

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
“Facultad de Ciencias Sociales y Políticas”



Innovación y desarrollo: Efectos del capital humano y las empresas de base tecnológica en el crecimiento económico entorno a la crisis de 2008.

Tesis para obtener el grado de: Licenciada en Economía

Presenta:
González Lizárraga Joselyn

Director de tesis:
Dr. Jesús Armando Ríos Flores

Mexicali, B.C a junio de 2020

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, porque sin ellos nada de esto sería posible. A mis abuelos, por su apoyo y fe, y a Dios por cuidarme en mi camino, bendecirme con sin fin de experiencias y personas positivas que me han ayudado a evolucionar y crecer en todos los ámbitos de esta jornada académica.

Agradezco a los académicos, en especial al Dr. Jesús Armando Ríos Flores por darme las bases para pensar desde la lógica y analizar un poco más allá de la frontera, al Mtro. David Alfaro González por enseñar desde su vocación y paciencia.

Y finalmente a mis amigos, compañeros, y todas aquellas personas que se cruzaron en mi camino a lo largo de estos cuatro años y medio, que consciente o inconscientemente me llevaron a no desistir y confiar más en mí.

ÍNDICE

Contenido	Página
➤ RESUMEN	4
➤ CAPÍTULO 1: CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	5
➤ CAPÍTULO 2: CAPITAL HUMANO, INNOVACIÓN Y CRECIMIENTO	11
➤ CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO	17
▪ Especificación empírica	17
▪ Los datos	19
▪ Método 1: Datos de panel	21
▪ Método 2: Efectos espaciales	23
➤ CAPÍTULO 4: RESULTADOS	31
➤ CAPITULO 5: CONCLUSIONES	42
➤ REFERENCIAS	48

INNOVACIÓN Y DESARROLLO: EFECTOS DEL CAPITAL HUMANO Y LAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO ENTORNO A LA CRISIS DE 2008

RESUMEN

En esta investigación se analiza el impacto del crecimiento económico en México, a través de la inversión en capital humano e innovación empresarial como variables que estimulan las mejoras de procesos productivos, desencadenando el desarrollo a través del incremento en la calidad y disponibilidad productos y servicios. Para el diseño metodológico se utiliza una estimación en datos de panel para los 32 estados de México para el periodo 2004-2016, así como una especificación econométrica espacial, con una matriz de pesos espaciales con aplicación de pruebas correspondientes globales como locales, realizando especificaciones temporales respecto a la crisis económica de 2008 derivada del colapso financiero mundial. Los resultados muestran un impacto positivo en el crecimiento económico por parte del número empresas de base tecnológica y del capital humano en lo general. Para las especificaciones temporales solo la variable de empresas se mantuvo significativa y con un efecto incremental a medida que el efecto de la crisis se diluye, mientras la variable espacial resulta significativa solo en 2016 después de la crisis.

Palabras Clave: Capital humano, Empresas de base tecnológica, innovación, desarrollo económico, econometría espacial.

CAPÍTULO 1

CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

La crisis financiera internacional de 2008 fue el resultado de una combinación de diversos elementos, entre los que se hallan el exceso de gasto, fallas en la regulación y supervisión del sistema financiero, endeudamiento por parte de estadounidenses, estimulado por bajas tasas de interés y toma de mayores riesgos por parte de los inversionistas a través de novedosos instrumentos financieros, todo esto facilitado por la excesiva liquidez en los mercados de las grandes economías como China, Japón y la Gran Bretaña. Estos tres eran los mayores poseedores extranjeros de activos del Tesoro de Estados Unidos del cierre del año 2000 a noviembre de 2008, acumulaban 1.6 billones de dólares, lo que implica que se multiplicó por 2.8 veces en ocho años. (Zurita González, et. al., 2009)

Durante 1980 a 2007, la economía de Estados Unidos creció a 3% promedio anual, mientras que a partir de 2008 y hasta 2012, lo hizo a 1.8%, según cifras del Fondo Monetario Internacional (2012). El Producto Interno Bruto de Estados Unidos se contrajo 6.2% en el cuarto trimestre de 2008 con respecto al trimestre anterior. La producción industrial en términos anuales resultó 10% menor a la observada en enero de 2008. La tasa de desempleo llegó a 8.5% en marzo de 2009, lo que implica que el número de desempleados aumentó en casi 5.3 millones. Las ventas en el sector automotriz se contrajeron

en 37% en el primer mes del 2009, el mercado de la vivienda quedó abatido, la actividad crediticia disminuyó y la disponibilidad del crédito continuó escasa en los siguientes meses. (Zurita González, et. al., 2009).

Eugenia Correa (2010) menciona que la recesión de la economía en México durante 2009 ha sido mucho más profunda que el resto de América Latina. Durante los siguientes 20 años a partir de la crisis financiera de 1982, el gasto público por habitante, diferente de intereses de la deuda externa, cayó más de 30%, solamente empezó a aumentar a partir de 2002-2003, pero no alcanzó a tener el nivel que tenía al inicio de los años ochenta. Las privatizaciones y los constantes recortes del gasto público, así como la permanente búsqueda del equilibrio fiscal, han ejercido una fuerza contractiva enorme de largo plazo sobre la economía mexicana.

Los efectos adversos sobre la economía mexicana en el sector financiero nacional los impactos fueron más bien indirectos, sin embargo la principal contracción surgió en el sector real, en particular a través del estrecho vínculo comercial entre las dos economías, vía reducción de remesas, afectando sobre todo a los estados del sureste de México, así como la contracción de exportaciones e importaciones, asociado a la complementariedad en la producción industrial, afectando la producción industrial y manufactura particularmente en los estados del norte de México. “La contracción de la producción manufacturera producto de la crisis fue de alrededor de 30% en Baja California y Tamaulipas; 10% en Sinaloa y el incremento de producción

industrial de Ciudad de México, logrado entre 2003 y 2008, se perdió con la crisis.” (Zurita González, et. al., 2015)

El comercio exterior sufrió una significativa contracción, el valor total de las exportaciones de mercancías en los primeros cuatro meses de 2009 presentó un decremento de 30.5% a tasa anual. El valor total de las importaciones para el mismo periodo tuvo una disminución de 30.7% a tasa anual. En el primer trimestre de 2009 el INEGI informó que el PIB real presentó una contracción de 8.2%. En abril de 2009 la tasa de desocupación a nivel nacional fue de 5.25% respecto a la PEA, proporción mayor a la que se presentó un año antes (3.61%), por su parte, la población subocupada representó 12% de la población ocupada, cifra que se compara con la de 7.5% en igual mes de 2008. (Zurita González, et. al., 2009).

De esta manera, la crisis financiera global que empieza en el sector financiero se expandió a la actividad de la economía real, modificando políticas y conceptos que eran considerados como inamovibles en la estructura del sistema financiero global y de la política económica respecto a los mercados. Este reordenamiento se expresa sobre todo en tres hechos significativos, la crisis de la hegemonía absoluta de Estados Unidos, la emergencia de un nuevo orden mundial, basado en un nuevo tipo de globalización con formas institucionales diferentes (mayor peso de la regulación pública, preocupaciones por la inclusión social y mayor importancia de los procesos de integración regional), y el gradual desplazamiento del centro económico mundial desde Norteamérica y Europa Occidental hacia Asia y en particular Asia Oriental,

como resultado de la integración comercial de China, India, Rusia con África y Sudamérica, y el fortalecimiento de los países islámicos de Medio Oriente, así como la progresiva integración de Japón, Singapur, Corea y Taiwán lo que contribuyó productivamente para lograr altos niveles tecnológicos en estos países, así lo menciona Dabat, Alejandro (2009).

El modelo de crecimiento de Solow-Swan (Solow, 1979), aborda el cuestionamiento ¿Por qué crecen las economías? dando respuesta en primer lugar al incremento en capital transformado en herramientas para el trabajo y su productividad; la inversión en conocimiento y en la innovación de procesos productivos que conllevan al progreso tecnológico. En nuestro caso de estudio los cuestionamientos centrales giran en torno a ¿Cuál es el efecto del capital humano y las empresas de base tecnológica en el crecimiento económico? Y particularmente ¿cómo afecta el entorno espacial-regional al crecimiento en México después de la crisis económica de 2008?

Con el fin de responder las preguntas de investigación, el objetivo central de esta investigación es medir la injerencia de la innovación tecnológica empresarial y el capital humano en el crecimiento económico de un país, así como el comportamiento de las entidades durante la crisis respecto a su entorno, mientras que los objetivos secundarios son evaluar los efectos de estas variables antes durante y después de un periodo de crisis, para comprobar si realmente actúan como motor de crecimiento de una economía en desarrollo.

Existen diferentes teorías del crecimiento en donde destacan una variedad de indicadores y perspectivas, como los desarrollados por Romer (1986, 1990a y 1990b), Grossman y Helpman (1991), y Aghion y Howitt (1992), manejando el avance en la tecnología como motor del crecimiento, siendo éste un resultado de las actividades de Investigación y Desarrollo (Benavides, s.f.).

En esta investigación se toman dos variables de análisis como motores del crecimiento endógeno de la economía mexicana en el largo plazo, la primera el capital humano a través de su progreso por medio de investigación, y segunda, empresas científicas y tecnológicas, ambas por entidad federativa. Estas últimas generan conocimiento y desarrollo en los procesos productivos, en el supuesto de los requerimientos internacionales para su operación y en el desarrollo de productos novedosos.

Para el periodo de análisis se toman en cuenta los años 2006-2016, destacando el antes, durante y después de la recesión mundial que incidió en los efectos económicos en México hacia la segunda mitad de 2008 y su término en el 2012. Esta crisis financiera y económica derivada de la problemática que afectó al mercado hipotecario de Estados Unidos, debilitó a instituciones financieras y bancos de inversión, modificando las estructuras de financiamiento y con ellos la dinámica productiva internacional.

Dado el contexto general de la economía mexicana, las hipótesis respaldan la idea de que a pesar de los periodos de recesión de las economías en desarrollo, el capital humano y las empresas de base tecnológica logran tener un efecto positivo en el crecimiento a largo plazo en virtud de la calidad de

los servicios y perfeccionamientos productivos. En el caso del efecto espacial, la reconfiguración productiva regional, ante los ajustes de la crisis, presentaran efectos significativos despues de 2008, ya que ante la incertidumbre económica internacional los países desarrollaron políticas para el fortalecimiento de sus mercados internos y el desarrollo de empresas propias.

Considerando el trabajo de Schumpeter (1911) dedicado al análisis de formación de nuevos sistemas de innovación como idea fundamental para el entendimiento de la creación de nuevos productos o formas nuevas de producir, regular u organizar la producción, la hipótesis se presenta como el uso efectivo de combinaciones de factores que incrementan la participación de las empresas en el mercado debido a la innovación de sus procesos productivos y el desarrollo del capital humano, conformando un nuevo sistema de reordenamiento de la organización industrial, que genere un arrastre de todo el sector donde se aplican, haciendo que el uso de nuevas condiciones para el desarrollo científico y tecnológico permita un efecto de positivo y significativo en los recursos disponibles.

CAPÍTULO 2

CAPITAL HUMANO, INNOVACIÓN Y

CRECIMIENTO

Romer (1986) supone que la creación de nuevo conocimiento desarrollado en el sector privado desemboca en un efecto externo positivo a las posibilidades de producción de otras empresas puesto que el conocimiento no puede ser perfectamente restringido o mantenerse en secreto.

En el caso de empresas que utilizan parte de los beneficios para invertir en investigación científica y tecnológica para nuevas formas de producir, denotan un cambio positivo en la generación de valor agregado. Esta actividad innovadora incentiva a que el resto de las empresas del sector logren realizar mejoras continuas en sus sistemas de producción y alcanzar los niveles de competitividad más aptos y propios para el crecimiento de un país (Ríos, 2018).

La trascendencia del crecimiento económico, está integrada por factores aún más relevantes que bienes de capital; al relacionar la mano de obra al proceso productivo, se establece una integración entre el entendimiento y la sofisticación del conocimiento científico, que en el largo plazo, impactan en diversos rubros tanto económicos como sociales. Schultz (1961) desarrolló la Teoría del Capital Humano e hizo énfasis en la educación como una inversión, donde el acceso a la educación y a la salud era determinado por los diferentes

ingresos; además, estableció la rama de la ciencia económica denominada economía de la educación.

De esta forma se tiene un panorama del impacto de la educación en la economía, de manera que los entes privados realizarán inversión necesaria para que el producto de esto sea considerado parte del capital. Si bien, el grado de formación se integra a las capacidades de la fuerza de trabajo, al igual que la calidad y productividad que esto genera al factor, se complementan para constituir el término Capital Humano (Vázquez, 2005). La inversión en capital humano no solo incrementa la productividad laboral, sino que al hacerlo, sienta la base técnica necesaria para el crecimiento económico (Ríos Flores, et. al., 2017)

El desarrollo de nuevas tecnologías en la actualidad, forma parte de un sistema productivo más eficiente, debido a que la tecnología actual implica la utilización de novedosas maquinarias debido al efecto del nivel de nuevos conocimientos adquiridos. La afirmación del uso de nuevos conocimientos que se aplican en el corto plazo tiene un efecto directo en el entorno de las posibilidades de producción (Lucas, 1988).

En este sentido del capital humano y las empresas innovadoras, Schumpeter (1911), postulaba que el sistema capitalista consistía en un método de cambio económico y que el motor de ese cambio es endógeno al sistema y proviene de la innovación, entendida como la permanente creación de productos nuevos o formas nuevas de producir, regular u organizar la producción.

Las revoluciones que introducen novedades y alteran las estructuras socioeconómicas no provienen siempre de una misma persona o grupo, sino de ciertos atributos particulares de la acción de las personas (Shultz, 1961). Tomando en cuenta las formas de creación de innovaciones, que a través del tiempo son reemplazadas por otras, alimentándose de las fuerza de trabajo que ocurren en los periodos económicos hacia la creación de ingresos, para ser transformados en satisfacción de nuevas necesidades, las cuales pasan por la capacitación técnica de las personas y de las capacidades productivas de las empresas.

Las ganancias resultantes de la introducción exitosa al mercado de nuevas combinaciones de factores, es decir, innovaciones, generan la creación de nuevas empresas, que a su vez originan una completa reordenación del tejido industrial, las cuales inevitablemente conducen a una nueva posición de equilibrio económico-productivo. (Oster, S., 2000).

En una situación de equilibrio las empresas remunerar todos los factores productivos, y aparte obtienen un beneficio derivado de su actividad. Los empresarios rompen este equilibrio gracias a la innovación, que generan unas rentas extraordinarias (por encima de lo normal) hasta volver a una nueva situación de equilibrio.

Aghion, P. y P. Howitts (1992), mencionan que la innovación tecnológica, como se ve, no sólo es investigación y desarrollo; también comprende la tecnología de fabricación, organización, diseño, control de calidad y mercadotecnia. La actividad innovadora se desarrolla en un ámbito donde

corresponden todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o que tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones, incluyen también las actividades de investigación y desarrollo que no están directamente vinculadas a la introducción de una innovación en particular.

Para Schumpeter, la fuerza fundamental, que mueve la producción capitalista, y al sistema como un todo, la causante de procesos de transformación constantes, en una palabra, a su desarrollo económico, es el fenómeno tecnológico y con él, el proceso de innovación tecnológica.

Cuando las empresas utilizan parte de los beneficios para invertir en investigación científica y tecnológica de nuevas formas de producción, denotan un cambio positivo en la generación de valor agregado del producto, esta actividad productiva incentiva a que el resto de las empresas del sector realicen mejoras continuas en sus sistemas de producción haciendo hincapié a la competitividad del mercado. (Oster, S., 2000),

Tomando en cuenta el efecto que causa la aplicación de innovación en nuevos productos, provenientes del proceso de organización productiva, implementan el uso de herramientas físicas e intelectuales para la generación de productos con calidad. La innovación en la calidad del producto no solo permite hacer más eficiente el proceso productivo, permite el uso de la tecnología existente con el fin de mantener un incremento de la producción y obtener liderazgo en el mercado.

Las empresas incrementan sus ingresos, mejoran los procesos de eficiencia, aumentan la satisfacción del personal con sistemas mejorados de captación del nuevo conocimiento, fortalecen las ventajas competitivas, reducción de costos, y la mejora de las relaciones con los proveedores (Cárdenas, 2013).

Diversas teorías respaldan el crecimiento económico a través del mejoramiento de los procesos productivos, en esta ocasión se apoya el impacto del mejoramiento de estos procesos sustentado con la variable de número de empresas científicas y tecnológicas por entidad federativa.

Considerando el origen foráneo de gran parte de las empresas ubicadas en México, así como la exportación que generan, gran parte de estas se encuentran regidas bajo las normas de estandarización mundial de calidad ISO 9001 que a su vez genera confianza en el inversor tanto como en el consumidor, y norma medio ambiental ISO 14001 que certifica la innovación e implementación de los procesos productivos de las empresas, por mencionar las más frecuentes.

Hablar de un buen estado de la economía, es referirse a lo eficiente que se está siendo con los recursos disponibles (Cárdenas, 2013). Germán-Soto, et al., (2009) mencionan que en México se han generado incrementos importantes en la captación de inversiones foráneas, con la consiguiente implantación de tecnologías nuevas y sistemas de información en las actividades industriales desempeñando un papel importante y esencial en el desarrollo tecnológico e innovador de un país.

Economías en vías de desarrollo receptoras de inversión extranjera, generan actividad financiera considerada, derivada de transferencias de capitales de inversión. Con ello, un mayor grado de desarrollo del sistema financiero, gracias al resultado de una economía abierta. Dicho capital de inversión abre paso al perfeccionamiento de las actividades productivas y un incremento en innovación tecnológica, buscando la eficiencia del sistema productivo. Por lo que se analiza el impacto de la optimización de los procesos productivos empresariales, así como el capital humano registrado que aporta a la innovación y desarrollo del país en un antes, durante y después del periodo de crisis.

CAPÍTULO 3

DISEÑO METODOLÓGICO

Especificación empírica

En la metodología utilizada se encuentra un análisis econométrico espacial con datos de panel, en siete momentos en el tiempo, para explicar el crecimiento económico dirigido por el capital humano y las empresas de base tecnológica en el periodo antes, durante y después de la crisis de 2008, en el periodo 2004-2016. Se utilizan los datos de las 32 entidades federativas de México, conformándose de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

La especificación de la regresión espacial se plantea como $y = \rho W y + u$. Pérez (2006) explica que y y u son vectores de variables y el término de error, respectivamente, y W captura los efectos espaciales mediante la matriz de pesos. El término $\rho W y$ es la estructura autorregresiva en la variable dependiente que intenta explicar el modelo (el rezago espacial en la variable dependiente).

Para la estimación empírica se utiliza el modelo de rezago espacial como factor explicativo de la variable endógena y en el error, identificando la asociación espacial residual o de dependencia espacial sustantiva, también conocido como perturbaciones espaciales autorregresivas de primer orden.

$$y_{(PIB)it} = \rho W y + \beta_{it_1}(CH) + \beta_{it_2}(EMP) + \varepsilon_{it}$$

$$\varepsilon_{it} = \lambda W \varepsilon + u$$

Donde $y(PIB)$ como la variable dependiente producto interno bruto anual por entidad federativa con base 2013, X_{it} es un vector renglón de observaciones para la unidad espacial i en el periodo t , β_{it} es un vector de parámetros específicos tiempo-espacio, CH la variable independiente que representa el número de investigadores registrados en Sistema Nacional de Investigadores y EMP las empresas e instituciones científicas y tecnológicas por cada 100 mil de la población económicamente activa registradas ante el gobierno, y ε_{it} es un término de error con las siguientes condiciones: $E[\varepsilon_{it}] = 0$ y $E[\varepsilon_{it}, \varepsilon_{js}] \neq 0$.

Con $W\varepsilon$ como el rezago espacial en el término de error, λ como el coeficiente autorregresivo y u con un término de error bien comportado (homoscedástico e incorrelacionado). En este caso la hipótesis nula sería $H_0=\lambda=0$, y las consecuencias de ignorar dependencia espacial en el error son las mismas que para la heteroscedasticidad, los estimadores de MCO permanecen insesgados, pero no eficientes, al ignorar la correlación entre términos de error. Pérez (2006).

Para el método de Panel de Datos, la expresión econométrica se generó utilizando las mismas variables omitiendo el rezago espacial y matriz de pesos espaciales, por lo que la ecuación se modifica de la siguiente forma:

$$y_{(PIB)it} = \beta_{it_0} + \beta_{it_1}(CH) + \beta_{it_2}(EMP) + \varepsilon_{it}$$

Los datos

Para efectos de la especificación de la variable dependiente y sus explicativas véase cuadro 1. La justificación de la utilización de la variable Capital Humano se encuentra en Encino (2004) que afirma que uno de los mecanismos más importantes para crear una cultura de calidad exitosa es tener en cuenta al talento humano como uno de los mejores recursos de la empresa, motivo por el cual los trabajadores deberán estar capacitados para ser competentes laboralmente, lo que se convierte en una necesidad individual, social y organizacional.

Cuadro 1
VARIABLES PARA LA REGRESIÓN

Variable	Clave	Medición	Fuente
Capital Humano	CH	Investigadores por cada 100 mil de la población económicamente activa.	Conacyt/Siicyt. Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología 2016
Empresas e instituciones científicas y tecnológicas	EMP	Empresas e instituciones científicas y tecnológicas por cada 100 mil de la población económicamente activa.	Datos.gob.mx Índice de Competitividad Estatal 2018
Ingreso	PIB	Producto Interno Bruto per Cápita a precios de 2013.	INEGI. BIE.

Fuente: Elaboración propia.

Las empresas científicas y tecnológicas representan un estándar de las características y atributos de tecnología avanzada que debe reunir un producto o un proceso para ser considerado de calidad. La construcción de estos estándares implica un proceso de codificación, es decir, creación de conocimiento científico y su aplicación, para generar óptimas y mejores prácticas productivas. Las empresas consideran establecer mecanismos que agilicen la operación de la planta productiva, para generar productos avanzados y competitivos.

Diversas teorías respaldan el crecimiento económico a través del mejoramiento de los procesos productivos, en esta ocasión se apoya el impacto del mejoramiento de estos procesos sustentados con normas de estandarización mundial de empresas científicas y tecnológicas.

Dichas variables fueron estimadas en logaritmos, (véase cuadro 2) tanto PIB, CH y EMP, muestran valores atípicos tanto en máximo como en mínimos, por lo que se esperaría que las variables en el espacio tendrían comportamientos no homogéneos, de acuerdo a la divergencia de los valores que representa cada individuo.

Cuadro 2
Resumen Estadístico de Datos.

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
LPIB	224	11.4875	.4439	10.3782	12.7992
LCH	224	3.0280	.8403	.5877	5.2239
LEMP	224	2.3357	.7799	-.6348	3.7968

Fuente: Elaboración propia.

Método 1: Datos de panel

Un conjunto de datos de panel es un grupo de observaciones temporales sobre una muestra de unidades individuales. Es decir, un conjunto de individuos son observados en distintos momentos del tiempo. Dentro de sus ventajas principales están el de controlar por la heterogeneidad inobservable, tanto transversal como temporal (Hsiao, 2003), el cual puede formularse generalmente como:

$$y_{it} = \sum_{k=1}^k x_{kit} \beta_{kit} + \epsilon_{it}$$

$$i = (1, \dots, N)$$

$$t = (1, \dots, T)$$

Donde N es el número de individuos y T es el número de periodos. Una limitación de este tipo de análisis es que es difícil saber si los coeficientes estimados reflejan realmente el impacto de x_t o por el contrario se deben a diferencias inobservables entre los individuos que estén correlacionados con x_i . Este problema se asocia al término de perturbación el cual puede ser un término compuesto en el cual puede existir correlación con las variables explicativas. El modelo general de datos de panel no presenta ninguna restricción con respecto a la heterogeneidad no observable por lo que es necesario modelizar cada uno de los diferentes efectos inobservables.

En la literatura sobre datos de panel se presentan dos modelos alternativos de control, el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios. En el modelo de efectos fijos los η_i son tratados como un conjunto de N coeficientes adicionales que se pueden estimar con β , en la forma general siguiente:

$$y_{it} = x_{it}\beta_k + z_i\delta + \varepsilon_{it} + \eta_i$$

Donde x_{it} es un vector $1 \times K$ de variables que oscilan individualmente en el tiempo t , β es un vector de coeficientes $K \times 1$ en x , z_i es un vector $1 \times P$ de variables invariantes en el tiempo y que varían sólo entre individuos, δ es el $P \times 1$ vector de coeficientes z y ε_{it} es un término aleatorio.

Por su parte el modelo de efectos aleatorios supone que η_i es una variable aleatoria inobservable independiente de x_{it} que por tanto pasa a tomar parte de un término de perturbación compuesto, bajo la forma general siguiente:

$$y_{it} = x_{it}\beta + z_i\delta + (\varepsilon_{it} + \eta_i)$$

Donde $(\varepsilon_{it} + \eta_i)$ es un término de error compuesto y η_i es un efecto individual. La distinción crucial entre efectos fijos y aleatorios es si sus efectos de perturbación están o no correlacionados con las variables observables x_{it} . Si η_i está correlacionada con x_{it} puede ser conveniente hacer inferencia condicional sobre las realizaciones de los η_i en la muestra (efecto fijos), mientras si los η_i no están correlacionados con x_{it} es natural hacer inferencia incondicional (efecto

aleatorio) como ocurre en el modelo de error compuesto (Arellano y Bover, 1990).

Ante la disyuntiva de efectos fijos o aleatorios Hausman (1978) propone un contraste de decisión basado en la comparación directa entre los estimadores intra-grupos ($\hat{\beta}$) y el estimador de Balestra y Nerlove ($\widetilde{\beta}_{BN}$), siendo un contraste clásico de robustez frente a eficiencia bajo la H_0 de efectos incorrelacionados.

Método 2: Efectos espaciales

El efecto de dependencia espacial es una relación funcional entre una unidad espacial y otras que son cercanas a ésta. Consiste en la ausencia de independencia en observaciones de conjuntos de datos transversales geo-referenciados, implicando que el valor de una variable está condicionado por el valor de esa variable en una región vecina, definida formalmente como:

$$y_i = f(y_j), \quad i \neq j$$

$$Cov(y_i, y_j) = E(y_i y_j) - E(y_i)E(y_j) \neq 0, \quad i \neq j$$

Donde i y j son las unidades espaciales vecinas; mientras que y_i y y_j son los valores de la variable aleatoria en dichas localizaciones. La dependencia espacial puede ser positiva o negativa. Si el fenómeno en una región se extiende hacia el resto de las ubicaciones que la rodean y dicha expansión genera concentración, se trata de un caso de autocorrelación positiva. En esta situación existe asociación entre valores similares de una variable y localizaciones cercanas, donde se presentan valores altos (bajos) rodeados de

valores altos (bajos) en un efecto tipo desbordamiento o *spillover*. Por el contrario, existe autocorrelación espacial negativa cuando la manifestación de un fenómeno en una unidad obstaculiza su aparición en las unidades vecinas. El escenario de este caso se halla dominado por valores altos rodeados de valores bajos y viceversa, donde existe una jerarquía de tipo “centro-periferia” (Chasco, 2003).

Para abordar los datos geo-referenciados la econometría espacial ha generado una serie de pasos lógicos para su análisis. Primero se lleva a cabo un análisis exploratorio de datos, segundo se realizan pruebas de errores de especificación de los modelos de regresión espacial (análisis confirmatorio) y tercero, se estima el modelo de regresión espacial.

La herramienta principal para el análisis geo-referenciado es la matriz de pesos espaciales (w), la cual captura cualquier tipo de relación geográfica (LeSage y Pace, 2009). Siendo w una matriz cuadrada de tamaño $N \times N$ (donde N son las unidades espaciales), no estocástica cuyos elementos w_{ij} reflejan la intensidad de la interdependencia entre cada par de regiones i y j (Anselin, 1988). La forma general en que puede ser definida es una matriz de contigüidad binaria, en la que el valor de cada w_{ij} se basa en la determinación de adyacencia. De forma simplificada $w_{ij}=1$ si ambas unidades espaciales comparten una frontera de longitud no nula y $w_{ij}=0$ en caso contrario.

En la literatura se proponen numerosos estadísticos para el descubrimiento de relaciones de interacción o asociación espacial, siendo el de uso generalizado el I de Moran (Moreno y Vayá, 2002) para el caso de dependencia espacial global, bajo la forma:

$$I = \frac{N \sum_{ij} w_{ij} (x_i - \bar{x}) (x_j - \bar{x})}{S_0 \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

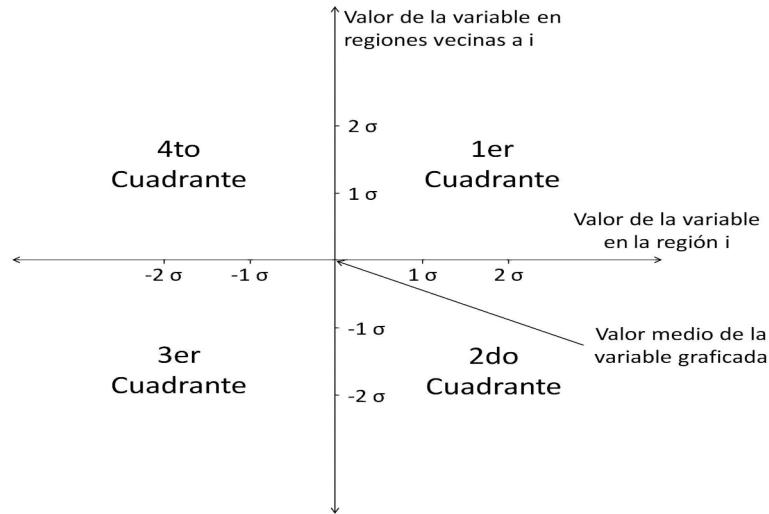
Donde $i \neq j$, x_i es el valor de la variable cuantitativa x en la región i , \bar{x} es la media muestral de x , w_{ij} son los pesos de la matriz W , N es el tamaño muestral, $S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$ es la distancia máxima a la que se encuentra la unidad j de la i para considerarse vecinas y z es el valor de contraste de una tabla normal estándar. El I de Moran toma valores entre el intervalo $[-1, 1]$, donde los extremos representa una perfecta asociación espacial. Si el fenómeno en una región se extiende hacia el resto de las ubicaciones que la rodean y dicha expansión genera concentración, se trata de un caso de autocorrelación positiva. Por el contrario, existe autocorrelación espacial negativa cuando la manifestación de un fenómeno en una unidad obstaculiza su aparición en las unidades vecinas (LeSage y Pace, 2009).

El supuesto estadístico I de Moran se basa en que, bajo una muestra grande, las variables se normalizan bajo una distribución normal asintótica. En el caso de las muestras pequeñas es necesario un enfoque basado en la permutación espacial estocástica para la normalización de variables (Rey, 2000).

Un instrumento gráfico basado en el I de Moran es el *scatterplot*, el cual se representa en un plano cartesiano como el que describe la figura 1, con las observaciones de la variable de interés normalizada de la región i en el eje de las abscisas y el retardo espacial de la misma en el eje de las ordenadas, donde el arreglo de los puntos en los cuatro cuadrantes indica el tipo de asociación espacial presente. En el cuadrante 1 se presentan los individuos de valores altos con vecinos altos, en el cuadrante 3 se presentan los individuos de valores bajos con vecinos bajos, mientras en los cuadrantes 2 se presentan los individuos de valores altos con vecinos bajos y en el cuadrante 4 es a la inversa.

Si los puntos están ordenados en los cuadrantes 1 y 3 indican que existe dependencia espacial positiva: las regiones con niveles superiores/inferiores a la media están rodeadas de otras semejantes; mientras que cuando los valores se concentran en los cuadrantes restantes, la dependencia espacial que existe es negativa: las regiones con niveles mayores/inferiores a la media se hallan cerca de otras con niveles opuestos. Si los puntos no siguen un patrón y se encuentran dispersos en el espacio, se presume ausencia de dependencia espacial (Moreno y Vayá, 2000).

Figura I
Perfil del espacio del *scatterplot* de Moran



Fuente: Basado en Le Sage y Pace (2009).

Los contrastes de autocorrelación global poseen la limitación de no capturar el efecto particular de dependencia, ya que el esquema detectado pudiera no cumplirse para todas las unidades del espacio analizado (Anselin, 1995). Debido a esto, se presentan los indicadores locales de asociación espacial (LISA) para verificar la existencia de *clusters* regionales, bajo la forma:

$$LISA_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i / N} \sum_{j \in J_i} w_{ij} z_j$$

Donde z_i es el valor de la región i de la variable normalizada y J_i el conjunto de regiones vecinas a i . Con signo positivo se presenta el caso de *clusters* de valores similares alrededor de la región i y viceversa en caso negativo.

El indicador local de asociación espacial permite descomponer el indicador de asociación global en la contribución marginal de cada observación

en particular, evaluando la significancia del agrupamiento alrededor de una observación e indicar el grado de heterogeneidad espacial presente en la muestra. LISA presenta cuatro tipos de cluster regionales: 1) high-high, donde se presenta un tipo de asociación regional de entidades con valores altos rodeados de vecinos similares; 2) low-high, donde las entidades con valores altos se encuentran alrededor de entidades de valores bajos; 3) high-low, de valores bajos rodeados de altos y; 4) low-low, donde se concentran entidades de regiones con indicadores bajos.

Existen diferentes contrastes para detectar la presencia de dependencia espacial, además de la posibilidad de detectar su tipología. El modelo a seleccionar se determina por dos factores asociados a la dependencia espacial. En primer lugar, es posible que exista autocorrelación espacial sustantiva como consecuencia de la existencia de variables sistemáticas, endógenas y/o exógenas correlacionadas espacialmente. En segundo lugar el efecto de autocorrelación espacial residual puede estar presente como consecuencia de la existencia de un esquema de dependencia espacial en el término de perturbación (Moreno y Vaya, 2000). La especificación espacial se define bajo la forma general siguiente:

$$y = \rho W y + \beta X + \delta W X + \varepsilon$$

$$\varepsilon = \lambda W \varepsilon + u$$

donde y es un vector $n \times 1$ de las n observaciones, ρ es el parámetro autorregresivo que recoge la intensidad de las interdependencias entre las

observaciones muestrales, Wy es el retardo espacial de la variable dependiente, β representa el impacto de la variable exógena sobre la variable dependiente, X es una matriz de k variables exógenas, WX es el retardo espacial de las variables exógenas δ , captura el efecto de la(s) variable(s) independiente(s) sobre la variable dependiente de sus vecinos y u un término de perturbación aleatoria. Al imponer restricciones a los parámetros δ y λ se obtienen cuatro casos particulares: el modelo con rezago espacial en la variable dependiente (SAR), el modelo con rezago espacial en el término de error (SEM), uno especial que considera ambos casos (SARAR) (Moreno y Vayá, 2000).

El modelo SAR es un caso particular cuando $\delta = \lambda = 0$ que al ser reemplazando en la ecuación espacial general se obtiene $y = \rho Wy + \beta X + u$, en el cual la relación espacial se produce directamente por la presencia de la variable endógena rezagada, mientras que no considera la relación directa entre las características propias de las vecinas con la variable endógena. Por otra parte el modelo SEM supone $\lambda = \delta = 0$, de modo que $y = \beta X + \varepsilon$, donde $\varepsilon = \lambda W\varepsilon + u$. En este modelo, la relación espacial se produce por el denominado efecto contagio, donde los choques exógenos se propagan entre las unidades vecinas.

En el caso del modelo SARAR que se representa con rezago espacial en la variable dependiente y en el término de error asume un $\delta = 0$ se obtiene:

$$y = \rho Wy + \beta X + \varepsilon$$

$$\varepsilon = \lambda W\varepsilon + u$$

El supuesto del modelo SARAR es que la relación espacial se presenta por dos mecanismos, el primero por medio de la relación directa entre la variable endógena y su rezago espacial. El segundo se produce por choques aleatorios en las unidades vecinas, las cuales tienen un efecto contagio sobre la unidad i .

Para confirmar la presencia del efecto de dependencia son habituales los contrastes basados en los multiplicadores de Lagrange como el test LM_{lag} propuesto por Anselin (1988) y el test LM_{le} de Bera y Yoon (1992), bajo la hipótesis nula de $\rho = 0$. Cuando la dependencia espacial es referida al término de error se utilizan los contrastes LM_{err} (Burrige, 1980) y su versión robusta LM_{el} (Bera y Yoon, 1992), además del contraste I de Moran, bajo la hipótesis nula de $\lambda = 0$. Finalmente, para contrastar la existencia conjunta de ambos tipos de dependencia espacial, se utiliza el test SARMA, con las hipótesis nulas de $\rho, \lambda = 0$, las cuales son estimadas en los software estadísticos GeoDa y Space.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

En el cuadro 3 se muestran los resultados del modelo estimado en Datos de Panel. Los datos panel proporcionan información de individuos en distintos momentos de tiempo, estos la gran ventaja de permitir controlar por variables no observadas que pueden de alguna manera afectar el comportamiento de la variable respuesta, y a la vez permiten modelar dinámicas de ajuste y diferencias de comportamientos vitales en la evaluación de impactos, como se menciona en (Perazzi, et. al., 2013).

Cuadro 3
Resultados de la estimación en Panel

	Random Effects	Between Effects	Pool Effects	Fixed Effects
CH	0.258* (0.000)	-0.031 (0.681)	0.050** (0.092)	0.308* (0.000)
EMP	0.219* (0.000)	0.490* (0.000)	0.411* (0.000)	0.174* (0.000)
Constante	10.192* (0.000)	10.437* (0.000)	10.373* (0.000)	10.145* (0.000)
R ²	0.54	0.61	0.62	0.50

Fuente: Elaboración propia. El (*) representa la significancia al 5% y el (**) representa significancia al 10%.

La estimación en Panel es realizada con especificaciones estructurales; Random, Between, Pool, Fixed. Para controlar o eliminar la endogeneidad, señala Perazzi et. al. (2013), puede o bien controlarse a través de modelos de efectos fijos, o puede asumirse aleatoriedad en los modelos de efectos aleatorios.

Al estimarse la prueba Breush-Pagan para la especificación correcta Pool y Random, esta nos dice que el modelo correcto es Random. Después al emplear la prueba para especificaciones entre los modelos Between, Random y Fixed, arroja como modelo correcto Fixed.

Los cuatro modelos coinciden en que las variables son significativas al Ingreso, con excepción del Capital Humano en Between Effects. Considerando el modelo correcto Fixed se analiza la significancia de todas las variables en la estimación, así como el impacto más alto del Capital Humano respecto a todos los modelos, e incluso mayor al de las Empresas.

Con la existencia de valores no homogéneos para los estados, como se aprecia en el resumen estadístico, se esperaría que dicha heterogeneidad se presente en la representación espacial de los datos, por lo que es necesario analizar la conducta de las variables en el espacio. En este sentido se procede a realizar el análisis exploratorio espacial, mediante los recursos estadísticos y gráficos presentados en las figuras 2, 3 y 4. De forma global el estadístico I de Moran mediante su gráfico Scatter Plott y el estadístico local LISA mediante un

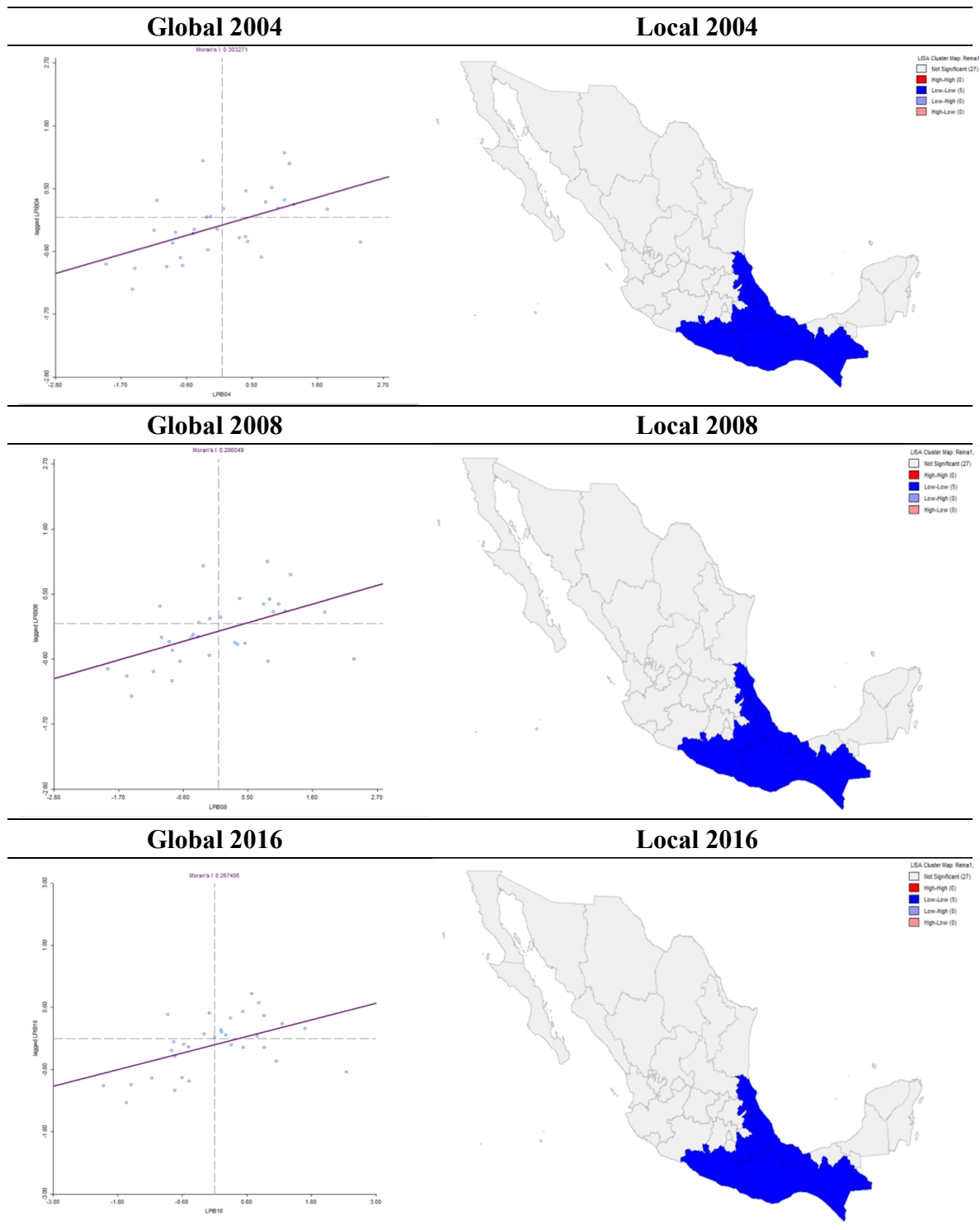
Mapa de Clusters, para la representación y distribución de las variables en el espacio en 3 momentos en el tiempo.

De acuerdo al análisis de los cuadros, se encuentra la existencia de un problema en la distribución espacial. Si bien la tendencia mostrada en el gráfico Scatter Plott para las tres variables se encuentra en los cuadrantes low-low y hig-high, que marcan la existencia de una asociación espacial positiva, la concentración de clusters emergentes en su mayoría en los estados del Sur, representan la poca asociación espacial de estas, debido a que su dependencia espacial no se hace presente en todos los individuos analizados.

Los Clusters presentados por la variable Ingreso se hacen visibles en los tres periodos de tiempo solamente en los estados del sur del país con un producto interno bruto bajo, mientras que los estados del norte y centro no muestran asociación espacial respecto a sus actividades económicas. Esto representa la tan marcada distribución desigual del ingreso en el país, al no existir una media significativa que genere un clúster de ingreso alto.

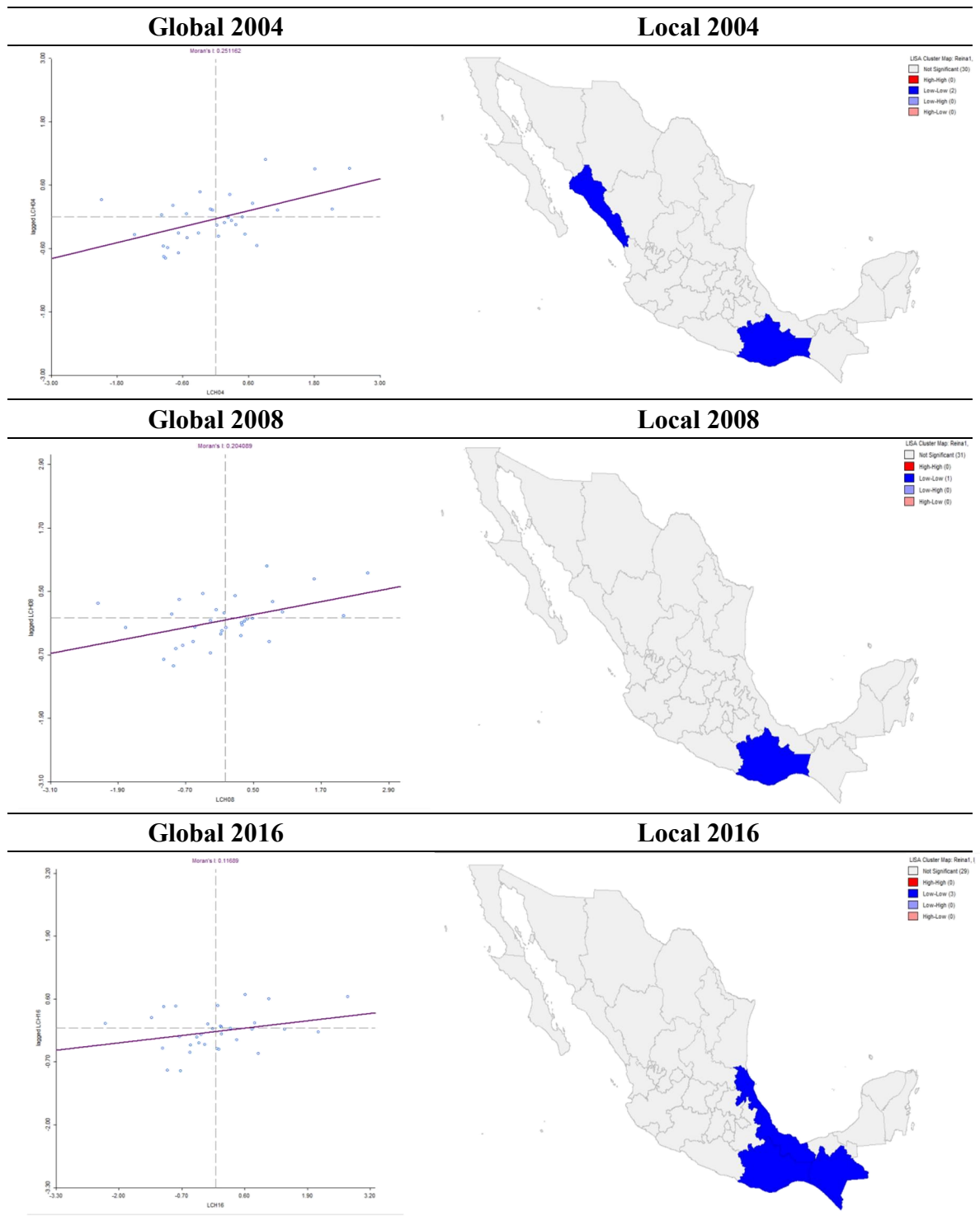
Si bien la dependencia espacial del Capital Humano no se encuentra presente en todos los estados de la republica, no se descarta la aparición de ésta en individuos de valores bajos, como se muestra después de la crisis, en el sur del país.

Figura 2
Asociación espacial del PIB



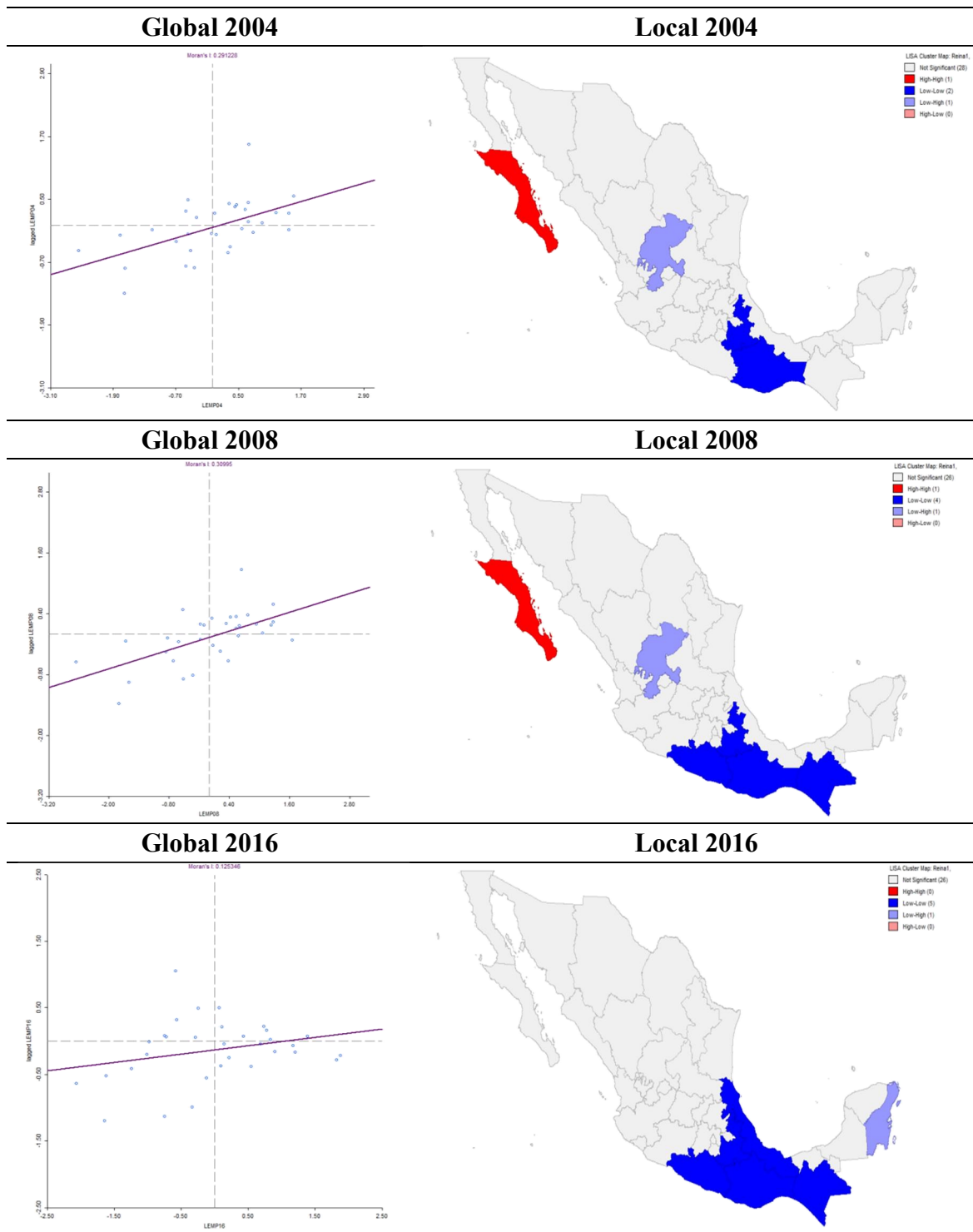
Fuente: Elaboración propia. Moran's I 2004: 0.303271; 2008: 0.286049; 2016: 0.267406

Figura 3
Asociación espacial del Capital Humano



Fuente: Elaboración propia. Moran's I 2004: 0.251162; 2008: 0.204089; 2016: 0.11689.

Figura 4
Asociación espacial de las empresas tecnológicas



Fuente: Elaboración propia. Moran's I 2004: 0.291228; 2008: 0.30995; 2016: 0.125346.

A pesar de la significancia de la innovación empresarial para explicar el crecimiento a largo plazo de la economía en vías de desarrollo analizada, no presenta un arrastre en su entorno, se encuentra su posible justificación en la cantidad reducida de inversión extranjera por entidad federativa después de la crisis, esto puede ser ocasionado por distintos rasgos económicos del entorno global del periodo, ya sea por cambios del gobierno, especulación en el mercado, o lenta recuperación del mercado estadounidense; ya que antes y durante la crisis se encuentra un cluster alto con vecinos altos en el norte de México representado por Baja California Sur, desapareciendo en el 2016 posiblemente debido a una reestructuración económica de los individuos; Quintana-Roo se exhibe con valores altos rodeada de individuos con valores bajos, que podría ser ocasionado por una mayor inversión de empresas extranjeras en el área turística del estado.

Si las variables presentaran asociación espacial, se podría generar un arrastre o integración por la influencia de su stock superior de capital humano e innovación empresarial, permitiendo que se beneficie la economía en el espacio regional surgiendo polos de desarrollo, siempre y cuando los valores de estas fueran significativos.

Para términos de comprobación de injerencia de las variables sobre la economía nacional, se analizan los resultados obtenidos de las regresiones realizadas por el modelo de efectos espaciales con las variables estimadas en logaritmos, las cuales se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4
Estimaciones y pruebas

	PIB 2004	PIB 2008	PIB 2012	PIB 2016
CH	0.020 (0.768)	-0.020 (0.799)	-0.042 (0.596)	-0.007 (0.952)
EMP	0.274* (0.000)	0.415* (0.000)	0.552* (0.000)	0.598* (0.000)
Constante	10.560* (0.000)	10.558* (0.000)	10.401* (0.000)	10.140* (0.000)
R^2	0.53	0.60	0.69	0.56
Índice de Condición	7.798	11.155	14.410	19.97
Koenker-Bassett	1.970 (0.373)	3.182 (0.203)	5.501 (0.063)	0.717 (0.698)
Moran's I	0.901 (0.367)	0.395 (0.692)	-0.651 (0.514)	0.747 (0.454)
L M (lag)	1.641 (0.200)	0.958 (0.327)	0.085 (0.770)	3.236** (0.072)
Robust LM (lag)	2.885** (0.089)	2.992** (0.083)	2.174 (0.140)	7.451* (0.006)
L M (error)	0.212 (0.644)	0.000 (0.995)	0.909 (0.340)	0.114 (0.734)
Robust LM (error)	1.457 (0.227)	2.034 (0.153)	2.999** (0.083)	4.330* (0.037)
SARMA	3.098 (0.212)	2.992 (0.223)	3.084 (0.213)	7.566* (0.022)

Fuente: Elaboración propia. El (*) representa la significancia al 5% y el (**) representa significancia al 10%.

Las regresiones presentan las pruebas para multicolinealidad, heteroscedasticidad y autocorrelación espacial. Para el caso de la multicolinealidad, el índice de condición establece que el grado de multicolinealidad es bajo, lo que no genera problemas de estimación. En el caso de la heteroscedasticidad, la prueba Koenker-Bassett acepta la hipótesis de homoscedasticidad. En el caso de las pruebas de dependencia espacial,

existen indicios débiles de para los periodos previos a la crisis y en el año de la crisis, pero son descartadas por su inconsistencia, más no así posterior a la crisis y particularmente en 2016 donde las pruebas de rezago espacial (lag) indican la presencia de efecto espacial sustantivo.

El modelo representa a la realidad en los diferentes momentos en el tiempo, con una media de 60%, y en mayor medida años posteriores a la crisis, a excepción de 2016. Las empresas científicas y tecnológicas muestran siempre una relación positiva y significativa respecto al ingreso, sobre todo a partir de la reestructuración de la crisis, mientras que años previos el impacto sobre el ingreso se muestra menor, posiblemente por el número de estas insuficiente para el desarrollo económico.

La variable del Capital Humano no se muestra significativa en las regresiones en ningún momento del periodo analizado, por lo que los investigadores registrados en el Sistema Nacional de Investigadores no son significativos para explicar el crecimiento del país antes, durante y después de la crisis.

En torno a la dependencia espacial, se observa que su existencia tiene orígenes similares a la autocorrelación serial; sin embargo, una diferencia importante y clave en la ciencia regional y la econometría espacial es que, mientras la autocorrelación serial vincula variables en una sola dirección, entre un periodo y el siguiente o el anterior (años, días, trimestres, meses, etc.), la autocorrelación espacial vincula variables no homogéneas agrupadas de formas muy diversas en el espacio (Pérez, 2006). En el cuadro 5 se observa los

resultados de las estimaciones con matriz de efectos espaciales, para la corrección de la autocorrelación.

Cuadro 5
Resultados de la estimación con efecto espacial

	PIB 2004	PIB 2008	PIB 2012	PIB 2016
W_PIB	0.247 (0.174)	0.188 (0.299)	0.056 (0.741)	0.343 (0.036)*
CH	0.022 (0.723)	-0.011 (0.882)	-0.039 (0.607)	0.000 (0.994)
EMP	0.245* (0.000)	0.380* (0.000)	0.540* (0.000)	0.539* (0.000)
Constant	7.866* (0.000)	8.467* (0.000)	9.765* (0.000)	6.237* (0.001)
R²	0.56	0.61	0.69	0.61

Fuente: Elaboración propia. El (*) representa la significancia al 5% y el (**) representa significancia al 10%.

Se puede observar las diferencias mínimas de cada una de las regresiones respecto a las estimadas sin matriz de pesos espaciales. Las empresas continúan siendo significativas para explicar el crecimiento del país en todo momento en una restructuración económica, mientras que la variable proxy del Capital Humano no se encuentra suficiente para poder crear alguna injerencia en el impacto del ingreso nacional. La agrupación de las variables en el espacio solo es significativa en el último periodo de tiempo analizado.

Posiblemente los resultados del modelo se expliquen con la cadena de valor que genera el conocimiento al estar integrado en el proceso productivo, es

decir, la capacidad para realizar las acciones con mayor productividad, va ligado a la formación que el personal posea. La eficiencia y eficacia de la utilización e recursos gracias al conocimiento del Capital Humano, conlleva a menores pérdidas económicas y el camino hacia la innovación y competencia en el mercado.

Respecto al poco impacto generado por las Empresas Científicas y Tecnológicas la lógica no descarta su valor estructural dentro del proceso productivo, ya que al igual que el conocimiento empírico confirma son y serán motor de crecimiento para cualquier economía en desarrollo. En el caso de México y el periodo analizado puede desaparecer su relevancia de acuerdo al número de empresas registradas, que es por debajo del nivel necesario para generar un desarrollo por entidad federativa que componga un arrastre espacial en las diferentes regiones del país.

Además de que el número de empresas registradas es bajo para generar un impacto significativo en el Ingreso de cada Entidad, gran parte de estas empresas, sobre todo en estados del norte y zona del Bajío provienen de capital extranjero, con lo que plantas productivas mexicanas actúan solo como un eslabón de su proceso productivo, lo que desemboca a un menor valor agregado por parte de las exportaciones, así como una menor movilidad de los factores internamente, puesto que insumos son en su mayoría importados para cumplir con la cadena de valor extranjera.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

La captación del conocimiento es cada día más y más importante, es el combustible especial que permite a las sociedades modernas apostar a su prosperidad y desarrollo por medio de la investigación, la formación y la máxima difusión social de los saberes creativos e innovadores (Fagiolo, 2012). Sin embargo la incidencia económica de los investigadores en un país en vías de desarrollo, como el claro ejemplo de México, no se presenta significativa en términos de injerencia en el espacio geográfico, contradiciendo la hipótesis.

La lógica económica indica que las entidades con valores superiores en la propiedad intelectual, en capital humano o en la infraestructura científica y tecnológica poseen una mayor capacidad para innovar y por tanto, un nivel de ingreso mayor, sin embargo, Rios y Ocegueda (2002), afirman que en los entornos locales estos indicadores no son tan claros.

Por una parte el sector público puede distorsionar las decisiones económicas con base en criterios políticos y, por otra, las empresas toman decisiones estratégicas de su ubicación dependiendo de la infraestructura pública y el costo de los factores; por esto, es necesario contemplar una variedad de medidas de un mismo fenómeno dada la diversidad de distorsiones que surgen en los espacios locales.

Se encuentra relevante la manera en que la investigación del Capital Humano analizado se desarrolla y en el campo en el que ocurre, ya que permanece dentro del conocimiento público o bien, de carácter catedrático, sin pasar al plano privado que podría influenciar de manera endógena a la industria, traduciéndose así en desarrollo económico para el país.

En términos generales, la evidencia empírica ha respaldado el hecho de que la generación y difusión de las innovaciones presentan impactos positivos en el crecimiento y que su efecto difusor es geográficamente limitado. Rios y Ocegueda (2018). Sin embargo esta difusión no se lleva a cabo y la cantidad es insuficiente para generar un efecto espacial entre los individuos analizados. Grossman y Helpman (1991) establecen que la relación entre la integración y la acumulación de conocimientos varía en función de las características fundamentales de un país, incluidos sus factores, dotación de recursos y su historia.

La inversión en conocimiento comprende el uso de las habilidades físicas y mentales, pero el efecto que causa en las economías en desarrollo no se desenvuelve como principal motor de crecimiento, debido a la significancia pobre en el entorno, las empresas han optado por crear sus propios sistemas productivos al dejar de tener certeza y certidumbre económica, el encadenamiento del sistema productivo y la desregulación por parte del gobierno en términos de política industrial han dado un efecto precario al que debiese ser.

La menor competitividad de los productos mexicanos en el exterior es en gran medida un reflejo del estancamiento de la productividad, que es consecuencia de la falta de inversión y del descuido del adiestramiento de los trabajadores, así como del rezago en la investigación científica y del desarrollo tecnológico dentro del ámbito privado.

Si ambos casos acontecieran de manera contraria, es decir, las variables presentaran asociación espacial, se podría generar un arrastre o integración por la influencia de su stock superior de capital humano e innovación empresarial, permitiendo que se beneficie la economía en el espacio regional surgiendo polos de desarrollo.

Si bien es claro que las actividades económicas en México son afectadas directamente por la estrecha dependencia del mercado exportador en torno a la economía estadounidense; las remesas y la reducción de la confianza para invertir en el país, la contracción de los mercados de capital globales, son siempre un factor en la profundización de la recesión de la economía mexicana, sin embargo, la falta de políticas contra cíclicas durante estos periodos de crisis ayudan a profundizar la debilidad de la demanda interna y la pérdida de dinamismo del mercado nacional.

Algunas entidades que concentran conocimientos en investigación científica y tecnológica superiores a la media nacional, no representan un alto crecimiento económico, como se esperaría. En los últimos años se han incrementado las empresas instaladas en el país y algunas de ellas han realizado expansiones, por lo que México mantiene una perspectiva favorable

para el desarrollo del sector en nuestro país, para ello es indispensable mejorar la organización y efectividad en planes gobierno-industria-academia, para lograr la efectividad y coordinación de cualquier política industrial, ya que es fundamental mantener reglas claras y continuidad para la obtención de recursos que promuevan el desarrollo tecnológico, así como minimizar las posibles modificaciones de tal forma que se brinde certeza a las empresas participantes

El objetivo general para un desarrollo de un sistema nacional de alto valor agregado y su integración competitiva a las redes internacionales de los sectores productivos, para hacer de México un destino que atienda el ciclo completo de un bien, aunado a estrategias regionales conforme a las vocaciones productivas de los principales clústeres.

A partir de la evaluación de los diferentes clusters del país, la posición geoestratégica y las ventajas competitivas y comparativas de México, con el propósito de desarrollar a la industria y atraer mayores inversiones y transferencias tecnológicas de alto valor se esperaría la creación y desarrollo de parques especializados que tengan la infraestructura, los procedimientos y las condiciones definidas por los regímenes internacionales de control, al tiempo que se faciliten las transacciones y logística de las empresas que funcionen en su interior.

Para ello, la infraestructura especializada para los parques debe considerar los siguientes elementos, centro de investigación y desarrollo en tecnologías de uso dual y restringido, parque tecnológico, incubadora y aceleradora de negocios, centro de servicios especializados, laboratorio de

pruebas para la industria, para entidades certificadoras y la academia, centro de soporte técnico en tecnologías de la información, controles de seguridad perimetrales para el completo apego a los estándares de seguridad que manejan las empresas de este ramo, como lo marca la Unidad de Inteligencia de Negocios.

Las acciones propuestas, tanto de generación de política pública como de desarrollo de infraestructura, están alineadas con la estrategia general de impulso a polos de alta competitividad internacional, en este caso, con especialización en productos y tecnologías.

Es necesario generar un arrastre en la cadena de valor, ya que en la industria un efecto multiplicador en la economía nacional se encuentra prácticamente ausente, debido al suministro débil y baja integración de proveeduría nacional.

Lo que nos posiciona en la necesidad de esta búsqueda de la especialización en la cadena global de suministro, la cual requiere de un estudio profundo de mercado, de capacidades, de estrategias y de análisis de costo beneficio, que permitan asegurar la inversión en un proyecto de tal relevancia, por lo que el reto es poder propiciar el fortalecimiento de las capacidades de manufactura y diseño de posible proveedores nacionales.

Se requiere capital humano con capacidades orientadas a la especialización, mientras que en niveles gerenciales y de ingeniería, se requiere reforzar las capacidades administrativas y básicas como el idioma inglés, así lo indica un estudio de las Necesidades de Capital Humano realizado

por Fundación Idea (2010). Se puede concluir, que si las empresas mexicanas innovaran en su sistematización y procesos productivos, tanto como en su gestión, generarían incidencia espacial y estructural económica.

En esta investigación se concluye y destaca la importancia y necesidad de infraestructura que permita la realización de estas actividades, en particular, aquellas relacionadas con sectores estratégicos. Además, se encuentra el gran potencial del nicho de trabajadores egresados con el objetivo de innovar y crear en la industria, sin embargo, el problema que siempre prevalece en el país es la falta de apoyo económico para estos.

Sin dejar a un lado tanto las debilidades como las amenazas que enfrenta México a nivel nacional e internacional, son grandes las fortalezas con las que cuenta (su ubicación geográfica, su legislación que garantiza el respeto y protección a la propiedad intelectual, su infraestructura, así como su base manufacturera, entre otros) que le permiten continuar creando condiciones para la atracción de inversión, desarrollando y consolidando su mercado interno, así como la exportación de su manufactura.

REFERENCIAS

- Aghion, P. y P. Howitts (1992). "A model of growth through creative destruction". *Econometrics*, 60, 2, pp. 323-351.
- Anselin, L. (1988), *Spatial econometrics: methods and models*. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Benavides G, Oscar A. (s.f.) *Teoría del Crecimiento Endógeno*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Cárdenas Aurora. (2013). "La importancia de la Economía ambiental y posibles acciones para la protección ambiental". *Ecolisima*, 1, pp.1-3.
- Cárdenas, Guillermo, Luis Antonio Espinoza y Juan José Li Ng, (2019). *Análisis Económico: Evolución de la pobreza y distribución del ingreso en México*. En línea (<https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/mexico-evolucion-de-la-pobreza-y-distribucion-del-ingreso/>) consultado el 2 de abril de 2020.
- Cardona, Montes, Vásquez, Villegas y Brito. (2007). "Capital Humano; una mirada a la educación y la experiencia laboral". *Grupo de Estudios Sectoriales y Territoriales*, 56, pp.11-13.
- Chasco, C. (2003). *Econometría aplicada a la predicción-extrapolación de datos microterritoriales*. Madrid: Comunidad de Madrid y Consejería de Economía e Innovación Tecnológica.
- Dabat, Alejandro (2009). "La Crisis Financiera en Estados Unidos y sus Consecuencias Internacionales. Problemas del Desarrollo". *Revista Latinoamericana de Economía*, 40, 157, pp. 39-74.
- Fagiolo, M. (2012). "El conocimiento como bien común". *Cayapa, Revista Venezolana de Economía Social*, 12, 23, pp. 65-83.
- Fondo Monetario Internacional (FMI) (2012), *Perspectivas de la Economía Mundial*. Washington, DC: Fondo Monetario Internacional.

- German-Soto Vicente, Luis Gutiérrez Flores, Sandra Haydee Tovar Montiel. (2009). "Factores y Relevancia Geográfica del Proceso de Innovación Regional en México". *El Colegio de México AC*, 24, pp. 226-229.
- Ríos-Flores, Jesús. (2017). "Conocimiento y competitividad en México: una visión territorial". García Menesses Erika. *Desarrollo económico y social en Baja California*. Mexicali: RR Servicios Editoriales.
- Grossman Gene M. y Elhanan Helpman. (1990) "Globalization and Growth". *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 105, 5, pp. 100–104
- Hernández Rubio Carolina. (2002). "La teoría del crecimiento endógeno y el comercio internacional". *Cuaderno de Estudios Empresariales*, 12, pp.95-112.
- Ibarra Zavala Darío (2012). "El Modelo de Crecimiento Económico Solow-Swan Aplicado a la Contaminación y su Reciclaje". *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 4,15, pp. 7-24.
- Krugman Paul y Maurice Obstfeld (2006). *Economía Internacional: Teoría y política*. Madrid: Pearson Educación.
- Le Sage, J. y R. Pace (2009). *Introduction to spatial econometrics*. Florida: Chapman & Hall/CRC.
- Lucas, Jr. Y Robert E. (1988) *On the Mechanics of Economic Development*. Chicago: University of Chicago.
- Moreno Serrano, Rosina y Esther Valcarce Vayá. (2002). "Econometría espacial: nuevas técnicas para el análisis regional. Una aplicación a las regiones europeas Investigaciones Regionales". *Investigaciones regionales*, 1, pp. 83-106.
- Oster, S. (2000), *Análisis moderno de la competitividad*, México: Oxford
- Perazzi Josefa Ramoni, y Orlandoni Merli Giampaolo (2013). ". Modelos de regresión de datos panel y su aplicación en la evaluación de impactos de programas sociales". *Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 15, 1, pp. 119-130

- Pérez Pineda, Jorge A. (2006). "Econometría espacial y ciencia regional". *Investigación Económica*, 65, 258, pp. 129-160.
- Rey, Sergio. (2000), "Integrated regional econometrics input output modeling: issues and opportunities". *Papers in Regional Science*, 79, pp. 271-292.
- Ríos-Flores, J.A., M.L. Castillo-Arce y R.A. Bajo (2017), "La capacidad de absorción tecnológica en el crecimiento económico", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 12, 34, pp. 197-222.
- Ríos Flores, Jesús A. (2018). *Capacidad innovadora y crecimiento económico en las entidades federativas mexicanas*. Méxicali: UABC
- Ríos-Flores y Ocegueda. (2018). "Efectos de la capacidad innovadora en el crecimiento económico de las entidades federativas en México". *Estudios Fronterizos*, 19, pp.1-17.
- Romer, Paul M. (1986). "Increasing Returns and Long-Run Growth". *The Journal of Political Economy*, 94, 5, pp.1002-1037.
- Solow (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth". *The Quarterly Journal of Economics*, 70, 1, pp. 65-94.
- Sosa Estrada, Y., y Martín Carbajal, M. (2015). "La creación del conocimiento e innovación a través de los sistemas de calidad. Tres estudios de caso". *Economía y Sociedad*, 19, 33, pp. 37-57.
- Schumpeter, Joseph. (1911) *Teoría del desenvolvimiento económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Schultz Theodore (1961). "Investment in Human Capital". *The American Economic Review*, 51, pp.7-10.
- Vázquez, A. (2005). *Las nuevas fuerzas del desarrollo*, Barcelona: Antoni Bosch.
- Zurita González, J., & Martínez Pérez, J., & Rodríguez Montoya, F. (2009). "La crisis financiera y económica del 2008. Origen y consecuencias en los Estados Unidos y México". *El Cotidiano*, 157, pp. 17-27.
- Zurita González, Jesús, Gloria De la Luz Juárez y Alfredo Sánchez Dazaa, (2015). "La crisis financiera internacional de 2008 y algunos de sus

efectos económicos sobre México”. *Contaduría y Administración*, 60, pp 128-146.

Eugenia Correa (2010). *México, crisis económica y financiera*. En línea (http://www.olafinanciera.unam.mx/new_web/06/pdfs/Correa-OlaFin-6.pdf) consultado el 2 de abril de 2020.