_t) = \frac{1}{\theta}[\alpha A e^{-(1-\alpha)\log(k_t)} - (\rho + \delta)] \quad (27)$$

$$\log(k_t) = A e^{-(1-\alpha)\log(k_t)} - e^{\log(c_t) - \log(k_t)} - (n + \delta) \quad (28)$$

Donde:

$$\log(c_t) = \frac{\partial \log(c_t)}{\partial t} = \frac{c_t}{c_t} \quad (29)$$

$$\log(k_t) = \frac{\partial \log(k_t)}{\partial t} = \frac{k(t)}{k(t)} \quad (30)$$

Ambas ecuaciones se igualan a cero cuando se cumple la siguiente condición:

$$e^{-(1-\alpha)\log(k^*)} = \frac{\rho + \delta}{A\alpha} \quad (31)$$

Donde:

$$h = \frac{\rho + \delta(1 - \alpha) - \alpha n}{\alpha} > 0 \quad (32)$$

Realizando una expansión de Taylor del sistema en el valor del estado estacionario obtenido, utilizando las variables de $\log(c_t)$ y $\log(k_t)$ se obtienen los siguientes resultados:

$$\log(c_t) = -\mu[\log(k_t) - \log(k^*)] \quad (33)$$

$$\log(c_t) = -h[\log(c_t) - \log(c^*)] + (\rho - n)[\log(k_t) - \log(k^*)] \quad (34)$$

Donde:

$$\mu \equiv (1 - \alpha)(\rho + \delta)/\theta > 0 \quad (35)$$

en su forma matricial:

$$\begin{bmatrix} \log(c_t) \\ \log(k_t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 - \mu \\ -h(p - n) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \log(c_t) - \log(c^*) \\ \log(k_t) - \log(k^*) \end{bmatrix}$$

El determinante de esta matriz es $h\mu < 0$ y los valores propios son:

$$-\lambda_1 = \frac{1}{2}(\rho - n - \sqrt{(\rho - n)^2 + 4h\mu}) < 0 \quad \lambda_2 = \frac{1}{2}(\rho - n) + \sqrt{(\rho - n)^2 + 4h\mu} > 0 \quad (36)$$

La solución final del logaritmo del stock de capital es:

$$\log(k_t) = \log(k^*) = \varphi_1 e^{-\lambda_1 t} + \varphi_2 e^{\lambda_2 t} \quad (37)$$

Si $\log(k_t) = \frac{1}{\alpha} \log(y_t)$ restando $\log(y_0)$ de ambos lados de la última ecuación, se tiene la ecuación de convergencia:

$$\log(k_0) - \log(k^*) = \varphi_1 e^0 = \varphi_1 \quad (38)$$

la cual se puede reescribir de la siguiente forma:

$$\log(k_t) - \log(k^*) = [\log(k_0) - \log(k^*)] e^{-\lambda_1 t} \quad (39)$$

Si $\log(k_t) = \frac{1}{\alpha} \log(y_t)$ y restando $\log(y_0)$ de ambos lados de la última ecuación, tenemos la ecuación:

$$\frac{\log(y_t) - \log(y_0)}{t} = \frac{[1 - e^{-\lambda_1 t}]}{t} [\log(y^*) - \log(y_0)] \quad (40)$$

Reescribiendo:

$$\frac{\log(y_t) - \log(y_0)}{t} = a - \frac{[1 - e^{-\lambda_1 t}]}{t} \log(y_0) \quad (41)$$

Se retoma esta ecuación la cual se utiliza para realizar el cálculo de la convergencia absoluta:

$$\frac{\log(y_t) - \log(y_0)}{t} = a - \frac{|1 - e^{-\lambda_1 t}|}{t} \log(y_0) + u_t \quad (42)$$

Y para la convergencia condicional: \mathbf{z} representa las variables condicionales

$$\frac{\log(y_t) - \log(y_0)}{t} = a - \frac{|1 - e^{-\lambda_1 t}|}{t} \log(y_0) + \beta \log(z) + u_t \quad (43)$$

4.2 Descripción de las variables

Las variables principales para esta investigación son la tasa de crecimiento del producto interno bruto por entidad federativa y el PIB per cápita.

Tasa de Crecimiento del PIB per cápita

La hipótesis de β -convergencia sugiere que la tasa de crecimiento es una función negativa del nivel de renta en t-1, la cual se podría escribir como:

$$\log(\gamma_{i,t}) - \log(\gamma_{i,t-1}) = a - \beta \log(\gamma_{i,t-1}) + u_{i,t} \quad (44)$$

Donde $u_{i,t}$ es un término de perturbación y β es una constante positiva tal que $0 < \beta < 1$, un mayor coeficiente β corresponde a una mayor tendencia a la convergencia.

Un valor negativo de β marcará una relación inversa entre el nivel inicial y la tasa de crecimiento del ingreso per cápita e indicará por lo tanto que los estados más pobres tienden a alcanzar a los más ricos habida cuenta que los primeros están creciendo más que los segundos. Un valor positivo de β describe un aumento temporal de la distribución del ingreso per cápita.

La tasa de crecimiento incluida en el modelo se tomó como la diferencia de los logaritmos del PIB per cápita en el periodo final menos el PIB per cápita del periodo inicial entre el periodo de estudio. Siguiendo los argumentos planteados por Esquivel (1999) se utilizaron tasas de crecimiento lo más amplias posibles para el lapso de tiempo que reflejen significativamente el crecimiento que tuvieron los estados, sin captar algún efecto externo al calcular tasas de crecimiento de un año a otro.

Debido a los cambios realizados por el Instituto Nacional de Estadística y geografía (INEGI), que es de donde se obtuvieron las series de tiempo, se tuvo que realizar una interpolación de datos que permitiera obtener los datos del Producto Estatal Bruto (PEB) para el año 2000 y así poder calcular las tasas de crecimiento de la siguiente manera: 2000-2005, 2005-2010, 2010-2015. Los valores se encuentran en millones de pesos a precios constantes, base 2013 (ajuste realizado por INEGI).

Para el análisis de convergencia condicional y tratando de seguir el análisis de la actividad económica regional planteado en el capítulo anterior, se buscará analizar variables que a

consideración influyen más en la dinámica de integración y el comercio de México con el resto del mundo, en este caso son:

Inversión Extranjera Directa

Los datos de la IED se obtuvieron de la Secretaría de Economía de la página de datos abiertos del gobierno federal, se obtuvo una serie histórica a precios corrientes que va del año 1989 al año 2016. Para armonizar la base se deflactaron los datos con base al 2013 (base de la serie del producto estatal bruto) y se seleccionó la serie acorde a los años de estudio en este trabajo.

La IED considera la participación de inversionistas extranjeros en el capital social de empresas mexicanas y la participación de inversionistas extranjeros en las actividades y actos contemplados por la Ley. Permite aumentar la generación de empleo, incrementar el desarrollo y la captación de divisas, estimular la competencia, incentivar la transferencia de nuevas tecnologías e impulsar las exportaciones. Los beneficios se transmiten a toda la economía impulsando el comercio internacional, permitiendo el financiamiento de empresas, mejorando las oportunidades de empleo; también eleva la competitividad, a través una mayor tecnología y un mayor grado de productividad de todos los factores productivos.

Exportaciones

Las exportaciones se obtuvieron de las estadísticas oficiales del Banco de Comercio Exterior (BANCOMEXT), sin embargo para confiabilidad de los datos sólo se utilizó la serie histórica de 2007 al 2016 y se interpoló para obtener los datos faltantes. Esta serie también se convirtió en millones de pesos, a precios constantes base 2013.

Formación Bruta de Capital Fijo

Los datos de la variable de formación bruta de capital fijo se obtuvieron del Banco de Información Económica (BIE) del INEGI. Se encontraron dos bases disponibles la primera a precios corrientes del año 1989 al 2003 y la siguiente serie se encuentra disponible del año 2003 al 2016 a precios constantes base 2013, por lo que se utilizaron los últimos años de la primera serie deflactados para empalmar las dos bases y obtener una sola base armonizada para el periodo de estudio.

Esta variable es importante para conocer las actividades económicas de las entidades pues nos proporciona información que permite un amplio conocimiento sobre el comportamiento

del origen de la inversión en el corto plazo, misma que está integrada por los bienes utilizados en el proceso productivo durante más de un año y que están sujetos a derechos de propiedad.

Educación

En varios estudios de convergencia económica, se llega a la conclusión de que también las variables sociales influyeron en los resultados obtenidos, una de estas es la educación; es por esta razón que se incluye en la base. Se utiliza el grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, datos obtenidos de los censos y conteos 2000, 2005, 2010 y 2015.

La educación se encuentra estrechamente relacionada, pues al considerarse como capital humano afecta directamente a la función de producción, además de que mantiene relación con otras variables, sí existiera mucha IED pero poco trabajo calificado esto no se vería reflejado en trabajo o algún crecimiento económico al igual que el grado de educación también determina a las personas a migrar o no.

Migración

Para obtener el total de la migración interestatal en México, se realizó una serie de cálculos con la base de datos IPUMS ⁶ que contiene la información de los censos y conteos de población 2000, 2005, 2010 y 2015 de los cuales se obtuvo la serie histórica utilizada.

La migración ha sido uno de los efectos del desarrollo del comercio en México, al inicio de éste en el proceso de industrialización con los grandes movimientos de los espacios rurales a los urbanos, posteriormente con la gran migración de la mano de obra que se dió a los Estados Unidos, actualmente con la migración interestatal de las personas en busca de mejores posibilidades para vivir.

⁶Minnesota Population Center. Integrated Public Use Microdata Series, International: Version 7.0 [dataset]. Minneapolis, MN: IPUMS, 2018. <http://doi.org/10.18128/D020.V7.0>.

4.3 Modelo panel-espacial

Los modelos panel tienen varias ventajas sobre los modelos de sección cruzada, además de incrementar los grados de libertad permite considerar la heterogeneidad de las regiones con el supuesto simple de considerar una constante diferente (μ_i). Por lo que el modelo de convergencia condicional con datos de panel incorpora la heterogeneidad mediante dos formas la primera con las constantes diferentes y las variables exógenas condicionales y el tiempo.

Los modelos espaciales establecen que los procesos a nivel territorial tienen un contenido de dependencia espacial que puede condicionar la manera como se captan la relación entre las variables exógenas y los fenómenos a explicar, en este caso un modelo espacial puede explicar la influencia de alguna de las variables a analizar dentro del proceso de crecimiento económico a regional.

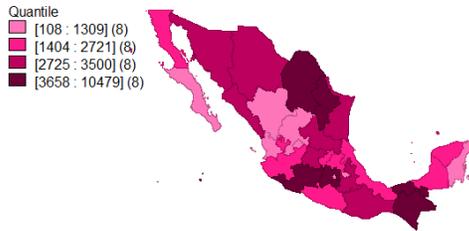
Para formar la base de datos, se dispuso de utilizar tres periodos de tiempo (2000- 2005, 2005-2010 y 2010- 2015) y las 32 entidades federativas, que se consideran los objetos para estudiar, por lo que se concluye que la adopción de un modelo panel es la mejor opción. Existen pocos estudios donde se incorporará el estudio espacial en la convergencia sin embargo, es importante mencionar a Fingleton (2004) que realiza un estudio para Estados Unidos y en México con Ruíz(2010) quien hace una amplia exploración de matrices de pesos espaciales y comprueba la dependencia espacial en la convergencia desde el año 1900 al 2004 y Mendoza(2016) donde se realiza un estudio de convergencia condicional sobre las remesas en el crecimiento regional en México, por lo cual en este estudio también se buscará comprobar la existencia de efectos espaciales de las variables analizadas.

4.3.1 Análisis exploratorio espacial de los datos

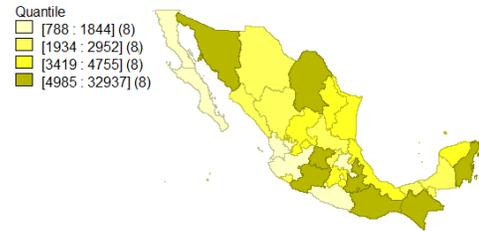
El análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE) por sus siglas es un conjunto de técnicas que permiten detectar asociaciones espaciales, concentraciones locales y detección de datos anómalos, similar al análisis exploratorio de datos (AED) de (Anselin, 1999) no obstante, se utilizan otras técnicas especializadas, pues se debe tener presente que los datos espaciales por naturaleza muestran autocorrelación y por eso necesitan desarrollos específicos.

Cuando se realizan estudios de econometría espacial es importante realizar algunas pruebas de distribución espaciales de los datos para conocer el comportamiento estos, en este caso se presentan mapas de cuantiles que nos ayudarán a detectar *apriori* si existe algún patrón espacial a seguir para las variables que se utilizarán. Este tipo de análisis permite

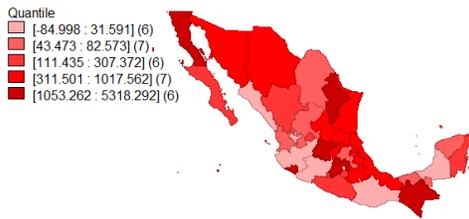
identificar visualmente si existe algún patrón de correlación, es decir al representar los valores en el mapa se puede identificar si existe correlación al observar una formación homogénea que identifique a una región de otra en este caso en el país se explica entonces que la localización de esa región está influida directamente por las regiones con las que colinda.



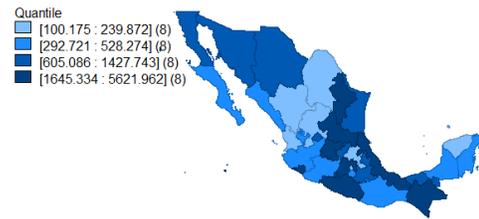
Gráfica 4.9: Formación Bruta de Capital 2005



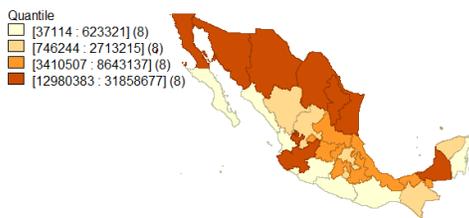
Gráfica 4.10: Formación Bruta de Capital 2015



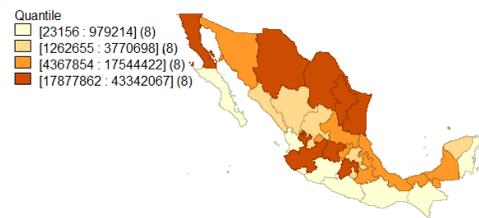
Gráfica 4.11: Inversión extranjera directa 2000



Gráfica 4.12: Inversión extranjera directa 2015



Gráfica 4.13: Exportaciones 2007

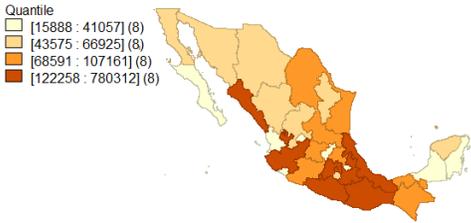


Gráfica 4.14: Exportaciones 2015

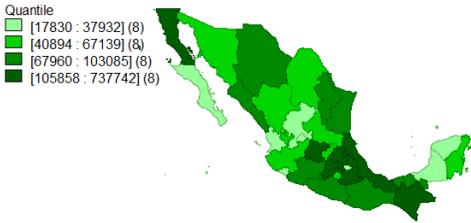
Como se observa en las figuras 4.9, 4.10, 4.11 y 4.12 de FBC y de IED se observan distintos patrones que han cambiado con el paso del tiempo, en la figura 4.10 podemos observar cómo los estados que cuentan con mayor FBC son Nuevo León y Chihuahua en el norte y Ciudad de México, Edo. de México, Jalisco, Michoacán en el centro, asimismo Tabasco con Chiapas en el sur. El primer patrón que observamos es que el capital se encuentra más concentrado en los estados con mayor PIB per cápita del país.

Por su parte la IED, en las gráficas 4.11 y 4.12 se observa un comportamiento un poco heterogéneo, cambiando drásticamente para varios estados de la república en 15 años, para el año 2000 los estados que mayor IED recibían eran los estados del norte y del este del país. Para el año 2015 los estados que tenían mayor inversión extranjera eran en el centro norte como Guanajuato y San Luis Potosí, Michoacán más abajo y algunos del sureste como Veracruz y Chiapas.

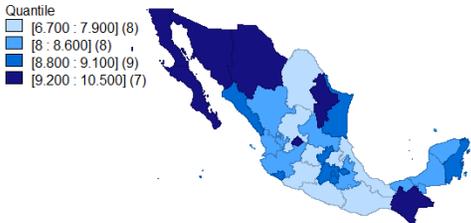
En las gráficas 4.15, 4.16, 4.17 y 4.18 estas dos variables cuentan con patrones espaciales muy marcados y relacionados entre sí, mientras la figura 4.15 muestra que los estados con mayor tasa de migración son los del sur, en la figura 4.17 se observa que los estados con mayores tasas de educación son los estados del sur. Este patrón sigue existiendo hasta el año 2015.



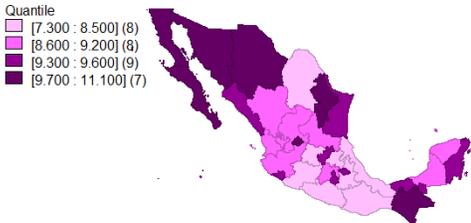
Gráfica 4.15: Migración 2000



Gráfica 4.16: Migración 2015



Gráfica 4.17: Educación 2000



Gráfica 4.18: Educación 2015

Para el caso de las variables de migración y educación la historia se repite, además, se observa un correlación entre las variables, los estados en los cuales mayor gente emigra, són los estados que tienen menores niveles de educación. Es decir, los estados del sur de México son los que tienen dinámicas de migración más altas y a su vez población con el menor grado de educación del país.

Este suceso tiene un contexto social, donde los estados del sur a su vez son los que tienen mayor marginación y se encuentran menos desarrollados, generando así un círculo de efectos negativos que provocan estancamiento en los estados del sur. Lo más importante de este análisis es observar espacialmente cómo el país se divide en la región norte y la región sur, cómo la región sur cuenta con las tasas de variables sociales más bajas y está en completo estancamiento pues no se logrará romper con ese ciclo vicioso.

Autocorrelación espacial

La autocorrelación espacial permite medir el efecto que tiene la distancia en el valor de una variable en particular, es decir, si las regiones vecinas condicionan el valor de cierta variable. La autocorrelación espacial se puede aplicar mediante dos formas distintas, global y localmente. Los modelos globales crean una medida para representar los datos de manera completa siendo el estadístico I de Moran la herramienta más utilizada. Los indicadores locales de asociación espacial (mapas LISA) son una gran herramienta para analizar la dependencia mediante grupos o clusters en una determinada región. Para probar si las tasas de crecimiento y el PIB per cápita muestran una dependencia espacial, es necesaria la aplicación del estadístico I de Moran global.

$$j_{morán} = \frac{\hat{\varepsilon}^T \frac{1}{2}(V + V^T) \hat{\varepsilon}}{\varepsilon^T \hat{\varepsilon}} \quad (45)$$

Donde V es la matriz de ponderación del panel espacial normalizada se identifica como la suma de las matrices de ponderación espacial local para cada momento en el tiempo $\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N V_{txi} = \frac{1}{2}(V_{TxN} + V_{TxN}^T)$. Antes de proceder al cálculo, es indispensable crear una matriz de pesos espaciales siguiendo los criterios de contigüidad. Los criterios más utilizados son los criterios del tipo rook (torre) y queen (reina). Para el presente análisis se realizarán las pruebas para dos matrices de pesos espaciales en este caso una matriz binaria del tipo queen de contigüidad (W_q) y otra donde el 1 indicará la distancia entre las ciudades principales (W_d).

Tabla 4.1: I de Moran global (Wq)

Variable Tasa	I	E(I)	sd (I)	z	p-value
00-05	0.183	- 0.032	0.080	2.707	0.007
05-10	0.486	0.045	0.126	1.545	0.034
10-15	0.534	- 0.156	0.085	1.643	0.012

Estimaciones propias realizadas en STATA bajo una distribución normal

El estadístico I de Moran arroja valores que oscilan entre el intervalo -1, 1 con lo cual, como se mencionaba anteriormente, se comprueba la existencia de autocorrelación espacial positiva y negativa. Los resultados que arroje el estadístico de Moran se interpretan bajo el contexto de la hipótesis nula, la cual establece que los atributos analizados se encuentran distribuidos aleatoriamente. En la tabla 4.18 podemos observar lo siguiente: al ser la probabilidad menor a 0.05 se acepta la hipótesis nula de dependencia espacial, bajo el estadístico del I de Moran global, por lo cual podemos concluir que la tasa del crecimiento del PIB por entidad federativa sí tiene una dependencia espacial. También podemos observar un incremento en esta dependencia para los últimos dos periodos de tiempo.

El análisis mediante estos indicadores de asociación espacial brindan la oportunidad de encontrar aquellas regiones que tienen un nivel de significancia en el índice de Moran. Los mapas LISA tienen la característica de formar grupos o cluster reflejando la dependencia espacial entre las variables a analizar, se pueden identificar grupos o clusters significativos de dependencia espacial como se observa en las figuras 4.19 y 4.20.



Gráfica 4.19: Crecimiento 2000 - 2005



Gráfica 4.20: Crecimiento 2010 - 2015

En los primeros cinco años de análisis se forma un cluster con los estados de Tamaulipas y San Luis Potosí. Lo cual contrasta significativamente con los resultados para el último periodo de tiempo del 2010 al 2015, los estados que conforman entre si un clusters significativos son en los estados de Jalisco, Guanajuato y San Luis Potosí.

Estos resultados concuerdan con el planteamiento antes mencionado sobre los cambios en las tasas de crecimiento de los estados del centro, que han surgido con el paso del tiempo desde la firma del TLCAN y desde su maduración, la region del bajío del país ha tenido un gran auge en conjunto y han logrado mantener tasas de crecimiento altas a comparación de las otras regiones de México. Desde esta perspectiva el desarrollo del crecimiento económico regional vislumbra ser distinto al que se presentaba en los inicios del TLCAN, pues en la primera etapa de su implementación en la que los estados del norte fueron los más beneficiados.

4.4 Especificación del modelo y estimaciones

Los modelos panel-espacial ofrecen grandes ventajas respecto a los modelos de sección cruzada o de serie de tiempo. Según (Elhorst et al., 2010), los modelos de tipo panel permiten extender las posibilidades de análisis pues ofrecen mayor variación y menor colinealidad. A continuación se realiza un análisis de las variables y el desarrollo del modelo:

Tabla 4.2: Estadísticas Descriptivas

Variable	Mean	Std. Dev.	Min.	Max.	N
Tasa	0.01	0.019	-0.078	0.047	96
PIB	0.153	0.169	0.056	1.376	96
IED	15.5	4.393	-8.722	20.675	96
Fbc	8.19	0.844	5.01	10.336	96
Exp	22.851	3.033	15.12	27.118	96
Edu	2.143	0.116	1.803	2.407	96
Mig	11.187	0.699	9.896	13.314	96

Las variables IED, FBC, Exp y Mig se encuentran transformadas en logaritmo natural

La discusión empírica sobre la convergencia económica en México ofrece varios elementos de análisis para comprobar la hipótesis sobre el impacto desigual de la integración comercial en el crecimiento económico, en este caso se buscará complementar este análisis con una metodología actual que nos permita captar tanto la heterogeneidad como la dependencia espacial.

Considerando que los modelos de panel que se han utilizado en distintos estudios captan solo la heterogeneidad, pero no la dependencia espacial y que los modelos de corte transversal que tradicionalmente incorporan la dependencia espacial no captan la heterogeneidad se plantea el uso del modelo propuesto por Anselin, LeGallo y Jayet (2008) y Elhorst(2009) en el que se tratan de complementar la interdependencia y la heterogeneidad espacial en un mismo modelo.

El modelo panel-espacial con rezago espacial que puede ser de efectos fijos o aleatorios se puede plantear de la siguiente manera:

$$g_{i,t} = \rho(I_t * W_N)g_{i,t} + \beta y_{i,t-1} + \alpha X_{i,t} - 1 + \mu_{i,t} + E\epsilon_{i,t} \quad (46)$$

Donde I_T es una matriz de identidad de tamaño T y $*$ es el producto Kronecker por lo que $(I_T) * W_N$ en términos analíticos mide la dependencia espacial espacial entre regiones para cada elemento del tiempo en el periodo de análisis definido en T.

Donde $X_{i,t-1}$ son las variables de integración que generan un impacto en la convergencia regional en este caso serán: el producto estatal per cápita, inversión extranjera directa por estado, formación bruta de capital, exportaciones, educación y saldo migratorio.

El modelo panel con error espacial que puede ser con efectos fijos y variables, es en el que consiste incorporar la interdependencia espacial en el error de la ecuación, se plantea de forma reducida así:

$$g_{i,T} = \beta y_{i,0} + \alpha X_{i,0} + \mu + \epsilon_i \quad (47)$$

Donde:

$$\epsilon_i = \lambda W\epsilon_i + u_i$$

El primer paso es analizar los datos para buscar si existía multicolinealidad en las variables explicatorias, por lo que en la tabla 4.3 se realiza un análisis de correlación de variables del modelo de convergencia condicional. Se observa que entre la mayoría de las variables no existe correlación significativa, sin embargo el parámetro de la variable inversión extranjera y exportaciones es alta por lo que se decide que en la operación del modelo se omitirá esta variable.

Tabla 4.3: Análisis de Correlación

Variables	Tasa	PIB	IED	FBC	Exp	Edu	Mig
Tasa	1.000						
PIB	-0.506	1.000					
IED	-0.094	-0.000	1.000				
FBC	-0.047	-0.037	0.284	1.000			
Exp	-0.176	0.148	0.755	0.370	1.000		
Edu	0.065	0.187	0.500	-0.060	0.446	1.000	
Mig	0.097	-0.115	0.436	0.524	0.348	0.325	1.000

Fuente: Elaboración propia

La detección de autocorrelación espacial puede ser real, debido a la propia estructura de la variable o puede ser aparente, debido a la existencia de otras variables que pueden explicar la dependencia espacial detectada. Por lo tanto, incorporar variables explicativas puede generar que se reduzca o aún se anule la dependencia espacial de la variable dependiente por lo cual siguiendo la metodología de Elhorst(2009) para seleccionar el modelo que mejor se ajusta a los datos, realizaremos un acercamiento de lo particular a lo general y posteriormente de general a lo particular, el primer paso consiste en estimar modelos no espaciales para entrar que tipo de efectos se ajustan más a los datos. El siguiente método propuesto por Lesage y Pace(2009) consiste en estimar un modelo durbin espacial (SDM) y realizar pruebas para determinar si el modelo colapsa a un modelo de rezago o de error espacial.

En la tabla 4.4 se muestran los resultados de las estimaciones de diferentes tipos de panel así como las pruebas de los multiplicadores de langrage que permiten analizar el factor espacial en el modelo así como para terminos de robustez. Los estadísticos (LM) y (LM) robustos sugieren que se puede rechazar la hipótesis sobre la no existencia de una variable dependiente espacialmente rezagada en los modelos planteados. En este caso indican que existe evidencia de que las estimaciones con OLS tienen dependencia espacial de los dos tipos y que los modelos utilizados no son los que mejor se ajustan a los datos.

En un análisis estadístico los modelos muestran R^2 muy pequeñas, así como cambios en la significatividad de algunas variables como son las exportaciones la educación, y la migración. Podemos rescatar de los modelos que el que más nos muestra mayor solidez es el panel con efectos fijos y de tiempo. El siguiente paso es realizar un modelo SAR (Spatial-AutoRegressive model), un modelo SEM (Spatial error model) y un modelo SDM (Spatial Durbin Model) con efectos fijos para detectar si los efectos espacial que tienen los datos es de tipo de error espacial o de rezago espacial.

Tabla 4.4: Modelos no espaciales con efectos fijos y de tiempo

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Pool	Efectos fijos	Efectos de tiempo	Efectos fijos y de tiempo
PIB	-0.0594*** (-5.84)	0.0330* (1.25)	0.0434* (1.66)	0.0330** (1.25)
FBC	0.000421 (0.16)	-0.00260 (-0.77)	-0.00451* (-1.29)	-0.00260 (-0.77)
EXP	-0.000703 (-0.80)	-0.00168* (-0.38)	-0.00459** (-2.72)	-0.00168 (-0.38)
EDU	0.0470* (2.58)	-0.00146 (-0.15)	0.0183** (3.08)	-0.00146 (-0.15)
MIG	0.00132 (0.42)	0.00902 (0.91)	0.000934* (0.09)	0.00902 (0.91)
_cons	-0.0717 (-1.74)	-0.0301 (-0.20)	-0.0247* (0.02)	-0.0133** (0.04)
<i>N</i>	96	96	96	96
adj. <i>R</i> ²	0.287	0.027	0.123	0.349
Pruebas matriz (Wd)				
LM no spatial lag	31.72 (0.00)	28.02 (0.02)	123.27 (0.01)	140.79 (0.00)
LM no spatial error	38.56 (0.04)	34.56 (0.20)	114.23 (0.23)	132.21 (-0.09)
Robust LM no spatial lag	2.30 (.130)	13.15 (.000)	8.58 (.448)	19.39 (.000)
Robust LM no spatial error	30.26 (0.43)	19.79 (0.06)	163.00 (0.31)	122.12 (1.06)
Pruebas matriz (Wq)				
LM no spatial lag	21.33 (0.25)	32.56 (0.023)	125.41 (0.002)	165.95 (0.12)
LM no spatial error	41.93 (0.00)	36.52 (0.00)	117.25 (0.00)	128.33 (0.00)
Robust LM no spatial lag	3.60 (0.00)	14.65 (0.00)	9.21 (0.06)	21.43 (0.78)
Robust LM no spatial error	8.43 (0.34)	17.45 (0.09)	156.34 (0.28)	117.21 (1.56)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$. Todas las variables se encuentran en logaritmo

Fuente:Elaboración propia en los programas STATA y Matlab

A su vez la tabla 4.4 comprueba la hipótesis de rezago espacial y error espacial en las dos matrices espaciales, la de contigüidad y la de distancias, la prueba LM robusta no se puede considerar significativa para la prueba de error espacial, por lo que se vislumbra que el modelo que más se acerca es el de rezago espacial.

Las pruebas a las matrices de pesos indican mejor precisión de la matriz tipo Queen, por lo que se realizarán los modelos Durbin correspondientes con efectos fijos y aleatorios así como la prueba de Hausman la cuál lleva a confirmar la presencia de efectos fijos en el modelo. Se busca continuar con la selección del mejor modelo que incluya efectos fijos y de tiempo y evaluar si el modelo SDM colapsa a un modelo SAR o a un modelo SEM.

Tabla 4.5: Modelos Durbin espacial basados en la matriz de contigüidad y en la matriz de distancia para efectos fijos y aleatorios

	Efectos Wd	fijos Wq	Efectos Wd	variables Wq
lnPIB	-0.031** (-4.54)	0.039* (2.15)	0.0434* (1.16)	0.0450** (1.65)
lnFBC	0.00035 (0.16)	-0.00460 (1,27)	-0.00451* (-1.29)	-0.00380 (-1.57)
lnEXP	-0.000703 (-0.34)	-0.00168* (-0.21)	-0.00459** (-3.72)	-0.00388 (-3.38)
lnEDU	0.0470* (2.38)	0.00468 (-0.11)	0.0183** (2.08)	0.0166 (-3.15)
lnMIG	0.00132 (3.42)	0.00122 (1.11)	0.000534* (3.39)	0.00602 (-1.91)
_cons	-0.0517 (-1.45)	-0.0401 (-3.21)	-0.0547* (5.02)	-0.065** (1.04)
spatial rho	-0.0617 (-1.74)	-0.0501 (-0.20)	-0.0147* (0.02)	-0.0133** (0.04)
variance	-0.0517 (-1.74)	-0.0431 (-0.20)	-0.047* (0.02)	-0.0433** (0.04)
<i>N</i>	96	96	96	96
adj. <i>R</i> ²	0.287	0.027	0.123	0.349
Hausman test	45.67 (0.000)	123.5 (0.000)	39.54 (0.000)	112.45 (0.000)

t-statistic * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fuente:Elaboración propia

4.4.1 Convergencia absoluta

La primera estimación que se realizará es la de convergencia absoluta por lo cual sólo se incluye en el modelo la variable del PIB per cápita.

Tabla 4.6: Modelo de convergencia absoluta

	(1)	(2)	(3)
	SDM	SAR	SEM
Main			
lnPib	-0.0037*	-0.0114*	-0.0043
	(-1.67)	(-2.00)	(-1.87)
W _x			
lnPib	0.0125		
	(0.34)		
Spatial			
rho	0.555**	0.535***	0.4532*
	(4.29)	(3.87)	(2.56)
Variance			
sigma2_e	0.0000870***	0.0000876***	0.0000034*
	(4.42)	(4.72)	(3.46)
<i>N</i>	96	96	96
adj. <i>R</i> ²	0.2435	0.3567	0.2741

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Debido a que la variable del PIB per cápita resulta significativa y con el signo negativo en los dos modelos se comprueba la *hipótesis de convergencia* entre las entidades de la república mexicana para el periodo 2000 - 2015. Utilizando un modelo durbin espacial, un modelo autoregresivo espacial y un modelo de error espacial, en el cuál se selecciona por la significatividad de las variables el modelo autoregresivo y se verifica la existencia de convergencia beta absoluta.

Analizando las cifras, el coeficiente λ es la diferencia del ingreso per cápita de los 32 estados de la República Mexicana y que tiende a disminuir a una tasa por debajo de 1.1 por ciento anual, la cual se considera una tasa muy pequeña comparada con países desarrollados que tienen tasas mayores al 2 por ciento.

4.4.2 Convergencia condicional

En la tabla 4.7 se muestra que el modelo que mejor se ajusta a los datos es un modelo SAR al igual que el modelo de convergencia absoluta. Se observa que tiene la mitad de las variables significativas, y no se pierde el efecto espacial que existe en la convergencia en este periodo. En la siguiente estimación se incorporan las variables propuestas que condicionan la convergencia en México para el periodo 2000-2015. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 4.7: Modelos panel-espacial

	(1)	(2)	(3)
	SDM	SAR	SEM
Main			
lnpib	-0.0265** (-8.46)	-0.0208*** (-5.63)	-0.0203 (-5.05)
lnfbc	-0.00126* (-0.52)	0.0000491 (0.02)	0.0000960 (0.05)
lnexp	0.000326 (0.35)	-0.00123* (-1.93)	-0.000797* (-1.02)
lnmig	-0.000189 (-0.04)	0.000631 (0.16)	0.000672 (0.18)
lnedu	0.109*** (4.96)	0.0850*** (3.95)	0.0724** (3.16)
._cons	-0.418** (-2.76)	-0.193*** (-3.81)	-0.176*** (-3.52)
Wx			
lnpib	-0.0127 (-1.45)		
lnied	-0.00151 (-1.66)		
lnfbc	-0.000714 (-0.13)		
lnexp	-0.00332* (-1.99)		
lnmig	0.00102 (0.10)		
lnedu	0.0943 (1.68)		
Spatial			
rho	0.120 (0.93)	0.364*** (3.30)	
lambda			0.483* (2.51)
Variance			
lgt_theta	0.457 (1.19)	0.617 (1.44)	
sigma2_e	0.000118*** (4.00)	0.000138*** (4.27)	0.000140*** (4.31)
ln_phi			-0.875 (-1.70)
N	96	96	96
adj. R ²	0.39	0.41	0.27

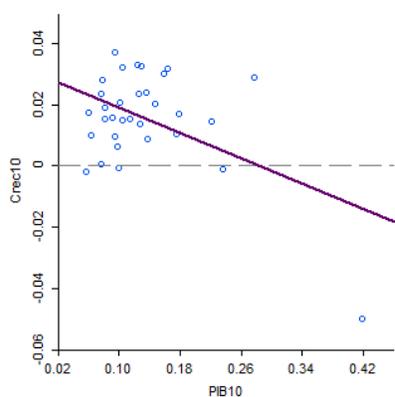
t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

En esta investigación se comprueba la existencia de convergencia condicional a través de una estimación econométrica de forma panel-espacial observando que el modelo SAR es que el que muestra mejores resultados para los datos de estudio, los modelos fueron estimados con corrección de sesgo(robustez) y con efectos fijos y de tiempo. En este caso el valor negativo del coeficiente del PIB per cápita en la regresión econométrica nos indica una tasa de convergencia del 2 por ciento, con una bondad de ajuste del 41 por ciento y se aprecia la significancia de dos variables condicionales importantes, las cuales son: las exportaciones y la educación.

Analizando las variables significativas individualmente resulta importante destacar que la las exportaciones se muestra con una tasa del 0.001 por ciento, así como la educación en un 0.08 por ciento, variables que tienen un gran peso en el comercio internacional, las exportaciones totales (exportaciones menos importaciones) son el indicador de cómo ha sido la apertura comercial en México la siguiente variable significativa, la educación tienen un gran valor en el proceso de convergencia como en su sociedad pues es el referente que se tiene sobre el capital humano, esta se relaciona a su vez con la mano de obra y la capacidad que tiene un país de explotar la inversión extranjera recibida, como se mencionaba anteriormente, sin la educación la inversión extranjera directa no tiene efectos en el crecimiento.

Debido a que la matriz de pesos espaciales resultó significativa y siguiendo la metodología propuesta por Lesage y Pace (2009) se continua con el cálculo de medidas de resumen, es decir los efectos directos e indirectos que surgen de los efectos espaciales en la convergencia económica en México para los años 2000 a 2015.



Gráfica 4.21: Fuente: Elaboración Propia

4.5 Efectos totales, directos e indirectos

Tabla 4.8: Estimación de efectos directos, indirectos y totales

	(1)	(2)
	Coefficiente	t-statistics
Efectos directos		
Pib	0.68	(0.123)
Fbc	0.22	(-6.45)
Exp	0.05	(5.34)
Edu	0.02	(-1.24)
Mig	-0.011	(1.22)
Efectos indirectos		
Pib	-0.25	(-1.24)
Fbc	0.11	(3.43)
Exp	0.11	(2.65)
Edu	0.018	(2.54)
Mig	-0.002	(-0.87)
Efectos totales		
Pib	0.43	(-0.45)
Fbc	-0.32	(4.56)
Exp	0.16	(5.65)
Edu	0.021	(-2.95)
Mig	-0.013	(-0.35)

t statistics in parentheses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

De acuerdo a la tabla 4.8 tanto las exportaciones como la educación genera un efecto positivo en el proceso de convergencia en México. Consideramos en el análisis las variables que resultaron significativas en el modelo SAR estimado. Aunque los valores son muy pequeños podemos considerar que por cada aumento porcentual en la tasa de crecimiento regional podemos asociar un aumento del 0.16 por ciento en las exportaciones y también un aumento del 0.021 por ciento en el promedio del grado estudiado por la población, es decir un aumento en la población calificada.

CONCLUSIONES

En la actualidad los patrones de crecimiento económico y de desigualdad regional en México son distintos a los que eran desde la entrada en vigor del TLCAN y la apertura comercial que se realizó desde los años ochenta. Aunque el comercio internacional aumento exponencialmente y la industria se vio beneficiada, principalmente por la relación México-Estados Unidos. La integración del país al comercio internacional, generó mayor desigualdad entre las entidades beneficiándose a los estados capaces de generar manufacturas y exportación.

En una primera etapa los estados fronterizos con Estados Unidos fueron los mejor beneficiados al inicio de la apertura comercial relegando así a las demás entidades, sin embargo la estructura de comercio ha ido evolucionando lo cual ha permitido que la zona centro del país actualmente se encuentre en aumento de la actividad económica secundaria, la cual le ha permitido crecer y desarrollarse, así como llegar a tener para el año 2015 tasas de crecimiento mayores a las de los estados fronterizos. Comprobando entre estas dos regiones la teoría de la convergencia económica. No obstante una cosa no ha cambiado, los estados del sur de México continúan teniendo tasas de crecimiento muy pequeñas o incluso negativas en algunos años así como un rezago educativo importante. Esto indica una divergencia con el resto de las entidades federativas.

Aunque se comprueba el proceso de convergencia absoluta y condicional se observa una tasa muy baja que indica, comparando con el resto de los estudios de convergencia que se han realizado sobre México que el proceso sigue siendo muy lento a diferencia de otros países. Entre los nuevos resultados obtenidos bajo el implemento de la econometría espacial se observa el efecto espacial que tienen las variables de exportación y educación en el crecimiento regional en México.

En este sentido se concluye que el proceso de convergencia se encuentra principalmente desarrollado entre el centro y norte del país mientras que la desigualdad que existe en la región sur provoca una disminución en la tasa de dicho proceso. Y que esta se ve afectada principalmente por las exportaciones y la educación que tiene cada entidad federativa de cada región.

De acuerdo a los resultados encontrados y a las teorías estudiadas en esta investigación, se observa que la base de la economía en México es el comercio internacional, proceso que genera aumentos significativos de la IED la cual ha sido bien implementada y explotada en los estados del norte y centro del país y que le han permitido mantener relativamente altas tasas de crecimiento económico, aumento de empresas y exportaciones así como el aumento de mano de obra calificada. Muy distinto contexto se experimenta en los estados del sur no cuentan con estas bases para lograr el desarrollo de una industria sólida y que no sólo dependa del petróleo y sus derivados. Estas razones permiten plantear que es necesario en la agenda política que el gobierno mexicano aplique busque generar políticas públicas orientadas a la diversificación de la industria petrolera en los estados del sur y sentar las bases para incentivar el sector industrial en estas entidades buscando relaciones comerciales directas de estos con países de latinoamérica y Europa, así como programas sociales para apoyar la educación y frenar la altas tasas de migración de estos estados hacia el norte del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Anselin, L. (1999). Interactive techniques and exploratory spatial data analysis. *Geographical Information Systems: principles, techniques, management and applications*, 1:251–264.
- Anselin, L., Le Gallo, J., and Jayet, H. (2008). Spatial panel econometrics. In *The econometrics of panel data*, pages 625–660. Springer.
- Baldwin, R. E. (1989). The political economy of trade policy. *Journal of economic perspectives*, 3(4):119–135.
- Barro, R. J. and Lee, J.-W. (1993). Losers and winners in economic growth. *The World Bank Economic Review*, 7(suppl.1):267–298.
- Barro, R. J., Mankiw, N. G., and Sala-i Martin, X. (1992). Capital mobility in neoclassical models of growth. Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Barro, R. J. and Sala-i Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of political Economy*, 100(2):223–251.
- Barro, R. J., Sala-i Martín, X., Blanchard, O. J., and Hall, R. E. (1991). Convergence across states and regions. *Brookings papers on economic activity*, pages 107–182.
- Basnet, H. C. and Sharma, S. C. (2013). Economic integration in latin america. *Journal of Economic Integration*, pages 551–579.
- Baumol, W. J. (1986). Productivity growth, convergence, and welfare: what the long-run data show. *The American Economic Review*, pages 1072–1085.
- Calderón, C. and Tykhonenko, A. (2007). Convergencia regional e inversión extranjera directa en México en el contexto del TLCAN, 1994-2002. *Investigación económica*, pages 15–41.
- Clement, N. C., del Castillo Vera, G., Gerber, J., Kerr, W. A., MacFayden, A. J., Shedd, S., Zepeda, E., Alarcon, D., et al. (1999). North american economic integration. *Books*.
- Coulombe, S. and Lee, F. C. (1995). Convergence across Canadian provinces, 1961 to 1991. *Canadian Journal of Economics*, pages 886–898.

- Cravey, A. J. (1998). *Women and work in Mexico, maquiladoras*. Rowman & Littlefield.
- Cuadrado-Roura, J. R. (2001). Regional convergence in the European Union: From hypothesis to the actual trends. *The Annals of Regional Science*, 35(3):333–356.
- Cuadrado-Roura, J. R. (2014). ¿Es tan "nueva" la " nueva geografía económica"? : Sus aportaciones, sus límites y su relación con las políticas. *EURE (Santiago)*, 40(120):5–20.
- Díaz, M. (2003). Capital humano y crecimiento económico en México. *Comercio Exterior*, 53(11).
- Díaz-Bautista, A. and Cota, J. E. M. (2004). Regional convergence of income and labor productivity in Mexico. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época REMEF (The Mexican Journal of Economics and Finance)*, 3(1).
- Díaz-Bautista, A. et al. (2003). Apertura comercial y convergencia regional en México. Technical report, EconWPA.
- Elhorst, J. P. and Fréret, S. (2009). Evidence of political yardstick competition in france using a two-regime spatial durbin model with fixed effects. *Journal of Regional Science*, 49(5):931–951.
- Elhorst, P., Piras, G., and Arbia, G. (2010). Growth and convergence in a multiregional model with space–time dynamics. *Geographical Analysis*, 42(3):338–355.
- Esquivel, G. (1999). Convergencia regional en México, 1940-1995. *El trimestre económico*, pages 725–761.
- Esquivel, G. and Messmacher, M. (2002). Sources of regional (non) convergence in México. *El Colegio de México y Banco de Mexico, Mexico City*.
- Fernandez, R. and Rodrik, D. (1991). Resistance to reform: Status quo bias in the presence of individual-specific uncertainty. *The American economic review*, pages 1146–1155.
- Fingleton, B. (2004). Regional economic growth and convergence: insights from a spatial econometric perspective. In *Advances in spatial econometrics*, pages 397–432. Springer.
- Fuentes, N. A. and Mendoza, E. (2005). Infraestructura pública y convergencia regional en México. *Economic Journal*, 4(1).

- Fujita, M., Krugman, P., et al. (2004). La nueva geografía económica: pasado, presente y futuro.
- García, F. A. (2001). Dinámica del pib de las entidades federativas de México, 1980-1999. *Comercio exterior*, 51(7):563–599.
- Gersbach, H., Schneider, M. T., and Schneller, O. (2013). Basic research, openness, and convergence. *Journal of Economic Growth*, 18(1):33–68.
- Gómez-Zaldívar, M. and Ventosa-Santaulària, D. (2012). Regional output convergence in Mexico. *Latin american journal of economics*, 49(2):217–236.
- Hanson, G. (1996). Localization economies, vertical organization, and trade. *The American Economic Review*, (86 (5)).
- Harberger, A. C. (1985). *Economic policy and economic growth*. Number 338.9 H255e. California, US: International Center for Economic Growth.
- Kido-Cruz, A., Kido-Cruz, M., et al. (2015). Convergencia económica en la región sur de México: un análisis municipal durante el periodo 1990-2010. *Economía, sociedad y territorio*, 15(49):697–722.
- Krugman, P. and Elizondo, R. L. (1996). Trade policy and the third world metropolis. *Journal of development economics*, 49(1):137–150.
- Krugman, P., Obstfeld, M., Garuz, J. T., Diaz, E. S., and Taña, J. O. (2001). *Economía internacional*. Pearson education.
- Leonida, G. C. . L. (2009). International output convergence: evidence from an autocorrelation function approach. vol. 24(1).
- LeSage, J. and Pace, R. K. (2009). *Introduction to spatial econometrics*. Chapman and Hall/CRC.
- Lira Cossio, L. (2003). *La cuestión regional y local en América Latina*. CEpAL.
- Mankiw, N. G., Romer, D., and Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 107(2):407–437.
- Mendoza, J. E. and Villeda, M. (2006). Liberalización económica y crecimiento regional en México. *Comercio Exterior*, 56(7).

- Mendoza González, M. Á. and Valdivia López, M. (2016). Remesas, crecimiento y convergencia regional en México: aproximación con un modelo panel-espacial. *Estudios Económicos (México, DF)*, 31(1):125–167.
- Quah, D. T. (1996). Regional convergence clusters across Europe. *European economic review*, 40(3-5):951–958.
- Ravallion, M. (2012). Why don't we see poverty convergence? *American Economic Review*, 102(1):504–23.
- Rodríguez Benavides, D., Perrotini Hernández, I., and Venegas-Martínez, F. (2012). La hipótesis de convergencia en América Latina: Un análisis de cointegración en panel. *EconoQuantum*, 9(2):99–122.
- Ruiz Ochoa, W. (2010). Convergencia económica interestatal en México, 1900-2004. *Análisis Económico*, 25(58).
- Saavedra García, M. L. (2008). La crisis financiera estadounidense y su impacto en la economía mexicana. *Economía*, (26).
- Sachs, J. D., Warner, A., Åslund, A., and Fischer, S. (1995). Economic reform and the process of global integration. *Brookings papers on economic activity*, 1995(1):1–118.
- Sala-i Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Antoni Bosch Editor.
- Sala-i Martin, X. X. (1996). The classical approach to convergence analysis. *The economic journal*, pages 1019–1036.
- Sperlich, S. and Sperlich, Y. (2017). Growth and convergence in south–south integration areas: An empirical analysis. *Review of International Economics*, 25(4):799–830.
- Stiglitz, J. E. (2010). *El malestar en la globalización*. Taurus.
- Szymczak, P. (1992). International trade and investment liberalization: Mexico's experience and prospects. *Mexico The Strategy to Achieve Sustained Economic Growth, IMF Occasional Paper*, (99):27–36.
- Torres, V. and Mendoza, J. E. (2008). Desigualdad del crecimiento económico regional e innovación tecnológica en México. *comercio exterior*, 58(7):508.
- Trejo, N. A. (2017). *Localización manufacturera, apertura comercial y disparidades regionales en México: organización económico-espacial bajo un nuevo modelo de desarrollo*. El Colegio de México.

- Vega, G. and de la Mora, L. M. (2003). Mexico's trade policy: financial crisis and economic recovery. *Confronting Development: Assessing Mexico's Economic and Social Policy Challenges*, pages 162–194.
- Weil, D. (2006). *Crecimiento económico*. Economía en general. Pearson Addison Wesley.
- Young, A. T., Higgins, M. J., and Levy, D. (2008). Sigma convergence versus beta convergence: Evidence from us county-level data. *Journal of Money, Credit and Banking*, 40(5):1083–1093.

La autora es Licenciada en Economía por la Universidad Veracruzana. Egresada de la Maestría en Economía Aplicada de El Colegio de la Frontera Norte.

correo electrónico: dulcebMEA2016@colef.mx

© Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.

Forma de citar: Baizabal Rodríguez, D. Rubi (2018). “Integración comercial y convergencia regional en México (2000-2015).” Tesis de Maestría en Economía Aplicada. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México. 80 pp.