

# ECOS

Revista Escolar de la Facultad de Ciencias Sociales y Políticas

**Delia León Jarquín, Brenda Luciel Méndez Romero**

Dinámica acumulativa circular: El caso de los países miembros de la OCDE 2000-2014

---

**Joselyn González Lizárraga, Raúl Ojeda Novoa**

Conocimiento de innovación empresarial: su efecto en el crecimiento y cambio estructural, antes, durante y después de la crisis del 2008

---

**José Luis Huizar Ulloa, Ángel Iñaki Zubietu Palomino**

El efecto de la competencia y los derechos de propiedad en la innovación; una fragmentación de la innovación por su grado tecnológico

---

**Carlos Adrian Navarro Silva**

Subsectores de la manufactura en las entidades de México: Un análisis bajo la lógica kaldoriana



**Balance comercial de bienes TIC en México**

**Banquero Central del año en México: Alejandro Díaz de León**

**El crecimiento del e-commerce en México**



**Universidad Autónoma de Baja California Vol. 3 No. 3 Julio-Septiembre 2018**



**CIENCIAS  
SOCIALES Y POLITICAS**

## DIRECTORIO



# Índice

- 1** **Dinámica acumulativa circular: El caso de los países miembros de la OCDE 2000**
- 12** **Conocimiento de innovación empresarial: su efecto en el crecimiento y cambio estructural, antes, durante y después de la crisis del 2008**
- 27** **El efecto de la competencia y los derechos de propiedad en la innovación; una fragmentación de la innovación por su grado tecnológico**
- 37** **Subsectores de la manufactura en las entidades de México: Un análisis bajo la lógica kaldoriana**
- 45** **Balance comercial de bienes TIC en México**
- 46** **Banquero Central del año en México: Alejandro Díaz de León**
- 47** **El crecimiento del e-commerce en México**

**Dr. Rodolfo Martín Gómez  
Castellanos**

Director de la Facultad de Ciencias Sociales y Políticas

**Dr. Manuel Zavaleta Suarez**  
Coordinador de Posgrado e Investigación

Equipo Editorial

**Dr. Jesús Armando Ríos Flores**  
Editor

**Carlos Adrian Navarro Silva**  
Asistente editorial

**Luis Huizar Ulloa**  
**Victor Ivan Valdez Gonzalez**  
Asistente técnico

Comite Editorial

**Dra. Erika García Meneses**  
**Dr. Jesús Armando Ríos Flores**  
**Dr. Manuel Zavaleta Suarez**  
**Dra. Marcela Maldonado Bodart**  
**Dra. Kenia María Ramírez Meda**

Las opiniones expresadas en esta revista son responsabilidad de los autores y no necesariamente de la Facultad de Ciencias Sociales y Políticas o de la Universidad Autónoma de Baja California.

# Dinámica acumulativa circular: El caso de los países miembros de la OCDE 2000-2014

Delia León Jarquín, Luciel Méndez Romero



## RESUMEN

**E**l presente estudio expone un análisis de la dinámica acumulativa circular de los años 2000 a 2014, para 30 de los 34 países miembros de la OCDE debido a la homogeneización de la muestra dentro del tiempo analizado. Para la estimación del modelo se recurre a datos de panel. Dentro de la literatura presentada, se demuestra que, todos los países se desarrollan en una dinámica acumulativa en la que tanto el ahorro, la inversión y la acumulación de capital, tienen un papel importante dependiendo del círculo al que pertenecen. Por lo tanto, el objetivo de la investigación es conocer el círculo acumulativo al que pertenecen los países miembros de la OCDE. Ante la hipótesis de encontrar círculos virtuosos y viciosos, se segmenta el total de países en base al PIB per cápita promedio de los mismos, en comparación con la media del PIB per cápita total de la muestra, en dos grupos: alto y medio. Los resultados señalan que debido a las diferencias en las magnitudes que presentan las estimaciones de cada grupo, se acepta la hipótesis, al encontrar que los países de ingreso alto están en un círculo virtuoso mientras que los medios en un círculo vicioso. Además, se concluye que, a pesar de la mínima diferencia en magnitud en algunos casos para los países, son suficiente para conocer el círculo al que pertenecen.

## Palabras claves

Modelos de datos de panel, Capital humano, Gestión de la innovación tecnológica y de la I + D, Difusión del cambio tecnológico, Derechos de la propiedad intelectual.

## Clasificación JEL

C33, J24, O32, O33, O34.

## INTRODUCCIÓN

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) actualmente conformada por 34 países, permite un espacio de colaboración en el que el trabajo en conjunto en el que se demuestra la conducción hacia el cambio, tanto económico como social de la población. Mismos países que por su ubicación geográfica incorporan muestra del mundo, ya que están localizados en Asia, América del Norte y Europa Occidental entre otros.

Ante este escenario de cooperación global, el comportamiento de los países miembros de la OCDE, reflejan una muestra importante de la dinámica económica mundial, lo cual hace justificar su elección para este estudio. Para este, se toman 30 países del total: Alemania, Australia, Bélgica, Canadá, Corea, Dinamarca, Eslovenia, España, Estados Unidos, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda,

Islandia, Israel, Japón, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República Eslovaca, Suecia, y Turquía, en razón a la homogeneidad de la muestra que responde al periodo de tiempo que abarca la investigación 2000-2014. El interés en su dinámica económica radica en conocer la acumulación circular que sostienen. Esta dinámica acumulativa circular, existe como tal en cada economía, sin embargo, esta acumulación puede formar tanto una circular viciosa (círculo vicioso) como una circular virtuosa (círculo virtuoso). Formados por la misma retroalimentación en respuesta a las acciones que encausan los países a lo largo del tiempo creando así, una cadena en donde cada uno de los eslabones tiene su propio lugar pero afectando de forma directa el comportamiento de otro eslabón.

La dinámica dentro del círculo virtuoso, de manera resumida se encuentra en la inversión en conocimiento, difusión del mismo que genera altos rendimientos sociales, y que a su vez promueve incentivos a nuevas inversiones en conocimiento. En el círculo vicioso se presenta el stock de conocimiento bajo, por lo que se tiene un rendimiento escaso del nuevo conocimiento lo cual no genera incentivos para invertir en nuevo conocimiento teniendo así, un stock de conocimiento insuficiente. El propósito de esta investigación es por tanto, conocer el círculo acumulativo al que pertenecen los países de la OCDE seleccionados para el periodo 2000-2014, dividiéndose en dos grupos: ingreso alto y medio, dado su PIB per cápita promedio. Su división es seleccionada de esa forma, porque el PIB per cápita es fundamental en la acumulación debido a que muestra el ingreso con el que cuentan los países para dinamizar la circular en la que se encuentren. A pesar de esto, no determina el círculo al que pertenece dicha circular.

Es por esto que para explicar la dinámica acumulativa circular a la que pertenecen dichos países, se utiliza como variable dependiente a la tasa de crecimiento del stock de capital debido a que representa la acumulación de capital físico en relación al cambio de este mismo, y como variables explicativas el ahorro interno, que en el subcírculo económico representa a la vía entre la inversión y el beneficio, el gasto en investigación y desarrollo, que en el subcírculo social representa a la investigación e innovación que contribuye al conocimiento reglado y el stock de capital del periodo anterior, que refleja el efecto que ha tenido el stock anterior sobre el stock de capital actual. A consecuencia de suponer que dentro de los miembros de la OCDE se encuentran distintos países que de manera individual son colocados teóricamente como “en desarrollo” y “desarrollados”, se entiende también, que debieran existir tanto círculos virtuosos como viciosos.

Después de lo cual, el planteamiento gira en torno a que, de ser así, entonces los grupos de ingreso medio estarían dentro de un círculo vicioso y los países de ingreso alto en uno virtuoso. Surge así la pregunta de investigación: ¿Cuál es la dinámica acumulativa de los países de ingreso medio y de ingreso alto pertenecientes a la OCDE?. La hipótesis es observar dentro de la dinámica acumulativa circular que sostienen, un círculo acumulativo vicioso para los países del grupo medio y un círculo acumulativo virtuoso para los países del grupo alto. La estructura de la investigación consta de la revisión de la literatura correspondiente en el marco teórico, posteriormente la metodología utilizada, los resultados y conclusiones.

## MARCO TEÓRICO

### El círculo vicioso de la pobreza

En 1953 se conoce por primera vez con el economista Ragnar Nurkse lo que se considera como el “círculo vicioso de la pobreza”, en el que se encuentran a los países subdesarrollados debido a que la propia existencia de este círculo reproduce el subdesarrollo. Para Nurkse, el crecimiento implica, la formación de capital. Este proceso, sin embargo, se enfrenta a un conjunto de fuerzas que actúan entre sí para impedirlo, manteniendo las economías dentro de lo que bautizó como un “círculo vicioso de la pobreza” (Herrera y Rodríguez, 2003). Para explicar los factores que hacen determinar el círculo vicioso de la pobreza, realiza una distinción entre la demanda y la oferta, dando a conocer por ambos lados los problemas a los que se enfrenta el país o grupo de

países para su formación de capital.

El primero de ellos, el del lado de la demanda, partía de una consideración de que el incentivo a invertir dependía de la dimensión del mercado. El segundo, por el lado de la oferta, se basa en la constatación de que el escaso nivel relativo de renta menguaba la capacidad de ahorro y con ella se limitaba el proceso de inversión en capital (Molero, 2008). Es decir, por ambos lados se tienen obstáculos particulares, para la oferta el ahorro y para la demanda la inversión, por que el crecimiento guarda una relación fuertemente ligada entre ahorro e inversión.

Pero a pesar de ello, Nurkse menciona que el obstáculo del lado de la demanda no es tan importante ni tan difícil de superar, como lo es la deficiencia en el lado de la oferta (Nurkse, 1953). El débil incentivo que se tiene para la inversión, en los países con PIB per cápita bajo, no es tan difícil de superar como es el ahorro interno, debido a que es la capacidad de ahorro la que genera el incentivo de la misma inversión tanto extranjera como nacional en la confianza tanto de los privados como de los públicos.

## Rendimientos crecientes y desarrollo económico

El pionero en las circulares acumulativas es Allyn Young, quien trata a los rendimientos crecientes como un fenómeno macroeconómico, siendo resultado de la especialización y la diversificación de los sectores.

La base para la teoría de la causación circular acumulativa son las ideas de Adam Smith sobre la fuente de crecimiento de la productividad siendo esta la división de trabajo, estando determinada por el tamaño del mercado, y utilizando los rendimientos crecientes y la idea del crecimiento endógeno. Teniendo esto, Young a través de sus investigaciones demuestra que el crecimiento es un fenómeno que se perpetúa a sí mismo, como resultado de las fuerzas recíprocas de la oferta y la demanda que dinamizan los procesos de transformación estructural (Moreno, 2008, pp.133). Para Young el crecimiento era algo que una vez que se conseguía era autosostenido y para que éste surgiera era necesario un proceso de retroalimentación en cada una de las jerarquías que conforman el sistema económico, ya que con la acumulación de capital deja de ser una causa del crecimiento para convertirse en un resultado.

Young (1928) define a la causación acumulativa como: Todo adelanto importante en la organización de la producción, bien sea en base a cualquier cosa que pueda llamar una nueva invención, en sentido técnico estricto, altera las condiciones de la actividad industrial e inician reacciones en otras partes de la estructura industrial, está a su vez causa un nuevo efecto desestabilizador. En esta forma, el cambio se vuelve progresivo y se propaga en forma acumulativa.

Pérez (2009) discípulo de Allyn Young señala que la causación acumulativa viene de las ideas de la división del trabajo de Adam Smith, pero que esta división es un esquema mucho más amplio que como lo expresa Smith, la única forma de generar un círculo virtuoso en una economía es por medio de generación de una reestructuración completa dentro del sistema económico, generalmente proveniente del capital humano, que genera nuevas formas de producción, y estas nuevas formas de producción, son causa de innovación, y esta innovación genera acumulación de capital tanto físico como humano, siendo el motor de crecimiento en el largo plazo. Esto es afirmado nuevamente por Bueno (2013) en el que expresa que innovar es poner en valor el conocimiento poseído por los sujetos económicos a través del proceso de I + D de forma acelerada y que aporte utilidad para el sistema económico, mientras que Bengt-Ake y Bjorn (1994) mencionan que a través de la innovación se puede ver la acumulación de una economía, ya que esta es irreversible y está determinado por su trayectoria y por esta razón las economías suelen alejarse más unas de otras más que acercarse.

A pesar de que la teoría está fundamentada en los rendimientos crecientes y en los equilibrios dinámicos señala que puede haber economías que se encuentren en rendimientos decrecientes a causa de ciertas limitantes dentro de la estructura económica de la región, país, zona geográfica etc. que no les permite

encontrarse dentro de la dinámica acumulativa circular virtuosa. En cuanto al hecho de los equilibrios dinámicos no rechaza por completo la existencia de que una economía se encuentre dentro de un equilibrio o estado estacionario (Alonso 2009; Robert y Yoguel 2010; Yoguel, Barletta y Pereira 2017).

### **Causación circular acumulativa**

La teoría de la causación circular acumulativa se le reconoce a Gunnar Myrdal, a pesar de que esa idea se utiliza antes en el campo monetario por Wicksell.

Es Myrdal quien mejor describe esta situación circular en la cual un factor, o variable, es a la vez causa y efecto de otros (Martínez, 1998). La principal característica de la circular acumulativa expuesta al campo económico, es que, en ella se considera a la realidad como ente dinámico y transformable por la interacción de sus propias variables, las que a su vez pueden cambiar con la misma realidad (Carpi, 1978). La realidad no es considerada estática sino dinámica, en la que las mismas reacciones de los factores que se mueven en ella forman en el largo plazo una circular acumulativa, por causa y efecto del mismo movimiento de los factores que la integran.

En otras palabras, todas las cosas son causa de todas las demás de manera entrelazada y circular (Martínez, 1998). Esta cadena de reacciones producto de la misma interacción de factores hacen prácticamente imposible destacar un único factor de cambio en la cadena, debido a que la influencia de uno surge como cambio en otro que a su vez, tiene una propia influencia en los eslabones, dado sus propios componentes. Por lo tanto, el cambio parece como si se diese por la influencia del cambio de un factor sobre otro y viceversa, se expresa también a nivel de cada factor por la interacción entre sus componentes y con el otro factor (Carpi, 1978).

Sin embargo, las reacciones ante los movimientos de los factores ya mencionados son distintos ante el tiempo en que se percibe algún cambio dentro de la dinámica circular. Es decir, los efectos no se perciben rápidamente a causa de los “lags” de reacción que experimentan ciertas variables básicas más tardías en reaccionar llegando incluso por ello a ser neutralizados (Carpi, 1978). Con esto, se entiende que, no todas las variables reaccionan al mismo tiempo y cuanto más tardan en reaccionar pueden llegar a ser neutralizadas por las que reaccionaron de manera más acelerada, lo cual puede resultar positivo o negativo, dependiendo de la variable neutralizada y de las variables de rápida reacción.

Debido a que el tiempo es un componente crucial para el análisis de la causación circular acumulativa, no es difícil que el cambio pase desapercibido en el corto y mediano plazo (Carpi, 1978). Misma razón, por la cual se toma a consideración el largo plazo como determinante de una circular.

La causación circular acumulativa, sea de orden descendente o ascendente puede iniciar por cualquier cambio importante y persistente que altera sustancialmente las variables económicas. Además, pueden darse regiones que ofrezcan condiciones naturales propicias para que las actividades económicas se concentren en ellas (Martinez, 1998).

### **La causación acumulativa**

La primera expresión matemática del modelo de causación acumulativa fue presentada por Kaldor en 1970 considerando rendimientos crecientes a escala, introduciéndola a través de la ley de Verdoon, en la cual explica que las regiones que crecen más rápidamente tienden a adquirir ventajas competitivas acumuladas (círculo virtuoso) sobre regiones que lo hacen con mayor lentitud (círculo vicioso).

Dentro de esta circularidad si el cambio inicial es negativo, los procesos acumulativos actúan como círculos viciosos, pero si es positivo lo harán como círculos virtuosos. El límite a este proceso de crecimiento acumulativo tiene que ver con la gran concentración que se produce y con los rendimientos decrecientes que

la misma va a provocar, resultado de la sobreutilización, escasez, y elevación del precio de los factores de producción locales. (Kuri, 2003, pp.58)

Moreno (2008) afirma que Kaldor rechazó el paradigma neoclásico sobre los rendimientos crecientes dinámicos y estáticos, el papel de la demanda sobre la determinación del crecimiento del largo plazo. Posterior a esto renuncia a la representación formal y matemática de las ideas de desequilibrio y crecimiento endógeno a pesar de haberlo intentado con anterioridad, llevándolo a retomar las ideas de Young (1928) y Adam Smith (1776).

Para explicar el desarrollo y los polos que se generan a través del crecimiento y estancamiento esto exigía dejar de lado los modelos de un solo sector, y utilizar esquemas multisectoriales (circulares acumulativas) para estudiar las interrelaciones entre los sectores con rendimientos decrecientes y con rendimientos crecientes (Vázquez, 2007). Kaldor siguió las ideas de su maestro al tratar los rendimientos crecientes como un fenómeno macroeconómico, o sea como un resultado de la especialización y la diversificación de los sectores. Las diferencias dentro y entre regiones o países tienden a extenderse más que a reducirse como resultado de desigualdades iniciales en el grado de desarrollo.

## Dinámicas acumulativas del desarrollo

Gráfica I. Círculo del desarrollo contemplando el subcírculo económico y social



Fuente: Elaboración propia con datos de Guzmán y Romero (2008)

El círculo de la acumulación según Fontela y Guzmán (2003), está conformado por tres subcírculos del desarrollo orientados hacia la esfera, política, económica y social, y en base al comportamiento de estos subcírculos se determina la dinámica acumulativa de las economías o países, sin embargo, en este trabajo se describe únicamente el comportamiento de los factores integrados en la esfera económica y social.

## Círculo Virtuoso

En el círculo virtuoso la retroalimentación en la economía de los países hiperdesarrollados, es decir, los países con círculo virtuoso, está encaminada dentro de una esfera favorable que los lleva a una secuencia positiva.

En donde los beneficios de su producción, inversión, ahorro, gasto en actividades productivas, innovación y entre otras más, forman una cadena dependiente y efectiva que implica que la conexión y absorción entre ellos exista. A su vez, estos feedbacks entre conectividad y absorción será más virtuoso en la medida en que se vean acompañados de una profundización de la demanda y una mayor división del trabajo (causación acumulativa) que permita una mayor diversificación productiva (Saviotti y Pyka, 2008). Es así, que para que esta retroalimentación siga colaborando a la acumulación virtuosa y no sea un obstáculo para detener la línea virtuosa del círculo, es importante considerar la diversificación productiva.

El que un sector proporcione una alta participación en la circular en un momento del tiempo, no significa que en este recaiga el peso del círculo. Dos Santos (1987) señala que para exista una circular acumulativa virtuosa es necesario sobre todo la inversión bruta tanto en capital fijo, como en la preparación del capital humano, ya que para generar capital fijo con mayor valor agregado es necesaria una preparación más sofisticada del capital humano. Un crecimiento en el producto conducirá a un círculo virtuoso, con un aumento resultante de la productividad que lleva a una mejora en la posición competitiva del país y por lo tanto a un crecimiento del producto adicional (McCombie, 1983). Debe de existir entonces, además de una buena conexión y absorción, una diversificación productiva. De ser así, el crecimiento del producto será creciente, debido a la continuidad de respuesta positiva de la circular.

En el círculo del desarrollo partiendo de la esfera económica, su nivel de ahorro es alto, lo que propicia un nivel de inversión del mismo nivel. Este ahorro transformado en inversión genera beneficios económicos propios que son causa de un crecimiento económico, mismo que se convierte en la característica esencial. Para la esfera social, la educación es eficiente y de calidad, debido a que priorizan las actividades progresivas para la generación de conocimiento mediante la investigación.

Esta investigación, acepta y apoya al conocimiento nuevo por lo que la innovación es su eje principal.

### Círculo Vicioso

Normalmente dentro del círculo vicioso se encuentran aquellos países o economías con bajos ingresos, que también se le conoce como países hipodesarrollados, economías en trampa de pobreza, economías en la trampa del subdesarrollo entre otros.

De acuerdo con Guzmán y Romero (2008) dentro de la esfera económica los países hipodesarrollados tienen un bajo nivel de inversión que provoca estancamiento del producto y la renta nacional, esa baja renta limita la capacidad de ahorro y esta a su vez la disponibilidad de recursos para financiar la inversión productiva, generando un círculo vicioso en la esfera económica. Mientras que en la esfera social, los factores que la conforman tienen exactamente el mismo comportamiento de aquellos que forman parte de la esfera económica. La principal característica es que su sistema educativo es ineficiente, siendo un obstáculo para el pleno desarrollo de las habilidades de la población, afectando de forma negativa al proceso innovador de la economía.

Para que las economías que se encuentran en las trampas del subdesarrollo se supone que la apertura comercial podría ayudarlos a salir de esa trampa en la que se encuentran inmersos, en el caso de la esfera económica al abrir los mercados financieros el ahorro proveniente del extranjero podría darles la pauta para generar inversiones, mientras que en la esfera educativa es a través de la transferencia de tecnología y asistencia técnica, para que en el largo plazo las economías hipodesarrolladas puedan generar su propia tecnología.

Ceron (2010) señala que para romper el círculo vicioso conlleva un alto costo económico a través del llamado “gran impulso”, pero también un alto beneficio social, que en el largo plazo traerá también beneficios económicos.

### METODOLOGIA

A fin de comprender la dinámica acumulativa circular que conservan los países miembros de la OCDE, se utiliza un modelo econométrico de datos de panel. Segmentando a la muestra de 30 países, en dos grupos: ingreso alto e ingreso medio, dado su PIB per cápita promedio contraste a la media del PIB per cápita (36,117.13 dólares) de la muestra total. Es decir, los países cuyo PIB per cápita promedio se encuentra por arriba de la media total de la muestra, están dentro del primer grupo (ingreso alto) mientras que los países cuyo PIB per cápita promedio se sitúa por debajo de ella, se localizan en el segundo (ingreso medio). El hecho de agruparlos por su PIB per cápita a pesar de no estar incluido en la regresión, es debido a que se considera la variable más homogénea de distinción en la muestra.

Los países del grupo de ingreso alto, están conformados por: Alemania, Australia, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Irlanda, Islandia, Japón, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Reino Unido y Suecia. Por otra parte, dentro del grupo de ingreso medio están: Corea, Eslovenia, España, Estonia, Grecia, Hungría, Israel, México, Nueva Zelanda, Polonia, Portugal, República Checa, República Eslovaca y Turquía.

La división de grupos de acuerdo a su PIB per cápita promedio, está en razón de aceptar la hipótesis de Kaldor (1957), de que las rentas más elevadas son las que pueden ahorrar más, y si se supone que el crecimiento favorece las rentas altas mientras que el estancamiento o el decrecimiento afecta principalmente a las rentas bajas (Guzmán y Fontela, 2003).

## VARIABLES Y DATOS

Las variables utilizadas se obtuvieron principalmente del Banco Mundial y de Penn World Table publicado por la Universidad de Groningen. Para poder homogeneizar los datos, las variables tuvieron que someterse a diferentes métodos de transformación, obteniendo así, aquellas que explicaran mejor a la tasa de crecimiento del stock de capital como variable dependiente.

Tasa de crecimiento del stock de capital: Calculada en base a los datos obtenidos de Penn World Table, del stock de capital.

Ahorro interno: Se obtuvo del Banco Mundial como porcentaje del PIB, por lo que se tuvo que multiplicar por el PIB y así obtenerlo en dólares constantes (2011=100).

Gasto en Investigación y Desarrollo: Al igual que el ahorro interno se obtuvo del Banco de datos del Banco Mundial, y realizar la misma operación aritmética para obtener el gasto en investigación y desarrollo en dólares constantes (2011=100).

Stock de capital del periodo anterior: Se calculó a partir del stock de capital en miles de dólares de 2011 obtenido de Penn World Table.

## SELECCIÓN

La razón principal de su elección, es que son variables que están contenidas dentro de la esfera económica y social.

En principio, se sabe que el Producto Interno Bruto (PIB) es la variable principal cuando se piensa en crecimiento económico, por lo que representa y participa en la economía. Sin embargo el PIB al ser una variable de flujo, no refleja acumulación. Ante esto, el stock de capital al ser una variable acumulativa, refleja la acumulación en capital físico, dado que explica en un 99% y 98% al PIB en cada grupo, mismo que se muestra en el cuadro I.

**Cuadro I.** Explicación del PIB mediante el Stock de capital

	<b>Todos los países</b>	<b>Países de Ingreso Medio</b>	<b>Países de Ingreso Alto</b>
<b>LogPIB</b>	0.919129*	0.914931*	0.924258*
<b>LogStock</b>	(0.002381)	(0.003504)	(0.003213)
<b>R^2</b>	0.999924	0.999871	0.999948
<b>Hausman</b>	Fixed [0.0000]	Fixed [0.0000]	Fixed [0.0000]

Fuente: Elaboración propia

Nota: 1) Entre paréntesis el error estándar. 2) (\*) Significancia al 5%. 3) Prueba Hausman bajo hipótesis de efectos aleatorios. 4)[ ] Probabilidad de la prueba Hausman

Sin embargo, es seleccionada la tasa de crecimiento del stock de capital como variable dependiente ya que es necesario considerar en la dinámica acumulativa no solamente la acumulación de dicho capital físico sino también indicar el cambio en el tiempo del mismo capital. Con esto, la tasa de crecimiento del stock al ser una medida que expresa la relación entre la acumulación y su variación en un periodo de tiempo seleccionado, indica no solo dicha acumulación sino el cambio en el tiempo del mismo capital. Ante esto, se presenta de la misma forma, una regresión de la tasa de crecimiento del PIB con la tasa de crecimiento del stock de capital en el cuadro II. En la que se muestra que la tasa de crecimiento del stock de capital explica en un 99% a la tasa de crecimiento del PIB para la muestra total y su segmentación en ambos grupos.

**Cuadro II.** Explicación de la tasa de crecimiento del PIB mediante la tasa de crecimiento del stock de capital

dLogPIB	Todos los países	Países de Ingreso Medio	Países de Ingreso Alto
<b>dLogStock</b>	0.998205* (0.001702)	0.997992* (0.002862)	0.998641* (0.001783)
<b>R^2</b>	0.998778	0.998391	0.993303
<b>Hausman</b>	Random [0.2336]	Random [0.8057]	Random [0.4181]

Fuente: Elaboración propia

Nota: 1) Entre paréntesis el error estándar. 2) (\*) Significancia al 5%. 3) Prueba Hausman bajo hipótesis de efectos aleatorios. 4)[ ] Probabilidad de la prueba Hausman

Siguiendo esta misma línea, para explicar dicha variación en la acumulación de capital físico, se toma como variable dependiente a la tasa de crecimiento del stock de capital para demostrar el cambio en la acumulación de capital físico y como variables explicativas, se toma en primer lugar al ahorro interno porque representa lo que se tiene dentro del país, es decir, lo que se crea desde adentro bajo sus propias condiciones internas, representando de esta manera al camino entre inversión y beneficio dentro del subcírculo económico. En segunda, la variable de gasto en investigación y desarrollo es utilizada para explicar a la innovación mediante el nuevo conocimiento, que surge a favor de la investigación dentro del subcírculo social. En último, la variable stock de capital del periodo anterior se incluye, para explicar la tasa de crecimiento del stock de capital a partir del stock de capital fijo que se tuvo en el periodo anterior, y así poder medir la capacidad de acumulación que tiene cada grupo de países.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos de las regresiones para todos los países y de ambos grupos de países, es decir, tanto de los de ingreso alto como de los de ingreso medio y la muestra total se pueden apreciar en el cuadro III. Se observa al ahorro, el gasto en I + D y el stock de capital con un rezago como variables explicativas, de la tasa de crecimiento del stock de capital correspondientes.

Cuadro III. Estimaciones

<b>dLogStock</b>	<b>Todos los países</b>	<b>Países de Ingreso Medio</b>	<b>Países de Ingreso Alto</b>
<b>LogAhorro</b>	0.290623*	0.274506*	0.306051*
	(0.019624)	(0.028406)	(0.026919)
<b>LogGasto</b>	0.044301*	0.038442*	0.127509*
	(0.009913)	(0.012016)	(0.027654)
<b>Log(Stock(-1))</b>	-0.328439*	-0.314504*	-0.415457*
	(0.020828)	(0.030597)	(0.034041)
<b>R^2</b>	0.473251	0.449007	0.529321
	Fixed	Fixed	Fixed
<b>Hausman</b>	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]

Fuente: Elaboración propia

Nota: 1) Entre paréntesis el error estándar. 2) (\*) Significancia al 5%. 3) Prueba Hausman bajo hipótesis de efectos aleatorios. 4) [] Probabilidad de la prueba Hausman

Como se puede apreciar el ahorro es significativo y positivo tanto para la regresión realizada para todos los países, como para la de los países de ingreso medio y alto y los coeficientes son semejantes, sin embargo el coeficiente de los países de ingreso alto tiene mayor impacto sobre la tasa de crecimiento del stock, lo cual puede explicarse dado a que en los países donde su ingreso es más alto se tiene una mayor capacidad de ahorro y de acuerdo con la teoría de las circulares acumulativas en la esfera económica el ahorro es una de las variables que mayor impacto genera para llegar a una acumulación y ser parte de una circular virtuosa, debido a que el ahorro incentiva a la inversión y si se tiene inversión se tiene mayor probabilidad que el stock de capital físico aumente, cada vez de mayor calidad y con tecnología integrada. De igual forma que el ahorro, el gasto en I + D es significativo y positivo para las tres regresiones, pero el coeficiente es relativamente mayor para los países de ingreso alto lo cual expresa que a medida que aumenta el gasto en I + D impactará en mayor medida a la tasa de crecimiento del stock de capital, de la misma forma para los países de ingreso medio pero el impacto será en menor medida a la tasa de crecimiento del stock.

Se realiza un rezago del stock de capital para explicar a la tasa de crecimiento del mismo, en cuyos resultados se puede observar que para el caso de las tres regresiones dicho stock tiene una relación inversa con la tasa de crecimiento del stock de capital. Donde sucede lo mismo que en las variables anteriores, es en el coeficiente, el cual es mayor para los países de ingreso alto, lo que explica que a medida que aumenta el stock del periodo anterior disminuye la tasa en la que se acumula el stock de capital, en mayor intensidad que en los países de ingreso medio, esto tiene que ver con que en los países de ingreso alto se está constantemente innovando y se tiene en mayor grado, por ello, si en el periodo anterior lograste acumular en gran cantidad, la tasa de crecimiento disminuirá, pero esto no significa que dejará de crecer, lo hará pero en menor proporción, mismo caso para los países de ingreso medio a diferencia que el stock de capital se tiene en menor medida y con escasa innovación, por lo tanto, el stock del periodo anterior impactará en menor medida a la tasa de crecimiento. Los resultados obtenidos en el caso de todos los países, expresa que en conjunto tienen una dinámica acumulativa similar, esto se explica debido a que todos pertenecen a la OCDE, pero una vez que se divide se pueden hacer notar las diferencias.

## CONCLUSIONES

Se sabe que el stock de capital físico es comprendido por la infraestructura y los medios de producción necesarios para que la población satisfaga sus necesidades y sean más productivos, la única forma de acabar con este acervo es por medio de guerras y desastres naturales (Robledo y Fernando, 2008), y al ser infraestructura y medios de producción, lo vuelve una variable de acumulación. El stock de capital físico siempre aumenta a lo largo del tiempo, quizás en tasas pequeñas pero aumenta. A medida que aumenta el

capital, este se deprecia en mayor magnitud, tal es el caso de los países de ingreso alto, pero el hecho de que esto suceda otorga incentivos para innovar a lo largo del tiempo, y la innovación al igual que el acervo de capital son muy difíciles de destruir, por lo tanto pasan de ser una causa de crecimiento a un resultado del crecimiento económico. Mientras que entre menor sea el acervo de capital, la pérdida del valor del mismo sea en una menor proporción, pero este es causa de un atraso, que lleva a las economías a cada vez tener mayores diferencias, en las que unas crecen y se desarrollan, mientras otras se mantienen en trampa del subdesarrollo, como se demostró en los países de ingreso medio.

Se observa que, en los países de ingreso alto se tiene un alto grado de ahorro, de la misma forma que en el gasto de I + D, y el stock de capital del periodo anterior, tiene un gran impacto en la tasa de crecimiento del mismo, por lo tanto los posiciona en una circular acumulativa virtuosa, en donde los esfuerzos son encaminados a crecer en la esfera económica y social. Mientras que los países de ingreso medio el impacto del ahorro es similar al de los países de ingreso alto, pero el impacto del gasto en I + D es mucho menor que el del otro grupo de países, de la misma forma el stock de capital físico el impacto es menor para la tasa de crecimiento.

Con lo que se interpreta que la acumulación de capital no fue lo suficiente por eso la tasa tenderá a crecer, colocándolos en una circular acumulativa viciosa, esto centrado en las diferencias que existen sobre los grupos, ya que el gasto en I+D es la representación de la esfera social, que en ese contexto su participación es el ser la generadora de innovación, a manera de generar crecimiento en el largo plazo. Así pues, se cumple la hipótesis debido a que dentro de los países miembros de la OCDE se encuentran un círculo virtuoso para los países de ingreso alto y uno vicioso para los países de ingreso medio.

## Bibliografía

- Alonso, J. (2009). En defensa de la teoría del desarrollo. Cuadernos económicos de ICE, Núm. 78, pp. 1-20.
- Bengt-Ake, L. y Bjor, J. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional . Revista de Comercio Exterior, Vol. 7, Núm.1, pp.695-704.
- Bueno, E. (2013). El capital intelectual como sistema generador de emprendimiento e innovación. Economía industrial, Núm.388, pp. 15-21.
- Carpi, A. (1978). Notas sobre la noción de causación circular acumulativa y su utilidad en la teoría del desarrollo. Cuadernos de economía, Vol. 6, Núm. 16, pp. 347-369.
- Ceron, I. (2010). Elementos Básicos de la Teorías de las Trampas de Pobreza. eseconomía, Núm.28, pp.1-26.
- Dos Santos, T. (1987). Revolución científico-técnica y acumulación de capital. In: Obras reunidas de Theotonio dos Santos. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas, México.
- Fontela, E. y Guzmán, J. (2003). Círculos Virtuosos y Viciosos del Desarrollo Económico. Estudios de Economía Aplicada, Vol. 21, Núm. 2, pp. 1-23.
- Gutierrez, L. y Rodríguez, F. (2003). Historia, instituciones y crecimiento económico. Revista Análisis económico, Vol.18, Núm. 38, pp. 97-122.
- Guzmán, J. y Romero, I. (2008). Crecimiento económico, gobernabilidad democrática y desarrollo social: Un enfoque integrador. Revista Latinoamericana de Economía, Vol.39, Núm.153, pp. 1-20.
- Kuri, A. (2003). Aspectos teóricos del desarrollo regional. Economía informa, Núm.321, pp. 54-62.
- Martínez, J. (1998). Procesos acumulativos y desarrollo: De Myrdal a Porter. Economía y Sociedad, Vol. 3, Núm. 08.

Mattos, C. (1999). Teorías del crecimiento endógeno: lectura desde los territorios de la periferia. *Estudios avanzados*, Vol. 13, Núm. 36, pp. 183-208.

McCombie, J. (1983). S. L. Kaldor's Law in Retrospect. *Journal of Post-Keynesian Economics*, Vol. V, Número 3, 414-429

Molero, R. (2008). Fundamentación de la crítica al origen del concepto de desarrollo en la historia del pensamiento económico. Ecocri.

Moreno, A. (2008). Las leyes del desarrollo económico endógeno de Kaldor: El caso colombiano. *Revista de economía institucional*, Vol.10, Núm.18, pp. 1-19.

Ragnar, N. (1993). Formación de capital y desarrollo económico: notas sobre el estudio de Furtado. *El trimestre económico*, Vol. 20, Núm. 78, pp. 292-305.

Robert, V. y Yoguel,G. (2010). La dinámica compleja de la innovación y el desarrollo económico. *Desarrollo económico*, Vol.50, Núm.199, pp.423-453.

Robledo, J. y Fernando, Y. (2008). Estudio de un proceso de innovación utilizando la dinamica de sistema. Scielo, Vol. 21, Núm.35, pp. 127-157.

Saviotti, P. P. y Pika, A. (2008). Product Variety, Competition and Economic Growth. *Journal of Evolutionary Economics*, vol.18, Issue 3-4, 323-247.

Vázquez,A. (2007). Desarrollo endógeno. *Teorías y políticas de desarrollo territorial.*

Investigaciones Regionales, Vol. 11, pp. 183-210.

Yoguel, G; Barletta, F y Pereira, M. (2017). Los aportes de tres corrientes evolucionistas neoschumpeterianas a la discusión sobre políticas de innovación . Rev. Bras. Inov.,

Campinas (SP), Vol. 16, Núm.2, pp.381-399. Young, A. (1928). Rendimiento creciente y progreso económico, K. Arrow y T. Scitovsky, comps. *La economía del bienestar*, Vol. 1: México, Fondo de Cultura Económica.

# Conocimiento de innovación empresarial: su efecto en el crecimiento y cambio estructural, antes, durante y después de la crisis del 2008

González Lizárraga Joselyn y Ojeda Novoa Raúl\*



## RESUMEN

S e analiza el impacto en el crecimiento económico de México, a través de la inversión en capital humano e innovación empresarial mediante la certificación de empresas, por la aplicación de procesos productivos que incrementan la calidad de los servicios y el cuidado al medio ambiente, en un contexto de recesión económica derivado la crisis que impactó al mercado financiero estadounidense en el 2008, traduciéndose en una reducción de demanda de créditos para el desarrollo tecnológico. La metodología se presenta con una regresión econométrica con perturbaciones espaciales autorregresivas de primer orden, que utiliza los datos de las 32 entidades federativas del país, con una matriz de pesos espaciales a las que se le aplican las pruebas correspondientes. Donde se encuentra la dependencia espacial nula a través de la medición I de Moran, sin embargo un impacto positivo en el crecimiento económico por parte del número empresas certificadas, antes y después de la crisis, por lo que se concluye la injerencia de los entes privados como único motor de crecimiento en dichas circunstancias.

**Palabras Clave:** Capital humano, conocimiento, investigación, innovación empresarial, certificación empresarial, desarrollo económico, econometría espacial.

**Clasificación JEL:** B23, I21, J24, M11, M12, O14, O31, O32, O33, R11, R12.

## INTRODUCCIÓN

El modelo de crecimiento de Solow-Swan (Solow, 1979), hace alusión a la pregunta de ¿Cómo crecen las economías? dando respuesta en primer lugar al incremento de capital que se traduce en herramientas para el trabajo y su productividad, la inversión en conocimiento y las mejoras a los procesos productivos traducidos en progreso tecnológico. En este sentido se destaca que los países deben promover el ahorro y la inversión nacional, la educación de la población y las actividades de investigación y desarrollo.

Existen diferentes teorías del crecimiento en donde destacan distintas variables de gran inferencia, los modelos desarrollados por Romer (1987, 1990a y 1990b), Grossman y Helpman (1991), y Aghion y Howitt (1992) introdujeron el avance en la tecnología como resultado de actividades de Investigación y Desarrollo, Benavides (s.f.).

En el presente documento en razón de simplicidad de análisis se abordarán dos variables como motores crecimiento endógeno de la economía mexicana en el largo plazo, la primera el capital humano a través de su progreso por medio de la investigación, y segunda, la innovación empresarial a través de los estándares internacionales de calidad con certificados de normas ISO 9001 y 14001 en las empresas establecidas por cada entidad federativa.

Dentro de un escenario correspondiente a los años 2006-2014, es decir 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, la crisis financiera y económica, derivada de la problemática que afectó al mercado hipotecario de Estados Unidos, debilitando a las instituciones financieras y bancos de inversión, ex post transformándose en bancos comerciales para tener acceso a recurso federal.

El origen de la crisis se presentó debido a las bajas tasas de interés que incentivan al gasto y endeudamiento, las economías desarrolladas como Estados Unidos con un alto dinamismo financiero, y se vieron obligadas, a través de su sistema bancario, a suspender de manera súbita los flujos de créditos, por lo que toda actividad económica dependiente de estos cedió.

Respecto su impacto económico en México, el FMI pronosticó una contracción menor al 1% del PIB y para Estados Unidos una caída de 2%; sin embargo Zurita y Martínez, (2009). replicaron que el escenario general para los países emergentes y en desarrollo su economía desaceleraría fuertemente al pasar de 6.2% en el 2008 a 3.2% en el 2009, previendo una recesión más profunda para algunos países, y en particular para México.

Por lo que la pregunta de investigación corresponde a si a pesar de los períodos de recesión de las economías en desarrollo, estas logran tener un efecto positivo en el crecimiento a largo plazo influenciado por el conocimiento e innovación empresarial en materia de calidad de los servicios y los perfeccionamientos productivos que engloban salvaguardar el medio ambiente, ayudan al desarrollo.

Teniendo en cuenta Schumpeter (1911) dedicando un análisis a la 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 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 con que cuenta la economía.

El documento se estructura en cuatro apartados mostrando la introducción en el presente, seguido de un sustento teórico de las variables utilizadas en el modelo, para la explicación de este en el tercer apartado, con respectivo análisis de resultados, y en su última sección la conclusión sobre lo analizado en la investigación.

## ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN

Romer (1986) supone que la creación de nuevo conocimiento por parte de una empresa tiene un efecto externo positivo en las posibilidades de producción de otras empresas porque el conocimiento no puede ser perfectamente patentado o mantenerse en secreto.

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 puedan hacer mejoras continuas en sus sistemas de producción y poder ser más competitivas en la economía de un país.

La importancia del conocimiento en la economía de un país está integrada por factores determinados por efectos aún más importantes que los bienes de capital, no obstante, al tomar en cuenta la mano de obra, se establece una integración entre el conocimiento y la sofisticación del conocimiento científico que en el largo plazo impactan en diversas actividades económicas y 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 efecto de la educación en la economía, de manera que las empresas hacen la inversión necesaria para que las consecuencias de esto sean tratadas como una forma de capital. Como la educación se integra a las capacidades de la fuerza de trabajo, y referirse a ella como capital humano. No solo al invertir en capital humano incrementa la productividad laboral, sino que al hacerlo sienta la base técnica de tipo de fuerza necesaria para un rápido crecimiento económico

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

Joseph 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.

Tomando en cuenta formas de creación de innovaciones que a través del tiempo son reemplazadas por otras, alimentándose de las fuentes eternas de fuerza de trabajo que ocurre en los períodos económicos hacia la creación de ingresos, para ser transformados y así en satisfacción de nuevas necesidades. 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.

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 (desequilibrio), las cuales inevitablemente conducen a una nueva posición de equilibrio.

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

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 corresponda con 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 particular

Para Schumpeter, la fuerza fundamental, que mueve la producción capitalista, y al sistema como un todo, la causante de sus procesos de transformación constante, en una palabra, de 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 puedan hacer mejoras continuas en sus sistemas de producción y poder ser más competitivas en la economía de un país.

Tomando en cuenta los efectos que causa un aumento en la aplicación de la innovación de los nuevos productos son provenientes de proceso de organización productiva que implementan el uso de herramientas físicas e intelectuales para la generación de productos con calidad. La innovación de calidad en el producto no solo permite hacer más eficiente el proceso productivo, permite el uso de la tecnología existente con el fin de mantener en incremento 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, fortalecer las ventajas competitivas, reducción de costos, y la mejora de las relaciones con los proveedores.

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 medición de número de nuevas empresas registradas bajo la norma 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.

Las normas ISO, los sistemas de gestión de la calidad (SGC) y los sistemas de calidad total favorecen la combinación de los diversos tipos de conocimiento dentro de las empresas y su aplicación lleva a un proceso de mejora tanto de las prácticas productivas como de su sistematización, que generan el fortalecimiento de la competitividad e infraestructura sectorial.

Hablar de un buen estado de la economía es referirse de lo eficiente que se está siendo con los recursos disponibles, (Cárdenas, 2013), lo cual puede lograrse a través de métodos medio ambientales. Los procesos productivos que se han aplicado en la actualidad son componentes de un análisis de las repercusiones que en el largo plazo se ve afectado el medio ambiente, con ello, la productividad que ha derivado de los sistemas productivos innovadores forma parte de problemas medioambientales que repercuten no solo a la actividad productiva de un sector, tomando en cuenta que en una economía todos los sectores aportan al crecimiento económico.

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, afirmando que el uso eficiente de los recursos naturales aplicados en las actividades industriales juega un papel importante y esencial en el desarrollo tecnológico e innovador de un país.

Las economías en vías de desarrollo son receptoras de inversión extranjera, tienen una actividad financiera alta derivada de transferencias de capitales de inversión, con ello, un mayor grado de desarrollo del sistema financiero en una economía abierta se transforma en un mayor desarrollo de las actividades productivas y un incremento en inversiones de innovación tecnológicas haciéndose más eficiente el sistema productivo y reduciendo los efectos de la contaminación ambiental (García, 2016).

A pesar de que el aumento en la producción y comercialización de bienes se concibe también como un incremento directo en la contaminación, en algunos países desarrollados se puede revertir en efectos positivos. Por el contrario, los países desarrollados sufren un empeoramiento de la calidad del entorno natural con un mayor desarrollo económico. Cuanta más actividad económica se produzca, mayor será el consumo de energía y de servicios como transporte, un hecho que implica más costes ambientales. Por lo que se analiza el impacto de las mejoras de los procesos productivos empresariales tanto como de calidad de servicios y gestión, como de medio ambiente, así como el capital humano registrado que aporta a la innovación y desenvolvimiento académico del país.

## METODOLOGÍA

### Ecuaciones y método

En la metodología utilizada se encuentra un análisis econométrico espacial con datos de panel dinámico, en seis momentos en el tiempo, para explicar el antes, durante y después de la crisis de 2008 y el comportamiento de las variables de capital humano e innovación durante este periodo 2004-2014 en el crecimiento económico del país, con intervalos de dos años para cada regresión.

Se utilizan los datos de las 32 entidades federativas de los Estados Unidos Mexicanos, 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, por orden alfabético respectivamente.

### Especificación de las variables del conocimiento e innovación

Para efectos de la especificación de la variable dependiente y sus explicativas véase figura 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.

Las normas de calidad representan un estándar de las características y los atributos que debe reunir un producto o un proceso para ser considerado de calidad y la construcción de esos estándares implica un proceso de codificación (creación de conocimiento) de lo que las empresas consideran los conocimientos óptimos y las mejores prácticas productivas (Villavicencio y Salina, 2002). Las empresas consideran establecer mecanismos que agilicen la operación de la planta productiva.

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 medición de numero de nuevas empresas registradas bajo la norma 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.

ISO 9001:2008, contiene los requisitos para gestionar la documentación del Sistema de Gestión de Calidad (SGC); la gestión de la producción desde la atención al cliente, hasta la entrega del producto o el servicio; recopilar información, analizarla y actuar en consecuencia, buscando permanentemente la satisfacción del cliente.

En el sustento del impacto de ISO 14001 se encuentra a Ibarra (2012) que destaca el reciclaje como efecto positivo en el crecimiento económico, con la premisa de la producción depende no solo del trabajo y del capital, sino también de la materia prima disponible en la economía. Al considerar el reciclaje de la contaminación en el modelo tradicional de crecimiento económico Solow-Swan, el impacto a largo plazo se refleja en la obtención de un mayor nivel de capital, como resultado de un incremento en la materia prima disponible y de un menor grado de contaminación a causa de la reutilización de los desperdicios generados en el proceso productivo. Por lo que una mejora ambiental en los procesos productivos genera en el largo plazo beneficios tanto sociales, como económicos.

En la figura 2 se encuentran especificados los datos en logaritmos utilizados para la regresión del modelo, donde al tomar el promedio sin logaritmos del número de investigadores registrados a nivel nacional en el periodo 2004-2014 se obtiene el dato de 487 investigadores por Estado, donde se distinguen Ciudad de México, Estado de México, Jalisco y Morelos por mencionar en orden de mayor a menor, dentro del grupo de Estados que sobrepasan esta media en todo el periodo.

Figura 1. Variables estimadas en regresión

Variable	Clave	Medición
Capital Humano	CH	Para capital humano se muestra aquellos investigadores miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Las cifras de 2010 para México Guanajuato, Guerrero e Hidalgo no corresponden a las presentadas por CONACYT en su página de estadísticas. Al observar años previos y posteriores eran evidentes cambios radicales. Dado la anterior, dichos datos se tomaron de los documentos "La actividad del CONACYT por entidad federativa 2010" para cada uno de los estados mencionados los cuales sí mostraban coherencia con los históricos.
Empresas certificadas con ISO 9001 y 14001	EMP	Número de nuevos certificados de unidades económicas de 2010 son promedio de 2009 obtenida del Censo Económico y 2012 obtenida del DENUE. La serie no sólo considera la ISO-9001, sino también la ISO-14001. ISO 9001 incluye requisitos para un sistema de manejo de calidad. ISO 14001 se refiere a requisitos de un sistema de manejo medioambiental que debe seguir la empresa.
Dummy	<i>Dist</i>	Variable ficticia de carácter binario utilizada en aquellas entidades federativas con PIB muy por encima de la media nacional, Ciudad de México, Estado de México, Campeche, Jalisco, Nuevo León y Veracruz de Ignacio de la Llave.
Producto Interno Bruto	PIB	Producto Interno Bruto, con valores a precios constantes de 2013, cifras a millones de pesos

Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI e Instituto Mexicano para la Competitividad.

Figura 2. Resumen de datos en logaritmos

	LCH 2004	LCH 2006	LCH 2008	LCH 2010	LCH 2012	LCH 2014	LMP 2004	LMP 2006	LMP 2008	LMP 2010	LMP 2012	LMP 2014	LPH 2004	LPH 2006	LPH 2008	LPH 2010	LPH 2012	LPH 2014	
CD. México	4.51297902	4.68230181	4.78272739	4.91912348	4.932464279	4.932464279	5.48728023	5.852498659	5.945239355	5.945239355	6.264523599	6.489512173	6.264523599	14.61626426	14.61626426	14.61626426	14.61626426	14.61626426	14.61626426
Guanajuato	3.17553033	3.66595195	3.78428945	3.89251202	4.11207708	4.65248951	4.65248951	4.65248951	4.65248951	4.65248951	4.65248951	4.65248951	4.65248951	12.2037793	12.2037793	12.2037793	12.2037793	12.2037793	12.2037793
Méjico	3.53452104	4.08481273	4.79961122	4.89214274	4.91949385	7.92525192	4.84642125	4.89327204	4.89327204	4.89327204	4.89327204	4.89327204	4.89327204	13.9882121	13.9882121	13.9882121	13.9882121	13.9882121	13.9882121
Méjico	4.47733981	4.88648562	5.20265669	5.38445656	5.51742452	5.62184652	5.62184652	5.62184652	5.62184652	5.62184652	5.62184652	5.62184652	5.62184652	12.5852646	12.5852646	12.5852646	12.5852646	12.5852646	12.5852646
Morelos	3.89646968	6.03056162	6.15468105	6.23939667	6.30554205	6.44920480	6.76157227	6.84646454	6.89657931	2.89957227	3.26365654	3.67934616	3.91012580	11.9616207	12.0512771	12.0512771	12.0512771	12.0512771	12.0512771
Sonora	5.21132982	5.32146892	5.48886884	5.81012448	5.98936143	6.1168972	2.94443088	3.17959383	3.48887945	3.48887945	3.48887945	4.05718319	12.8595813	12.8795845	12.8870411	12.8975027	13.1445471	13.1985394	
SL. Sur	5.02524792	5.19849793	5.25268415	5.25268415	5.17939735	5.17939735	1.98961229	1.79217647	2.19721458	2.77323872	3.92124258	3.92124258	3.92124258	11.5989227	11.4471182	11.5989227	11.4471182	11.5989227	11.4471182
Zacatecas	4.27966612	4.52120858	4.78527094	4.89302796	5.02943792	5.02943792	5.02943792	5.02943792	5.02943792	5.02943792	5.02943792	5.02943792	5.02943792	11.9861072	11.9861072	11.9861072	11.9861072	11.9861072	11.9861072
Durango	3.52569253	4.29461456	4.37925195	4.39245584	4.71454987	4.84454642	4.84454642	4.84454642	4.84454642	4.84454642	4.84454642	4.84454642	4.84454642	12.0512729	12.0512729	12.0512729	12.0512729	12.0512729	12.0512729
Oaxaca	4.54861548	4.87910114	5.21469576	5.40716177	5.62716111	5.62716111	5.62716111	5.62716111	5.62716111	5.62716111	5.62716111	5.62716111	5.62716111	11.9616207	11.9616207	11.9616207	11.9616207	11.9616207	11.9616207
Córdoba	4.10861674	4.65196105	4.78641051	4.84731945	5.04884651	5.18484674	5.18484674	5.18484674	5.18484674	5.18484674	5.18484674	5.18484674	5.18484674	11.1345207	11.1345207	11.1345207	11.1345207	11.1345207	11.1345207
Report	2.77258872	2.89321394	3.33320551	3.66936185	4.109345474	4.109345474	4.109345474	4.109345474	4.109345474	4.109345474	4.109345474	4.109345474	4.109345474	11.3712129	11.3712129	11.3712129	11.3712129	11.3712129	11.3712129
Motagua	1.46562027	1.98801737	6.28262701	6.38262701	6.38262701	6.491150107	6.261461018	6.491150107	2.80260809	2.80260809	2.80260809	2.80260809	2.80260809	12.7719478	12.7719478	12.7719478	12.7719478	12.7719478	12.7719478
Morelos	6.22252927	6.53645498	6.79252171	6.92252171	6.92252171	6.92252171	6.92252171	6.92252171	6.92252171	6.92252171	6.92252171	6.92252171	6.92252171	11.8512729	11.8512729	11.8512729	11.8512729	11.8512729	11.8512729
Chihuahua	4.51917609	4.79176174	5.00269846	5.17914479	5.246174702	5.246174702	5.246174702	5.246174702	5.246174702	5.246174702	5.246174702	5.246174702	5.246174702	11.4051935	11.4051935	11.4051935	11.4051935	11.4051935	11.4051935
Tlaxcala	3.4591475	4.34085542	4.40534743	4.45534743	4.65150752	4.87517059	4.87517059	4.87517059	4.87517059	4.87517059	4.87517059	4.87517059	4.87517059	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644
Querétaro	4.45201018	4.79146114	5.01271944	5.21271944	5.21271944	5.21271944	5.21271944	5.21271944	5.21271944	5.21271944	5.21271944	5.21271944	5.21271944	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644
Guadalajara	3.91125255	4.23952771	4.52045151	4.63861566	4.84861566	4.92549699	4.92549699	4.92549699	4.92549699	4.92549699	4.92549699	4.92549699	4.92549699	12.2037793	12.2037793	12.2037793	12.2037793	12.2037793	12.2037793
Querétaro	3.51546269	5.61322179	5.613069166	5.93917337	5.93917337	5.93917337	5.93917337	5.93917337	5.93917337	5.93917337	5.93917337	5.93917337	5.93917337	11.9616207	11.9616207	11.9616207	11.9616207	11.9616207	11.9616207
San José Petén	3.9352040	4.52345754	5.68712314	5.81735195	5.81735195	5.81735195	5.81735195	5.81735195	5.81735195	5.81735195	5.81735195	5.81735195	5.81735195	12.4515461	12.4515461	12.4515461	12.4515461	12.4515461	12.4515461
Tlaxcala	3.45202776	4.23846176	4.38864795	4.48864795	4.691154708	4.891154708	4.891154708	4.891154708	4.891154708	4.891154708	4.891154708	4.891154708	4.891154708	11.3712129	11.3712129	11.3712129	11.3712129	11.3712129	11.3712129
Puebla	6.14242074	6.36806133	6.33510545	6.39264567	6.52144466	6.68136595	6.68136595	6.68136595	6.68136595	6.68136595	6.68136595	6.68136595	6.68136595	12.7719478	12.7719478	12.7719478	12.7719478	12.7719478	12.7719478
Hidalgo	4.49362356	5.210244	5.210244	5.210244	5.210244	5.210244	5.210244	5.210244	5.210244	5.210244	5.210244	5.210244	5.210244	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644
Veracruz	5.14867911	5.73508179	5.93846119	5.93712795	6.27387702	6.444151258	6.444151258	6.444151258	6.444151258	6.444151258	6.444151258	6.444151258	6.444151258	11.9616207	11.9616207	11.9616207	11.9616207	11.9616207	11.9616207
San Luis Potosí	5.71573251	6.02954483	6.72078843	6.72078843	6.72078843	6.72078843	6.72078843	6.72078843	6.72078843	6.72078843	6.72078843	6.72078843	6.72078843	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644
Coahuila	4.81447799	5.22050983	5.30006425	5.37517844	5.60947248	5.64958362	5.64958362	5.64958362	5.64958362	5.64958362	5.64958362	5.64958362	5.64958362	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644
Tamaulipas	4.24649524	4.79264571	4.88661511	5.126146176	5.126146176	5.126146176	5.126146176	5.126146176	5.126146176	5.126146176	5.126146176	5.126146176	5.126146176	11.9616207	11.9616207	11.9616207	11.9616207	11.9616207	11.9616207
Tlaxcala	5.39539528	5.62620227	5.78228554	5.92524519	6.02617402	6.23938199	6.23938199	6.23938199	6.23938199	6.23938199	6.23938199	6.23938199	6.23938199	12.2037793	12.2037793	12.2037793	12.2037793	12.2037793	12.2037793
Oaxaca	3.59539520	4.64051627	4.87910146	4.93710146	4.93710146	4.93710146	4.93710146	4.93710146	4.93710146	4.93710146	4.93710146	4.93710146	4.93710146	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644
Quintana Roo	3.55532456	3.87262271	4.23710141	4.37309811	4.48710141	4.62959352	4.62959352	4.62959352	4.62959352	4.62959352	4.62959352	4.62959352	4.62959352	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644	12.7058644

Fuente: Elaboración propia con cifras obtenidas de INEGI e Instituto Mexicano para la Competitividad, convertidas a logaritmos.

Respecto a las entidades federativas que sobrepasan la media de 61.8 de los datos sin logaritmo de número de nuevos certificados por entidad federativa, sobresalen durante todo el periodo analizado Ciudad de México, Estado de México y Nuevo León por mencionar de mayor a menor, estas cifras pueden tener sustento en las inversiones foráneas que captan estos Estados, ya que la mayoría de estas cuentan con los estándares internacionales en sus procesos productivos y gestión para la certificación.

## RESULTADOS

Se pueden observar los resultados obtenidos de las regresiones realizadas por el modelo especificado en la figura 3, en ambos casos muestran las relaciones positivas y significativas en el crecimiento de largo plazo. Sin embargo se observa una mayor injerencia de acuerdo al número de investigadores por estado, a pesar de contar certificados e investigadores con cifras totales nacionales similares.

**Figura 3. Resultados de la estimación (2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014)**

	LPIB 2004	LPIB 2006	LPIB 2008	LPIB 2010	LPIB 2012	LPIB 2014
<b>LCH</b>	0.0351106	0.0506469	0.0533429	0.205141	0.215068	0.100085
<b>2004-2014</b>				(0.107)	(0.123)	(0.380)
	(0.660)	(0.620)	(0.604)			
<b>LEMP</b>	0.491249	0.485828	0.525002	0.167201	0.22009	0.625371
<b>2004-2014</b>	(0.000)	(0.001)	(0.000)	(0.351)	(0.289)	(0.001)
<b>Constant</b>	10.8391	10.7194	10.51457	10.7339	10.4734	9.48856
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
<b>R^2</b>	0.80	0.76	0.77	0.65	0.64	0.74
<b>Multicollinearidad y Condition</b>	12.9040	15.9075	17.3644	18.2225	20.8916	21.5523

Las regresiones presentan las pruebas propias de multicolinealidad, heteroscedasticidad, autocorrelación y los diagnósticos correspondientes a la dependencia espacial, en los que en cada uno de ellos se rechaza la hipótesis nula.

La regresión representa a la realidad en mayor medida en los años previos a la crisis, y después de esta, sin embargo, la variable de capital humano representado por los investigadores registrados no son significativos para explicar el crecimiento del país en ningún momento del periodo analizado. Se observa en el antes y después de la crisis las empresas certificadas son significativas para explicar el desarrollo económico, mientras que dentro del periodo de crisis la variable pierde su significancia.

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).

<b>TEST</b>						
<b>Jarque-Bera</b>	0.73699	0.21095	0.06721	0.60174	0.68869	0.42851
<b>Breusch-Pagan</b>	0.28719	0.51193	0.50635	0.24672	0.25086	0.76641
<b>Moran's I</b>	0.74860	0.71400	0.91113	0.92319	0.90092	0.75403
<b>L M (lag)</b>	0.27311	0.26284	0.24223	0.71276	0.72614	0.29172
<b>Robust LM (lag)</b>	0.14378	0.11437	0.15629	0.30131	0.43685	0.14040
<b>L M (error)</b>	0.99480	0.98701	0.83631	0.70333	0.86347	0.98782
<b>Robust LM (error)</b>	0.33331	0.26561	0.40791	0.29917	0.47452	0.30273
<b>(SARMA)</b>	0.34352	0.28751	0.35836	0.54514	0.72829	0.33726

Se utiliza el I de Moran como medida de asociación espacial bivariada, analizando la variable dependiente PIB en el eje x, con las variables explicativas del estudio en el eje y, número de miembros registrados en el Sistema Nacional de Investigadores (figura 4) y numero de nuevos certificados ISO 9001 y 14001 para las empresas (figura 5) durante los años 2004, 2006, 2008, 2012 y 2014.

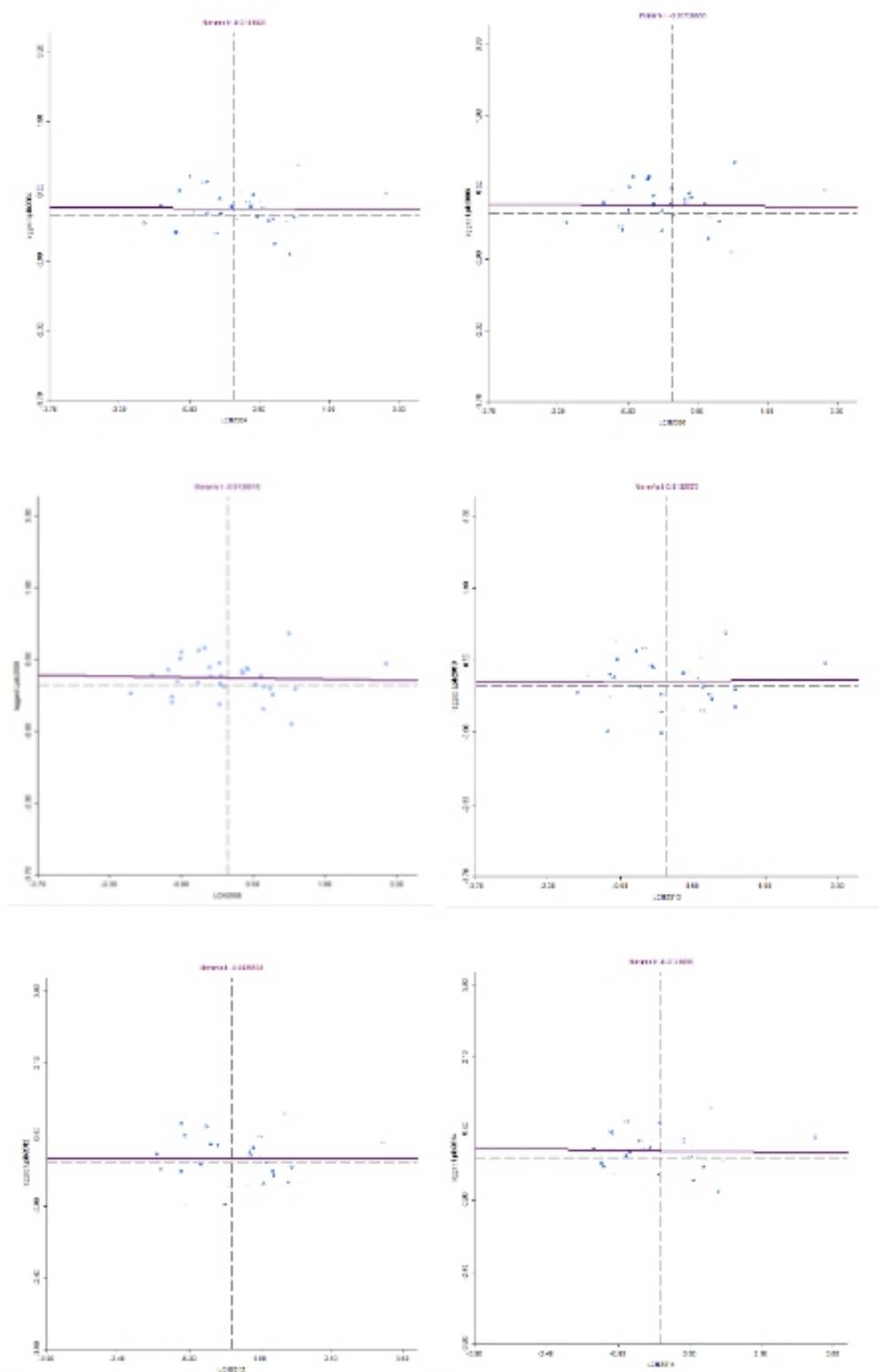
El capital humano no presenta asociación espacial respecto al PIB, a excepción del año 2010, no obstante la significancia es mínima como para generar un alto impacto estructural. Las entidades se encuentran dispersas aleatoriamente en el centro, sin embargo se encuentra el punto que representa a Ciudad de México totalmente alejada de este, por la concentración de factores que ahí se encuentran.

Si bien la significancia espacial no se encuentra presente en el estudio, no se descarta la aparición de esta en otros individuos analizados, 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. Grossman y Helpman (1991).

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 por entidad federativa, sin embargo aunque su injerencia de un vecino a otro no sea significativa, en la generación del PIB de cada entidad si presenta relación positiva.

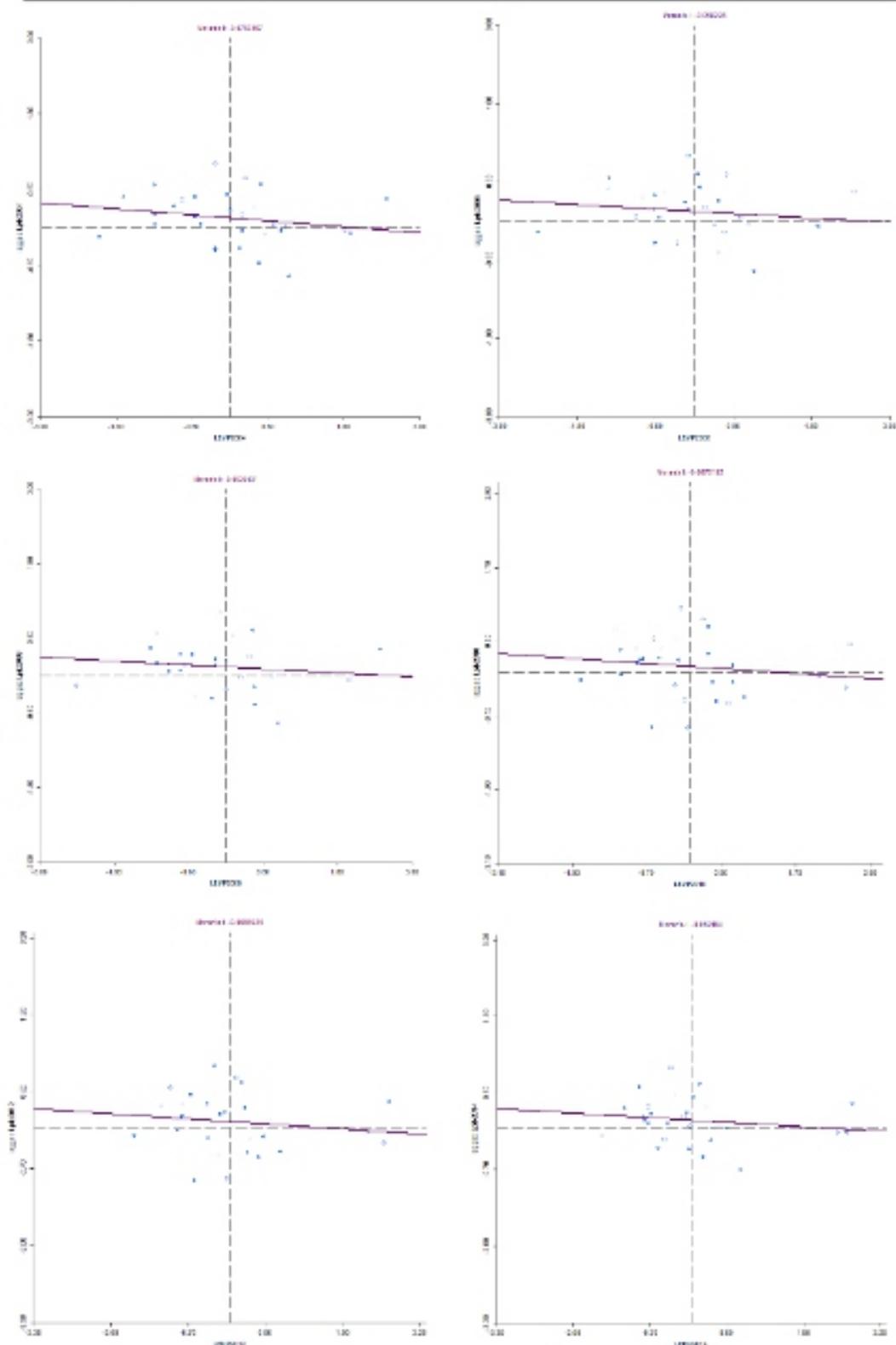
La lógica económica indica que las entidades con valores superiores en la propiedad intelectual, en capital humano o en la infraestructura científica y tecnológica poseen una mayor capacidad para innovar y por tanto, un nivel de ingreso mayor, sin embargo, Rios y Ocegueda (2002), afirman que en los entornos locales

Figura 4. I de Moran LCH/LPIB (2004, 2006, 2008, 2010, 2012 2014)



Fuente: Elaboración propia con cifras de figura 2. Mora's I 2004: -0.0103933 2006:  
-0.00738858; 2008: -0.0136015; 2010: 0.0102673; 2012: -0.0026538; 2014: -0.0123656

**Figura 5. I de Moran LEMP/LPIB (2004, 2006, 2008, 2010, 2012 2014)**



Fuente: Elaboración propia con cifras de figura 2. Moran's I 2004: -0.078237; 2006: -0.058228; 2008: -0.0529401; 2010: -0.0676192; 2012: -0.0666925; 2014: -0.059194

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.

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.

## Conclusión

La captación del conocimiento es cada día más y más importante y 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, contradiciendo la hipótesis; se encuentra relevante la manera en que la investigación 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.

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.

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 desarrolla 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, en el entorno de la economía ambiental 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.

Las normas ISO 9001 e ISO 14001 forman parte del análisis de la gestión empresarial haciendo que las organizaciones puedan ser eficientes sistematizando la manera de hacer las cosas; en las grandes empresas donde se cuenta con sistemas productivos complejos pueden no funcionar de manera eficiente al no aplicar sistemas de gestión, por lo que es importante coordinar la administración interna a los nuevos cambios que estas puedan generar.

Las normas ISO, los sistemas de gestión de la calidad (SGC) y los sistemas de calidad total favorecen la combinación de los diversos tipos de conocimiento dentro de las empresas y su aplicación lleva a un proceso de mejora tanto de las prácticas productivas, por este motivo se justifica el impacto positivo que generan en el crecimiento económico, sobre todo en aquellos Estados que presentan mayor numero de estas, que a su vez coinciden con aquellos de mayor captación de inversión extranjera directa, ya que son estas empresas foráneas quienes comúnmente cuentan con las normas internacionales estandarizadas.

Se puede concluir, que si las empresas mexicanas innovaran en su sistematización y procesos productivos, tanto como en su gestión para el alcance de certificación de este tipo de normas, generarían incidencia espacial y estructural económica.

Se encuentra la relevancia de factores externos durante el periodo de crisis, más allá de los factores endógenos como capital humano y la innovación, por lo que estos pasan a ser un segundo plano en la regresiones correspondientes a los años 2010 y 2012, donde se refleja el efecto de la recesión.

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 de fomento ayuda 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, debido a la falta de inclusión de estas al marco privado, aunado de la falta de desarrollo de los sistemas de gestión de calidad en los procesos productivos y reducción de los impactos ambientales, generando la eficiencia de sus costos y recursos.

## Bibliografía

- Benavides G, Osear A. (s.f.) Teoría del Crecimiento Endógeno. Economía Política y Economía Matemática. CID Universidad Nacional de Colombia.
- Cárdenas Aurora. (2013). La importancia de la Economía ambiental y posibles acciones para la protección ambiental. Ecolisima, 1, p.1-3.
- 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.
- Fagiolo, M. (2012). El conocimiento como bien común. Cayapa. Revista Venezolana de Economía Social, 12(23), 65-83.
- García David. (2016). Cómo influye el crecimiento económico en el medio ambiente. Febrero 23, 2016, de Universitat de Valencia.
- German-Soto Vicente, Luis Gutiérrez Flores, Sandra Haydee Tovar Montiel. (2009). Factores y Relevancia Geográfica del Proceso de Innovación Regional en México, 1994-2006. El Colegio de México AC, 24, pp.226-229.
- García, Erika. (2017) Conocimiento y competitividad en México: una visión territorial. Universidad Autónoma de Baja California. RR Servicios Editoriales.
- Grossman y Helpman.(1990) Globalization and Growth. Harvard University and CIFAR.
- Hernández Rubio Carolina. (2002). La teoría del crecimiento endógeno y el comercio internacional. Cuaderno de Estudios Empresariales, 12, pp.95-112.
- Ibarra (2012). El Modelo de Crecimiento Económico Solow-Swan Aplicado a la Contaminación y su Reciclaje. Rev. Mex. Cien. For. Vol. 4 Núm. 15. pp. 7-24.
- Krugman y Obstfeld (2006). Economía Internacional. Teoría y política. Séptima Edición. Pearson Educación, S.A., Madrid pp. 29.
- Lucas, Jr. Robert E. (1988) On the Mechanics of Economic Development. University of Chicago, Chicago, IL 60637, USA.
- Moreno y Vaya (2002). Econometría espacial: nuevas técnicas para el análisis regional. Una aplicación a las regiones europeas. Investigaciones Regionales. pp. 83-100.

Ocegueda y Ríos. (Julio 2018). Efectos de la capacidad innovadora en el crecimiento económico de las entidades federativas en México. *Estudios Fronterizos*, vol. 19, pp.1-17.

Pérez Pineda, Jorge A. (2006). Econometría espacial y ciencia regional. *Investigación Económica*, Facultad de Economía Distrito Federal, México. vol. LXV, núm. 258, pp. 129-160

Ríos-Flores, J. A. y Ocegueda, J. M. (2018). Efectos de la capacidad innovadora en el crecimiento económico de las entidades federativas en México. *Estudios Fronterizos*, 19, e013.

Romer, Paul M. (1986) *The Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5. pp. 1002-1037.

Solow (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1 (Feb., 1956), pp. 65-94.

Sosa Estrada, 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*, XIX (33), 37-57.

Schumpeter, Joseph. (1911) Teoría del desarrollo económico. Fondo de Cultura Económica, México.

Schultz Theodore (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51, pp. 7-10.

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), 17-27.

# **El efecto de la competencia y los derechos de propiedad en la innovación; una fragmentación de la innovación por su grado tecnológico**

Huizar Ulloa José Luis, Zubieta Palomino Ángel Iñaki



## **RESUMEN**

**E**ste estudio presenta un análisis del efecto que tienen la competencia en base a la integración comercial y los derechos de propiedad en la innovación según su grado tecnológico. El efecto se estimó mediante un modelo econométrico de datos de panel para una muestra de 56 países en el periodo de 2000-2015. Se dividió a los países entre los que son miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), excluyendo a México y Chile y en el otro grupo se encuentran todos los que no son miembros de la OCDE. Se encontraron efectos negativos de parte de la competencia en las innovaciones en todos los casos y se encontraron efectos positivos por parte de los derechos de propiedad en las innovaciones en todos los casos.

**Palabras clave:** Innovación, competencia, derechos de propiedad, tecnología, panel de datos.

**Clasificación JEL:** C33, D23, D41, L24, O31

## **INTRODUCCIÓN**

Una de los más perdurables interrogantes en materia económica es el de que hace crecer a las economías. Adam Smith en 1776 en su obra, Una Investigación sobre la Naturaleza y las Causas de la Riqueza de las Naciones, concluyó que los mercados libres, la protección de los derechos de propiedad privada, y una mínima presencia del gobierno en la economía conducen a la prosperidad. Es decir, la libertad económica conduce al crecimiento económico.

Instituciones tales como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional alentaron la planificación centralizada en las economías menos desarrolladas y empujaron a la inversión de capitales y a la adopción de tecnología moderna ofreciendo ayuda financiera a las economías en desarrollo encaminadas en esa dirección. Incluso en economías relativamente de libre mercado como la de los Estados Unidos, los expertos económicos apoyaron esas clases de políticas para generar crecimiento económico en naciones menos desarrolladas. Lamentablemente, las naciones que siguieron tales políticas no crecieron. Después del fracaso de las economías más centralizadas se regresó a las ideas de Smith pero en otro contexto.

En la situación de interconexión y la aceleración de procesos de innovación que se encuentra la economía global actual, ha creado un desbordamiento de conocimiento por las nuevas oportunidades de acceso a este, impactando en la productividad de los factores de la producción. El cambio estructural se puede observar de mejor forma en las economías más competitivas ya que han transitado a segmentos industriales con mayor contenido tecnológico. (Fagerberg, Srholec y Verspagen, 2010).

En base a esto cobra importancia el trabajo de Solow (1957) que se ha demostrado que explica sobre todo el comportamiento de las economías desarrolladas y su modelo sostiene que el factor principal de crecimiento radica en el cambio técnico que representa, en promedio, 80% de la tasa de crecimiento del producto de Estados Unidos desde la época de la posguerra hasta principios de la década de 1950. Si bien estos trabajos son reveladores, carecen de una explicación económica sobre el cambio técnico. Dentro de sus deficiencias centrales se encuentra el hecho de omitir sus componentes y los factores que limitan el cambio tecnológico y la innovación en el crecimiento. (Rios, Ocegueda, 2018).

Siguiendo esta lógica países como Corea del Sur, Taiwán, Singapur, Hong-Kong, India, Brasil y algunos otros países asiáticos como Malasia, Tailandia, Filipinas e Indonesia han experimentado un avance considerable en el terreno económico y tecnológico, origin tanto de la inversión extranjera directa, la formación de capital humano, la importación de tecnología incorporada en el capital y de su notable vocación al comercio internacional, pero el resto de países en desarrollo donde el incremento en el esfuerzo tecnológico no ha generado un mayor número de innovaciones y a su vez, las innovaciones generadas no han presentado un impacto significativo en los niveles de vida de este grupo de países, por lo tanto al observar que las políticas económicas de signo liberalizador y de apertura al comercio internacional, aplicadas con mayor o menor grado de intensidad, o de apremio, según las circunstancias concretas de cada país han demostrado funcionar en países como Nueva Zelanda, Reino Unido, Portugal, Chile, República Checa, China, Indonesia, etc. (Fernández Cornejo, 2008).

En base a lo anterior se formula la hipótesis central de este estudio es que la libertad económica entendida como el concepto antes mencionado de Adam Smith, tiene un efecto positivo en el cambio tecnológico que, por lo tanto, la libertad económica genera las condiciones adecuadas para que se dé la innovación y por lo tanto se dé el crecimiento económico.

## IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN Y SU FRAGMENTACIÓN

La innovación no es un tema nuevo, es algo inherente del ser humano que siempre está tratando de cambiar las cosas para introducir novedades para con esto ser más eficiente. A lo largo de la historia de la humanidad se ha caracterizado por las innovaciones que han aparecido y que han ayudado a mejorar la producción, la forma de llevar el trabajo, las comunicaciones, el transporte, etc.

Los economistas antes se referían de manera diferente a este término y se incluye en el término de acumulación de capital: Por otro lado, los clásicos se referían a ella de una manera indirecta es hasta ahora en tiempos modernos que se le da el término de innovación.

La tercera edición del Manual de Oslo, publicada en 1997, decía que innovar es utilizar el conocimiento y generar lo si es necesario, para crear productos, servicios o procesos que son nuevos para la empresa, o mejorar los ya existentes, consiguiendo con ello tener éxito en el mercado.

La innovación tiene un papel muy importante en el crecimiento económico y cada autor la ve desde una óptica distinta. La mayoría de los autores clásicos consideraban que la innovación estimulaba de manera indirecta a través de algún efecto en las variables que afectan directamente al crecimiento económico, como podría ser la división del trabajo, como indicaba Jean Baptiste Say (1803), que al considerar que los mercados eran capaces de ajustarse a las nuevas situaciones que se fuesen produciendo, las innovaciones no generarían problemas. Gracias a la innovación, los productos que se elaboran son más competitivos, lo que permite a las empresas ampliar los mercados a los que pueden acudir. Gracias a ello, según Adam Smith (1776), se favorece la división del trabajo, que es una variable clave de la riqueza de las naciones.

El crecimiento de las economías principalmente se da gracias a tres razones. La primera de ellas se debe a un aumento en el grado de capital que tienen los trabajadores para realizar sus labores el cual se puede volver en una mayor inversión de las empresas. La segunda tiene que ver con el nivel de educación de los trabajadores, entre más trabajadores calificados se tengan mayor será su producción, porque se presume que utilizaran los recursos con mayor eficiencia. La última razón es la relación que tiene progreso tecnológico con el crecimiento económico acorde al paso del tiempo, el trabajador como se mencionó en la razón anterior se volverá más productivo porque se cuenta con maquinaria más avanzada y especializada originada por este progreso tecnológico.

A medida que existe una acumulación de conocimiento y este pasa por un proceso de tratamiento de la información para transformarse en tecnología. (Hall and Jones, 1999) mencionan la evidencia que la aplicación de avances tecnológicos conduce a un uso más eficiente de los recursos productivos y a la transformación de nuevas ideas en nuevas soluciones económicas (nuevos productos, procesos y servicios).

A partir de los trabajos de Robert Solow (1956 y 1957), se sugiere que parte del crecimiento económico a largo plazo, está asociado al aumento en el uso de factores productivos (capital y trabajo) y al aumento de la productividad con que se utilizan estos factores a través de innovaciones.

Actualmente se reconoce que la fuente principal de riqueza en las naciones de la OCDE se deriva de la creación de capital intelectual principalmente a través de la educación y la investigación, muy por encima de los factores relacionados con la dotación de recursos de los países e inclusive de la existencia de capital físico (Solleiro y Castañón, 2005).

Al respecto, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) expone en su informe “Innovar para Crecer” que entre los principales elementos que caracterizan a la economía global del conocimiento se encuentran: una mayor codificación del conocimiento, una relación más estrecha entre tecnología y ciencia, con mayores tasas de innovación y ciclos de vida del producto más cortos, una creciente importancia de la innovación en el crecimiento del PIB, así como de la educación y del aprendizaje continuo, una mayor inversión en elementos intangibles (investigación y desarrollo, educación, software, entre otros) que en capital fijo y cambios sustanciales en la demanda de calificaciones en el mercado de trabajo.

La situación competitiva actual se caracteriza por un mercado más exigente asociado a una cada vez mayor competencia, que además imita rápidamente cualquier mejora, con lo que las ventajas competitivas se eliminan/reducen muy rápidamente. Ante esto, como planteamiento estratégico muchas empresas adoptan una estrategia de diferenciación basada en la innovación. Además, existe una relación directa entre innovación y mejora de la productividad empresarial (Cotec, 2009)

En tiempos recientes Michael Porter (1990), sugiere que “las empresas consiguen ventajas competitivas a través de la innovación. Su aproximación a la innovación se realiza en sentido amplio, incluyendo nuevas tecnologías y nuevas maneras de hacer las cosas” (The Competitive Advantage of Nations). Numerosos estudios muestran que más del 50% del crecimiento económico en los países avanzados se deriva de la innovación tecnológica (Grossman, 1991).

En su número de septiembre del año 2002, la revista inglesa “The Economist” hacía referencia a los efectos económicos del conocimiento escribiendo que “la innovación es considerada actualmente como el ingrediente más importante de cualquier economía moderna y es causa de más de la mitad del crecimiento de América y del Reino Unido. En resumen, es la innovación, más que el capital y el trabajo, lo que hace que el mundo avance.”

Schumpeter (1934), fue uno de los primeros autores en hablar de innovación el propone cinco tipos de innovación: De producto o servicio: Se trabaja alrededor del producto final buscando nuevas y diferentes aplicaciones o la creación de un nuevo producto que satisfaga las necesidades de un sector del mercado. Se basa fundamentalmente en el conocimiento y la ciencia. De mercados: Se trata de innovar en el producto haciéndolo más atractivo para los consumidores. Estas mejoras están enfocadas hacia la forma de presentar el producto, su empaque, sabor, color, olor entre otros. Se lleva a cabo teniendo en cuenta los deseos y necesidades del consumidor. De mejoras en la oferta de factores de producción, sobre todo en materias primas: Un producto según su funcionalidad se puede fabricar en diferentes materiales mejorando así su función, rendimiento o costo. De procesos productivos: A través de la optimización o creación de nuevos procesos productivos que permitan diferenciar el producto. De estructura de industria (Cluster): Se cambia el esquema tradicional bajo el cual se ha comercializado un producto, creando nuevos modelos que benefician tanto al productor como al consumidor.

Otra forma de clasificar la innovación es atendiendo a la naturaleza de la innovación. Así, Gopalakrishnan y Damanpour (1997) consideran la innovación tecnológica y la innovación administrativa. La innovación tecnológica surge tras la utilización de la tecnología como medio para introducir un cambio en la empresa. Suele estar asociada a cambios con los medios de producción.

Las actividades para la innovación tecnológica están constituidas por todos aquellos pasos científicos, tecnológicos, de organización, financieros y comerciales, incluida la inversión en nuevos conocimientos, destinados a la introducción de productos (bienes o servicios) o procesos nuevos o sensiblemente mejorados. La innovación tecnológica comprende los cambios introducidos en los productos y en los procesos. La innovación administrativa reúne las innovaciones que no se pueden incluir en los productos ni en los procesos. Son innovaciones como las realizadas en los ámbitos comerciales, financieros, organizativos, que acompañan, apoyan y potencian la corriente innovadora de la empresa.

Porter (1985) establece una jerarquía en cuanto a las fuentes de ventaja competitiva, distinguiendo entre ventajas de orden inferior, relacionados con bajos costos de mano de obra o materias primas baratas, que son fáciles de imitar, y ventajas de orden superior, referidas fundamentalmente a la diferenciación, las cuales son más difíciles de imitar y, por tanto, más sostenibles, debido a que requieren técnicas y capacidades más avanzadas, tales como personal más especializado y con elevada formación, capacidad técnica interna, inversiones acumuladas y una adecuada cultura empresarial y estructura organizativa que faciliten el desarrollo de los anteriores aspectos.

El Manual de Oslo de 2005 es una revisión del anterior de 1997, que ya se ocupa de las innovaciones no tecnológicas. Sostiene también que la innovación es la implantación de un producto, proceso o servicio nuevo o significativamente mejorado, pero después la amplía indicando que también es innovación un nuevo método de comercialización, un nuevo método de organización para la práctica del negocio o una nueva forma de relaciones externas. Y recógelos ya mencionado anteriormente, es decir, que serán innovaciones comerciales, organizativas y, por supuesto, tecnológicas, cuando tengan éxito en su mercado, aunque sólo sean nuevas para la empresa que las lleve a cabo.

Por otro lado, Boer y During (2001) aportan una clasificación más completa de innovación, atendiendo a distintos criterios de clasificación, tales como el objeto de la innovación, su impacto (incremental, radical), el efecto de la innovación (continuista, rupturista), y la escala en la que se realice, su origen y la naturaleza de la innovación.

Existen varios métodos para valorar la tecnología, ya que la valoración de los proyectos tipo tecnológico se hacen con el fin de financiar importantes programas de investigación y desarrollo entre los cuales se encuentran:

Comparación de mercado ValuGrid, este método plantea la alternativa de valorar los activos intangibles tomando como referente los valores de mercado en un mismo sector, con el fin de hacer equiparables los valores de los intangibles entre las empresas que lo integran. Además, se proponen dos determinantes claves frente al valor de los intangibles: el primero, es la denominada “tecnología” (patentes), y el segundo, los retornos económicos que la tecnología crea. Valor de mercado y cotización de patentes, este método aproxima el valor de las patentes de la empresa al capital intelectual, ya que la capacidad de la empresa de reproducir patentes es la que demuestra el éxito de la organización en la producción de I+D al interior de la compañía.

Se ha demostrado que las innovaciones tecnológicas intensivas de conocimiento son las que generan más beneficios porque no solamente son causa de mejores prestaciones en la oferta de la empresa, sino que son más fácilmente imitables y por lo tanto se mantienen en el mercado mayor tiempo como novedad.

Por lo tanto, es lógico inferir que cada forma diferente de innovar tiene diferentes efectos en la economía, por lo tanto, existen diferencias significativas entre los distintos tipos de conocimiento patentable, entonces resulta importante hacer una correcta diferenciación entre las innovaciones que impactan positivamente al crecimiento y las que no lo hacen.

## Derechos de propiedad y competencia en la innovación

Las patentes son un derecho de propiedad y constituye uno de los elementos más importantes en la protección de la tecnología. Y esta se define como “el derecho o privilegio legal” que el estado concede a una persona física o moral durante un plazo fijo, para poder producir en forma exclusiva o a través de un tercero bajo Su licencia, durante 20 años cualquier producto o procedimiento resultado de una actividad inventiva.

El principal argumento de Locke para la propiedad privada es puramente individualista: los recursos productivos se pueden usar más eficientemente en privado que cuando se mantienen en común.

De los principales autores que hablaron sobre la propiedad privada, uno de ellos fue Adam Smith que construyó su propia teoría de los derechos de propiedad y sentó los fundamentos del enfoque clásico. El primer y principal propósito de todo sistema de gobierno es mantener la justicia: para evitar que los miembros de la sociedad abusen de la propiedad ajena o se apoderen de lo que no es suyo. Aquí el propósito es dar a cada uno la posesión segura y pacífica de su propia propiedad.

No basta poseer o controlar un bien o un recurso; para excluir la propiedad del ladrón, los derechos de propiedad deben además ser protegidos por la ley. Como se señaló recientemente, un derecho de propiedad no es el resultado de una institución espontánea sino un derecho legítimo que la ley obliga a cumplir (Hodgson, 2015).

Según (Porter, Kramer 2006) el buen gobierno, el imperio de la ley y los derechos de propiedad son esenciales para la eficiencia y la innovación; Por lo cual reafirma el pensamiento clásico sobre los derechos de propiedad. En suma, los derechos de propiedad sobre la innovación permiten obtener cuasi rentas a dichas empresas y les permite innovar.

Los derechos de propiedad hacen que existan niveles bajos de competencia lo que da lugar a un número reducido de empresas que comparten costos de producción y tecnologías atrasadas similares. En este entorno, la competencia es buena, pues reduce el nivel de las rentas. Así, las empresas reaccionan al aumento de la competencia mediante la innovación. En cambio, en sectores muy competitivos, un líder tecnológico acapara el mercado. En un contexto así, el aumento de la competencia puede reducir los incentivos a innovar de las empresas, pues la competencia disminuye las rentas de la innovación (Aghion, 2005).

Adam Smith (1776) estima que el intercambio de bienes entre distintas regiones es una de las bases más sólidas sobre las que se asienta la riqueza de las naciones. También menciona que división del trabajo y la especialización productiva, asociadas al intercambio de bienes en el mercado internacional, posibilitan a los países incrementar su escala de producción, reducir los costos por unidad de producto y optar por una mayor diversidad de bienes a precios más reducidos.

En el trabajo de (Porter, Kramer 2006) menciona que el gobierno no produce innovaciones por lo cual es importante que este no intervenga de manera que genere distorsiones de mercado que afecten la libre competencia y por lo tanto dificultan la manera en que operan las empresas productivamente.

En la postura schumpeteriana, la innovación es llevada a cabo por los empresarios/emprendedores, y de entre los diversos factores que pueden afectar a este proceso, el denominado “clima social” desempeña un papel esencial. El llamado clima social incluye aspectos de carácter sociológico, institucional, económico, etc., de la sociedad. Es decir, se hace referencia al entorno social en el que el empresario desarrolla su actividad.

Schumpeter (1942); Menciona que la competencia no se desarrolla entre muchas empresas pequeñas y homogéneas donde ninguna es capaz de imponer precios a las otras. La competencia real, que en su visión es capaz de generar crecimiento y desarrollo económicos, sólo puede ocurrir entre empresas innovadoras que producen bienes diferenciados mediante distintos métodos. En consecuencia, la competencia es entre productos o tecnologías nuevas contra viejas, pues sólo en industrias que exhiben fuertes elementos monopolistas es posible que grandes empresas emplean técnicas superiores a las de las rivales, señala que las empresas más grandes tienen mayores incentivos lo que sugiere que una gran cantidad de innovación es atribuible a las grandes empresas que operan en mercados oligopolistas, y no a las pequeñas empresas que operan en mercados atomizados, excluyendo la competencia perfecta como la estructura de mercado ideal y subrayando la importancia de la innovación éxitos.

Schumpeter (1947), creía que los empresarios jugaban un papel de vital importancia. En concreto, señala que la innovación depende de la oferta de los empresarios. A su vez, esta oferta del empresario depende de los beneficios. Arrow (1962), sostiene que “El incentivo de un monopolista para innovar es menor que el de una empresa competitiva”. Esta postura ha llevado a favor de reforzar la protección de las patentes para así incrementar los incentivos a la innovación (Romer, 1989; Aghion and Bolton, 1992).

Por otra parte, el comportamiento innovador de la competencia puede introducir hostilidad en el entorno de las organizaciones (Dembla, Palvia y Krishnan, 2007). Y es que en ocasiones las organizaciones se ven en cierta medida obligadas a desarrollar o a introducir innovaciones, en sus distintas tipologías, no debido a necesidades internas, sino más bien, debido a la presión de la competencia.

Afuah (1999) destaca tres problemas para el financiamiento a la innovación: el primero se da por la incertidumbre que genera la propia innovación, ya que es difícil evaluar los flujos futuros que generaría; el segundo es la información asimétrica existente entre el gerente y el inversor; y el último lo representa el problema de la supervisión, ya que el gerente puede utilizar el financiamiento para una innovación diferente y más riesgosa que la pactada con anterioridad, lo cual reafirma el pensamiento de Schumpeter que como se mencionó anteriormente solo las empresas oligopólicas y por lo tanto con cierto poder de mercado, pueden generar innovaciones.

La evidencia empírica del impacto de los derechos de propiedad y la integración comercial en las innovaciones es muy poca, la mayoría de los estudios miden el impacto que tienen los derechos de propiedad y la integración comercial en el crecimiento económico y de los estudios antes mencionados explican las innovaciones con diferentes variables sin integrar a las antes mencionadas, por lo cual se cree necesario realizar más estudios sobre el impacto de estas variables en la innovación, porque como se ha mencionado anteriormente en este estudio la innovación se reconoce como la fuente principal de la riqueza de las naciones.

## METODOLOGÍA

Se utilizó un panel de datos del periodo de 2000 a 2015 para 56 países de América, Europa, Asia, Oceanía y África. Estos países fueron divididos entre todos los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), excluyendo a México y Chile y los que no son miembros de la OCDE. El grupo de los que no son miembros de la OCDE está compuesto por Brasil, Bulgaria, China, Croacia, Egipto, Rusia, Letonia, Marruecos, Singapur, México, Rumanía, Sudáfrica, Ucrania, Argentina, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, India, Perú, Lituania y Uruguay.

La razón de que la muestra de países que no son miembros de la OCDE fuera más pequeña es que la mayoría de los países menos avanzados no disponen de innovaciones en los subgrupos con un grado más intensivo de conocimiento tecnológico. Esta separación en dos grupos de los países busca dividir a las economías más avanzadas de las menos avanzadas para buscar si la competencia y los derechos de propiedad tienen diferentes efectos en estos dos grupos de países.

Las innovaciones representadas por las patentes en base al documento de (Hall, Jaffe & Trajtenberg, 2001) se dividen según el grado de conocimiento o capital intelectual que sé que se emplee para su creación. Para adaptar esta definición a los campos tecnológicos proporcionados por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) se clasifican las patentes en dos grandes grupos en las de intensivas en conocimiento y las convencionales, las cuales se dividen en diferentes subgrupos.

**Tabla 1**  
Clasificación de las patentes por tipos de tecnología

Campos tecnológicos	Sub-campos tecnológicos
Intensivos en conocimiento	• Maquinaria eléctrica, aparatos y energía • Tecnología audio-visual • Semiconductores • IT de medición
	• Telecomunicación • Comunicación digital • Procesos básicos de comunicación • Tecnología informática
	• Materiales para análisis biológico • Tecnología médica • Biotecnología • Farmacéutica • Química macro-molecular y polímeros • Micro-estructuras y nano-tecnologías
	• Óptica • Materiales y metalurgia • Manejo • Maquinas herramientas • Motores, bombas y turbinas • Otras máquinas especiales • Componentes mecánicos • Transporte
	• Productos orgánicos elaborados • Química de alimentos • Química de materiales • Tecnología de superficie y recubrimiento • Ingeniería química
	• IT métodos para administración • Control • Tecnología ambiental • Maquinaria textil y de papel • Procesos y aparatos técnicos • Mobiliario y juegos • Otros bienes de consumo • Ingeniería civil
Convencionales	
Otras tecnologías	

Para la variable de competencia o integración comercial se utilizó el indicador que mide el comercio (%PIB) la cual fue obtenida de la base de datos del banco mundial, este dato se obtiene sumando la exportaciones e importaciones y dividiéndolo entre el PIB. Se estima que es un variable confiable para medir la integración comercial o la competencia ya que refleja el peso del sector exterior en la economía de un país. Para la variable de derechos de propiedad se utilizó el subíndice que mide el sistema legal y los derechos de propiedad indicador obtenido de la base de datos del Instituto Fraser que se encarga de medir la libertad económica de los países, de este indicador subyace el subíndice antes mencionado que se utilizó para este estudio. Se estima que es una variable confiable para medir los derechos de propiedad ya que el Instituto Fraser acota el funcionamiento del sistema legal y el nivel de protección de los derechos de propiedad.

La variable dependiente que representa la innovación se obtuvo de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) sumando todas las patentes de cada uno de los subgrupos tecnológicos de las patentes intensivas en conocimiento y convencionales. Se obtuvo del grupo de patentes publicadas por sector tecnológico y en el tipo de informe se eligió el grupo de recuento total por oficina de presentación, esta variable es interesante de analizar ya que no existen muchas organizaciones que dividan las patentes por sector de tecnología.

La idea de usar las patentes en la investigación económica se remonta principalmente a los trabajos de Schmookler (1966), Scherer (1982) y Griliches (1990). En los trabajos de Schmookler y Griliches, relacionan las patentes con la innovación y el desempeño económico.

Con la finalidad de obtener los efectos específicos en cada uno de los dos grupos de países antes mencionados se realizaron cuatro regresiones adicionales. Con la ecuación (1) y (2) se realizaron las regresiones para los países miembros de la OCDE con sus excepciones antes mencionadas y se realizaron las mismas dos regresiones con los países que no son miembros de la OCDE.

## Resultados

**Cuadro 1  
Regresión general**

Innovaciones intensivas	Todos los países	Innovaciones convencionales	Todos los países
	-.017540 <b>COM</b> (0.000)		-0.016848 <b>COM</b> (0.000)
	.588097 <b>DP</b> (0.000)		0.589546 <b>DP</b> (0.000)
<b>Constante</b>	4.258942 (0.000)	<b>Constante</b>	4.701404 (0.000)
Prueba Hausman	Aleatorios		Aleatorios

Fuente: elaboración propia Notas: El valor dentro del paréntesis es el p-value de la variable correspondiente. Todos los coeficientes son significativos al 5%

En el cuadro 1 se presentan los resultados de las estimaciones econométricas para las ecuaciones (1) y (2) expresadas en logaritmos en un modelo de datos de panel con efectos aleatorios, tanto la integración comercial como los derechos de propiedad son significativos en ambos casos, la competencia tiene un efecto negativo tanto en las innovaciones intensivas en conocimiento como en las innovaciones convencionales, en el caso de los derechos de propiedad tienen efectos positivos en ambos casos.

Se puede observar que la competencia tiene un efecto negativo de alrededor de 1.7% a las innovaciones intensivas en conocimiento y un efecto muy similar en las innovaciones convencionales lo cual comprueba la teoría schumpeteriana que afirma que a mayor competitividad los empresarios no están incentivados a innovar. También se puede observar que los derechos de propiedad tienen un efecto positivo en ambos tipos de innovaciones en alrededor de 58% lo cual comprueba la postura neoclásica y el consenso general de varias líneas de pensamiento que afirman que los derechos de propiedad son indispensables para la innovación.

**Cuadro 2**  
**Regresión dividida por miembros de la OCDE**

Innovaciones	OCDE	NO OCDE	Innovaciones convencionales	OCDE	NO OCDE
<b>Intensivas</b>					
	-0.026385 COM (0.000)	-0.010801 (0.000)		-0.023239 COM (.000)	-0.013156 (.000)
	0.377377 DP (0.000)	0.740084 (0.000)		0.290957 DP (0.0001)	0.804646 (0.000)
	6.585668 Constante (0.000)	3.003880 (0.000)		7.511709 Constante (0.000)	3.279337 (0.000)
Prueba Hausman	Aleatorios	Aleatorios		Aleatorios	Aleatorios

Fuente: Elaboración propia. Notas: El valor dentro del paréntesis es el p-value de la variable correspondiente. Todos los coeficientes son significativos al 5%

En el cuadro 2 se presentan los resultados para las estimaciones econométricas de las ecuaciones (1) y (2) dividiendo los países entre los miembros de la OCDE y los que no lo son, igualmente expresadas en logaritmos es un modelo de datos panel con efectos aleatorios en todos los casos, tanto la integración comercial como los derechos de propiedad son significativos en todos los casos. La integración comercial y por lo tanto la competencia tiene efectos negativos en ambos grupos de países y en los dos tipos de innovaciones, los derechos de propiedad tienen efectos positivos en ambos grupos de países y en los dos tipos de innovaciones.

Se observa que la competencia tiene un efecto negativo de alrededor del 2.5% para las innovaciones intensivas en conocimiento y las convencionales de los países miembros de la OCDE y de igual manera tiene un efecto negativo en los países que no son miembro de la OCDE pero con menor intensidad ya que su efecto es de alrededor de 1.1% para los dos tipos de innovaciones, estos resultados además de empatar con la visión schumpeteriana también tiene explicación congruente a la realidad ya que el efecto que causa en los países que no son miembros de la OCDE es negativo pero menor ya que en muchos casos los países antes de la integración comercial no tenían acceso a mucha de la tecnología más avanzada.

Para los países se explicaría bajo la lógica schumpeteriana donde los países y por tanto los empresarios no se sienten incentivados a innovar cuando los beneficios son mínimos causado por los países que al momento en que existe una innovación en el mercado rápidamente la replican y lo producen a gran escala y esto se enlaza a los derechos de propiedad ya que esto es posible gracias a lo poco rígido que son algunos países con los derechos de propiedad.

También se puede observar que los derechos de propiedad tienen un efecto mayor en los países que no son miembros de la OCDE con un efecto de alrededor del 74% en la innovaciones intensivas en conocimiento y un efecto de alrededor del 80% para la innovaciones convencionales en cambio en los países que son miembros de la OCDE sigue teniendo un efecto positivo pero bastante menor ya que el efecto en la innovaciones intensivas en conocimiento es de alrededor del 37% y un efecto de alrededor del 29% en las innovaciones convencionales.

Esto coincide con el conceso general de varias líneas de pensamiento que sostienen que los derechos de propiedad son fundamentales para la innovación sobre todo en los países menos desarrollados ya que es un requerimiento básico para que exista crecimiento y por lo tanto es lógico que a medida que están bien cimentados estos derechos dejan de tener tanto efecto en la innovación como pasa en los países desarrollados.

## Conclusiones

No se puede negar que la apertura comercial y por tanto competencia internacional ha mejorado el abastecimiento de bienes y servicios sobre todo en países en vías de desarrollo, pero también es importante saber que efectos ha traído consigo esta integración comercial hacia la generación de innovaciones ya que como se sabe estas son el motor del crecimiento.

En base a los resultados encontrados en este estudio se puede concluir que el pensamiento schumpeteriano describe bastante bien cómo se comporta la dinámica de la innovación en la realidad ya que la integración comercial y por tanto la competencia afectan negativamente a las innovaciones y que como se puede observar en este estudio un buen funcionamiento del sistema de derechos de propiedad es fundamental para el desarrollo de las innovaciones y por lo tanto del crecimiento de los países.

## Referencias

Galindo Martín, M., & Ribeiro, D., & Méndez Picazo, M. (2012). Innovación y crecimiento económico: Factores que estimulan la innovación. Cuadernos de Gestión, 12, 51-58.

Berumen, Sergio A, & Epitalon, Grégoire. (2009). Una contribución schumpeteriana a la gestión de la innovación en materia de recursos humanos. *Contaduría y administración*, (228), 129-149.

Galindo, M., Ribeiro, D., & Mendez, M. (2012, enero 18). Innovación y crecimiento económico: Factores que estimulan la innovación. *Cuadernos de Gestión*, Vol. 12, pp.51-58.

MONTOYA SUÁREZ, O. (2004). SCHUMPETER, INNOVACIÓN Y DETERMINISMO TECNOLÓGICO. *Scientia Et Technica*, X(25), 209-213.

RIOS-FLORES, Jesús Armando; OCEGUEDA HERNANDEZ, Juan Manuel. Efectos de la capacidad innovadora en el crecimiento económico de las entidades federativas en México. *Estud. front*, Mexicali, v. 19, e013,2018.

Correa García, J., & Arango Serna, M., & Castaño Ríos, C. (2011). Metodologías de valoración de activos tecnológicos. Una revisión. *Pensamiento & Gestión*, (31), 83-108.

Sotelo, N. (2017, septiembre). Campos tecnológicos e ingreso: análisis comparativo entre México, Estados Unidos y Canadá. *ECOS*, Vol. 2, pp.30-42.

Zouboulakis, M. (2016). Fundamentación de los derechos de propiedad: clásicos y modernos. *Revista de Economía Institucional*, 18 (34), 13-28.

Petit Primera, J. (2014). LA TEORÍA ECONÓMICA DE LA INTEGRACIÓN Y SUS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, XX (1), 137-162.

Valdez Zegarra, R. (2007). INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, EL DESAFÍO DE LA REGIÓN. *PERSPECTIVAS*, (19), 31-54.

Mungaray, A., & Palacio, J. (1972, diciembre 26). Schumpeter, la innovación y la política industrial. *Revista interactiva*, Vol. 8, pp.1085-1089.

Jeannot, F. (2002). Fluctuaciones cíclicas en Schumpeter. *Análisis Económico*, XVII (35), 43-77.

Fernández Puente, A., & Pérez González, P. (2008). Integración comercial y crecimiento económico: una visión crítica. *Problemas del Desarrollo*. *Revista Latinoamericana de Economía*, 39 (152), 193-206.

Heijs, J., & Buesa, M. (2016, marzo). Manual de economía de innovación. Universidad Complutense Madrid: Instituto de análisis industrial y financiero.

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2018). Datos y cifras de la OMPI sobre P.I. Obtenido de: <https://www.wipo.int/publications/es/details.jsp?id=4246>

Banco Mundial (2018). Datos de libre acceso del Banco Mundial. Obtenido de: <https://datos.bancomundial.org/>

Instituto Fraser (2018). Economic Freedom. Obtenido de: <https://www.fraserinstitute.org/studies/economic-freedom>

Porter, M. (2007, diciembre 23). La ventaja competitiva de las naciones. *Harvard Business Review*, Vol. 85, pp.69-95.

Naranjo González, M. (2004). Innovación y desarrollo tecnológico: Una alternativa para los agronegocios. *Revista Mexicana de Agronegocios*, VIII (14), 237-250.

Aponte Figueroa, G. (2016). GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE PATENTES. *Negotium*, 11 (33), 42-68.

Adam Smith, *Lectures on Jurisprudence* (Oxford: Clarendon Press, 1978), pág. 5. Citado en Bethell, pág. 97.

Águila Obra, A., & Padilla Meléndez, A. (2010). Factores determinantes de la innovación en empresas de economía social. La importancia de la formación y de la actitud estratégica. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, (67), 129-155.

Bravo Rangel, M. (2012). Aspectos conceptuales sobre la innovación y su financiamiento. *Análisis Económico*, XXVII (66), 25-46.

# **Subsectores de la manufactura en las entidades de México: Un análisis bajo la lógica kaldoriana**

Carlos Adrian Navarro Silva



## **RESUMEN**

**S**iguiendo la lógica kaldoriana este documento plantea que dentro de los subsectores de la industria manufacturera el subsector principal es el de alta tecnología, pues se ha argumentado que en la actualidad este es el difusor de externalidades productivas hacia los demás sectores. El análisis fue realizado por medio de un modelo econométrico de datos panel para las 32 entidades federativas del país. Los resultados derivados de la investigación exponen que la hipótesis no es válida en México, concentrándose mayormente la industria de baja tecnología, explicada en mayor medida por la heterogeneidad estructural que se presenta en las entidades federativas.

**Palabras clave:** Crecimiento económico, manufacturas de alta tecnología, econometría de datos panel.

**Clasificación JEL:** C5, N6, L6

## **ABSTRACT**

Following the Kaldorian logic, this paper states that within the sub-sectors of the manufacturing industry, the main subsector is the high-tech subsector, since it has been argued that at present it is the diffuser of productive externalities towards the other sectors. The analysis was carried out by means of an econometric data panel model for the 32 federal entities of the country. The results derived from the investigation show that the hypothesis is not valid in Mexico, concentrating mainly the low technology industry, explained to a greater extent by the structural heterogeneity that occurs in the states.

**Keywords:** Economic growth, high-tech manufactures, data econometrics panel.

**JEL codes:** C5, N6, L6

## **INTRODUCCION**

El trabajo de Kaldor se ha convertido en un importante fragmento de la literatura del crecimiento económico, pues desde entonces, su trabajo se ha visto constantemente replicado en el tiempo para diversos grupos de países. A pesar de que las leyes kaldorianas son generalizaciones derivadas del comportamiento de la economía en países desarrollados existe evidencia empírica sobre ellas en las entidades de México las cuales validan la generación de externalidades productivas hacia otros sectores provocadas por el sector manufacturero a pesar del grado de heterogeneidad que se encuentra entre ellas (Ocegueda, 2003).

Sin embargo, actualmente documentos recientes argumentan que dentro de la manufactura, el subsector de alta tecnología es el sector clave por el alto impacto tanto en productividad como crecimiento económico que este genera (Ocegueda, Castillo & Varela, 2009) ya que de ella proviene una importante especialización en actividades con altas tasas de progreso técnico y por lo tanto aquellas economías que se orientan a bienes de este tipo pueden crecer más rápido que aquellas que producen bienes del tipo tradicional. Causa de ello se argumenta principalmente por el cambio de la demanda que existe en el mercado internacional, donde se deriva una generación y transferencia de conocimiento acelerado por las nuevas oportunidades de acceso y ambiente que esta propicia (Castillo, Ríos-Flores & Alonso, 2015).

De este modo, el presente documento de investigación pretende contribuir al tema analizando específicamente los subsectores manufactureros en las entidades de México a través de la lógica de Kaldor pero cambiando particularmente como principal motor de crecimiento al subsector de la manufactura de alta tecnología, por lo tanto, en otras palabras, la hipótesis sugiere que el subsector de alta tecnología de las manufacturas es el principal subsector de crecimiento en la economía de las entidades de México en años recientes.

El presente documento se encuentra estructurado de la siguiente forma: en la primera sección se presenta la teoría histórica de donde provienen las leyes de Kaldor y estudios derivados de ella. En la sección dos se presenta teoría acerca de los tipos de industria y teoría de un resultado alternativo a lo que se plantea en la hipótesis formulada. En la tercera sección se muestra la metodología empleada y las variables utilizadas para realizar la estimación. En la sección cuatro se presentan los resultados de las regresiones mientras que en la sección cinco las conclusiones.

## MARCO TEORICO

### ANTECEDENTES

Ya se ha sustentado que las fuerzas que dirigen al crecimiento económico son la acumulación de capital humano, capital físico junto con la innovación tecnológica dentro de la literatura postkeynesiana pues sostiene que, la especialización en actividades con rendimientos crecientes a escala acelera el incremento de la productividad en conjunto de la economía (Ocegueda, Varela & Castillo, 2014). Por ello, es indispensable orientarnos y desarrollar en términos generales en qué consistía, pues esta doctrina es uno de los pilares fundamentales en la teoría de Kaldor.

La historia económica se ha desarrollado en diversas corrientes de pensamiento, una de ellas es la teoría poskeynesiana (TPK) la cual influyó en Kaldor a sus investigaciones. Esta teoría proviene mediante un enfoque ricardiano donde de ella resalta lo importante que es realizar actividades que generen rendimientos crecientes a escala o producir bienes con altas elasticidades de ingreso. Es por ello que se sostiene que la expansión de un producto afecta de forma positiva la productividad de los factores que influyen en él, como resultado de la expansión de los mercados y por lo tanto, se puede afirmar que dependiendo el tipo de bien que se produzca es el que determinara si el crecimiento económico es mayor o menor (Huerta, 2009; Ocegueda, Castillo & Varela, 2009).

Por lo tanto, producir bienes que integren rendimientos crecientes a escala, que promuevan el progreso técnico y que contengan altas elasticidades ingreso son las mejores condiciones para propiciar una mayor tasa de crecimiento (Rendón-Rojas & Mejía-Reyes, 2015).

Kaldor (1966,1970) concluyó que las manufacturas son el motor principal de crecimiento económico, pues demostró que el sector manufacturero cuenta con una serie de características que la hacen ser un sector de condiciones dinámicas con efectos positivos hacia el resto de los sectores y a la producción misma por ser un generador de economías a escala por lo que de este modo nacen sus respectivas leyes. Sin embargo, también examinó profundamente las implicaciones del principio de causación circular acumulativa de Myrdal (1957) y los rendimientos decrecientes en el desarrollo regional y en el comercio internacional.

Manifestó que las diferencias entre regiones o países pueden profundizarse por las desigualdades en las que se encuentre el grado de desarrollo industrial entre las economías. Afirmaba que los países desarrollados exportaban bienes con altas elasticidades (industriales) de ingreso de la demanda e importaba bienes con bajas elasticidades (primarios). Es por ello que los países que cuentan con sectores industriales desarrollados pueden aprovechar rendimientos crecientes y las economías dinámicas a escala pero aquellos que no cuenten con esto sigan con rendimientos decrecientes. En otras palabras, los industrializados incrementan sus ventas mientras que las industrias de los segundos se arruinan por no tener un mayor nivel de producto (Moreno-Rivas, 2008).

## El pensamiento kaldoriano

Con el objetivo de analizar los subsectores de las entidades federativas se utilizará la lógica de las primeras dos leyes kaldorianas para poder observar el impacto que cada una de ellas genera dentro de las entidades federativas, es por ello que es necesario plantear las respectivas ecuaciones.

Las leyes de crecimiento de Kaldor pretenden afirmar que, el crecimiento económico de una región es mayormente generada por la expansión de la industria manufacturera, pues ella induce el incremento de externalidades productivas al resto de los sectores. Dentro de las investigaciones realizadas por él se encuentra soporte empírico sobre la importancia de las fuerzas de demanda como generación de crecimiento donde de ahí derivan las respectivas leyes. La génesis de estas leyes surgen a partir de un estudio que buscaba explicar el lento crecimiento de Reino Unido (Kaldor, 1966) donde se argumentaba que el sector manufacturero era la base fundamental para el crecimiento de la economía, de ello se derivan las 2 primeras leyes que se presentan a continuación:

### **Primera ley: El crecimiento del producto total se encuentra fuertemente relacionado con el crecimiento de las manufacturas.**

Esta ley define a las manufacturas como el motor de crecimiento de una economía no solamente porque ella demuestra ser un componente grande en las salidas de producción sino también porque genera externalidades productivas tanto en el sector manufacturero como dentro de los demás sectores de una economía (Thirwall, 1983).

### **Segunda ley: La productividad de la manufactura y su crecimiento**

Esta ley también es conocida como la ley de Verdoorn, pues se basa en un argumento efectuado por este autor para la economía italiana donde sosténía que la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo manufacturero se encuentra relacionado con crecimiento del producto manufacturero ya que se presentan rendimientos crecientes a escala por el proceso de aprendizaje derivada de la especialización como el learning by doing y de la división de trabajo (Arrow, 1962; Ocegueda, 2003)

## La evidencia empírica

A pesar de que es bien sabido que en alrededor del mundo la industria manufacturera juega un papel importante para el crecimiento económico del país, es necesario afirmar dichos hechos en diferentes

Existe evidencia alrededor del mundo sobre las leyes kaldorianas donde la mayoría demuestra que el crecimiento de la producción se encuentra ligado al del sector manufacturero aunque los resultados de las investigaciones también puedan ser mixtos. Algunos estudios revelan que en algunos países desarrollados que muestran rendimientos crecientes a escala las leyes de Kaldor explican el crecimiento a largo plazo del crecimiento de la productividad laboral en el sector manufacturero (Millemaci & Ofria, 2014). Sin embargo estudios que toman muestras sobre países en desarrollo sugieren que existe una estrecha relación entre el crecimiento de la producción manufacturera y el crecimiento de las exportaciones (Pacheco-López & Thirlwall, 2013).

Por otra parte otros documentos demuestran la validez de las dos primeras leyes en un estudio de panel dinámico sobre una muestra de 63 países de ingreso-medio y alto dando como conclusión la afirmación de que las dos leyes son válidas manifestando que el crecimiento del sector manufacturero es esencial para incrementar la economía y la productividad particularmente en las economías de ingreso-medio (Marconi, Fróes & de Araújo, 2015).

Dentro de la econometría espacial existe evidencia empírica que sugiere que las leyes kaldorianas son consistentes al explicar que el crecimiento de la industria determina en mayor parte el crecimiento del conjunto de la economía de las provincias españolas (Pons & Viladecans, 1999) así como para estados de Estados Unidos (Bernat, 1996) mientras para casos como el de Grecia (Stilianos & Tsagdis, 2006) sus resultados también argumentan que los efectos espaciales determinan un papel importante y sugieren que durante el largo plazo la causación acumulativa puede ser más lenta dentro de regiones menos desarrolladas.

Particularmente en países de América Latina los resultados son diversos pues como en el caso de Colombia sugieren que en términos generales, no se conducen rendimientos crecientes a escala (Moreno, 2008) mientras que en México existen pruebas sobre la validez de las tres leyes y primeras dos leyes de crecimiento demostrando que las manufacturas en mayor medida operan con rendimientos crecientes a escala de carácter dinámico a pesar de que en la primera ley no se encuentra un soporte estadístico sólido (Ocegueda, 2003; Calderón & Martínez, 2005).

## **Sector y productos clave**

De acuerdo a la *Clasificación Internacional Industrial Uniforme rev2* son denominados difusores de conocimiento y de alta tecnología los sectores claves que generan un alto impacto en la productividad (como en el crecimiento económico por su dinamismo como lo son la industria farmacéutica, máquinas de oficina, procesamiento, cálculo y procesamiento informático) mientras que aquellos se consideran de baja tecnología son aquellos que concentran intensivos recursos naturales y de mano de obra (como las actividades agropecuarias-forestales, minería, industria alimentaria).

Sin embargo, existen sectores claves menos ambiciosas denominadas media-alta que son sectores que pueden aportar mismos efectos (Hatzichronoglou, 1997) y pueden ser sectores con mayor factibilidad en México como lo son la industria automotriz, química industrial, maquinaria y equipo electrónico, equipo de transporte y sus partes así como otros productos químicos (Ocegueda, Castillo & Varela, 2009).

Estos argumentos sugieren ser validos pues existen estudios recientes que muestran que los productos de alta tecnología se encuentran enlazados a escala global por el efecto industrial intra-firma. Se exponen a partir de una muestra de la participación en exportaciones mundiales del sector manufacturero donde afirman que dentro de las manufacturas los productos que concentran mayor participación son la maquinaria y equipo (con más del 50%) que presenta grandes procesos dinámicos con equipos de comunicación y de transporte así como la industria química (con 17% de participación) con sus productos farmacéuticos (Castillo, Ríos-Flores & Alonso, 2015).

## Heterogeneidad estructural y asimetrías tecnológicas

Aunque teóricamente los impactos que los subsectores generan al crecimiento de una economía es resultado de las externalidades que este propicia, no necesariamente debe de ser así. Es por ello que se presenta la heterogeneidad estructural que se define como una situación en la que existen diferencias muy amplias en los niveles de productividad del trabajo entre sectores de la economía y al interior de cada sector. Las diferencias que se presentan en una economía pueden ser tan pronunciados que son capaces de segmentar el sistema productivo y el mercado de trabajo en capas diversas por lo que las condiciones tecnológicas y remuneración tienen carácter asimétrico (Cimoli & Porcile, 2013), el resultado de las asimetrías entre sectores provoca que la innovación sea más rápida que en otros.

Por ello, también se puede suscitar que exista heterogeneidad estructural entre los subsectores de las entidades del país, pues existen estudios que argumentan que la productividad es marcadamente inferior que al de otras regiones, como el caso de América Latina donde la dinámica en los cambios de la productividad de trabajo se va rezagando frente a las economías con las que se le compara, lo cual está relacionado a una escasa inversión tecnológica.

La heterogeneidad estructural en la industria se encuentra compuesto por 3 partes principales, las cuales son: la existencia de diferencias muy altas de productividad entre sectores, los diferenciales de productividad intrasectoriales, y la expulsión de la fuerza de trabajo desde el sector industrial (Cimli, Porcile, Primi & Vergara, 2005).

## METODOLOGIA

La metodología a utilizar para analizar los subsectores manufactureros y comprobar si el subsector de alta tecnología es la predominante sobre la media y baja tecnología fue estimada a través de una regresión lineal de mínimos cuadrados ordinarios. Se empleó un panel de datos que abarcan los períodos de 1999 a 2014 para las 32 entidades de México, las cuales son: 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.

## RESULTADOS

El cuadro 1 presenta los resultados de la regresión para las entidades federativas del país, la primera estimación representa cual es el grado de participación entre subsectores sobre el crecimiento económico mientras que la segunda estimación representa la productividad del mismo.

Resultados de subsectores manufactureros

Variable	C	logPBTB	logPBTM	logPBTA	R <sup>2</sup>
<i>logPIBnm<sub>f</sub></i>	3.431265 (0.0000)	0.876046 (0.000)	0.029191 (0.0519)	-0.049491 (0.0001)	.8435
<i>logEM<sub>f</sub></i>	3.908684 (0.0000)	0.707607 (0.0000)	0.101875 (0.0000)	0.009123 (0.5918)	.7896

Fuente: Elaboración propia. Entre paréntesis se presenta el p-value de la respectiva variable. Todas las estimaciones fueron realizadas por logaritmo natural. Subíndice *f* representa efectos fijos en la estimación

El resultado de la primera ecuación rechaza la hipótesis que se tenía planteada al inicio, pues el subsector que más impacto presenta en el producto interno bruto no manufacturero es el subsector de baja tecnología, mientras que la alta y media tecnología muestra valores imperceptibles lo cual concuerda con argumentos como de pues aunque teóricamente las actividades que deberían tener una contribución importante en el desempeño económico son aquellas que presentan derrames productivos como la alta tecnología en la realidad no sucede como se plantea. Existen diferentes explicaciones como el resultado alternativo que se podita obtener comentado en el marco teórico que es la heterogeneidad de la composición sectorial por Cimoli (2005) y Cimoli, Mario; Porcile, Gabriel (2013) que puede responder por ejemplo a que empresas modernas solo desplacen al país los procesos intensivos en mano de obra, lo cual inhibe los efectos de derrame tecnológico y el impacto en la productividad (Ros, 2015).

Por lo tanto, si la primera ecuación responde en mayor grado hacia el sector de baja tecnología la ecuación de la segunda ley sobre productividad debe de relacionarse también hacia ella. El resultado refleja un mayor impacto en el mismo subsector mientras que los otros dos subsectores de igual manera siguen mostrando valores imperceptibles. El hecho de que ambos subsectores presenten coeficientes poco significativos derivan de un resultado de una escasa dinámica acumulativa aun cuando se supone que por ser países en vías de desarrollo podrían recibir impulsos dinámicos, pero valida la idea de que ella puede generar distorsiones de todo tipo (Ríos-Flores, Castillo-Arce, & Alonso, 2015).

El coeficiente del subsector de baja tecnología valida que existan rendimientos crecientes a escala como se han sostenido en documentos anteriores pero el hecho de que la baja tecnología sea el que tenga mayor concentración explica la poca capacidad para generar crecimiento económico dado que este atribuye un poco o nula suficiencia para dirigir el proceso de ella por ser un subsector con uso intensivo de prácticas tradicionales como el uso intensivo de mano de obra, aunque esto si puede suceder en el país pero en casos muy específicos.

Este argumento se sostiene por la alternativa planteada en el marco teórico, que es la heterogeneidad estructural latente dentro de la industria mexicana. Diversos estudios realizados en diferentes regiones pero peculiarmente en América Latina demuestran que la transferencia del factor trabajo desde las actividades menos productivas hacia las más productivas son pocas o nulas y estas pueden ser provocadas por asimetrías intersectoriales, diferencias muy altas de productividad entre sectores y la expulsión de la fuerza de trabajo desde el sector industrial (Cimli, Porcile, Primi & Vergara, 2005).

En términos generales los resultados responden a los análisis que observó Kaldor en las diferencias entre regiones, pues el hecho de que se concentre la mayoría de la producción en el subsector de baja tecnología dentro de las entidades provocan las profundizaciones que se comentaban anteriormente.

## Conclusiones

A pesar de que al inicio de este documento se argumentó que existían elementos viables para poder afirmar que los subsectores de alta tecnología podrían jugar un papel predominante entre los mismos, los resultados no concluyen de acuerdo a la hipótesis planteada. Aunque teóricamente el sector manufacturero de alta tecnología representa el motor del crecimiento económico en la actualidad, la realidad es que en las entidades de México se ve mayormente concentrado en el subsector de baja tecnología por lo que se puede sugerir que el estancamiento en la economía mexicana obedece en mayor medida a la insuficiencia de la dinámica manufacturera que puede ser provocada por la heterogeneidad estructural, aunque no necesariamente en todas las entidades concentren el mismo caso, se puede concluir que en la mayoría de ellas responden a este efecto.

## Referencias

- Arellano, M., & Bover, O. (1990). La econometría de datos panel. *Investigaciones Económicas* (Segunda época). Vol. XIV, n.O 1 , 3-45.
- Arrow, Kenneth. (1962) Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. a chapter in: The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors, 1962, pp 609-626 from National Bureau of Economic Research, Inc.
- Bernat, George Andrew (1996), “Does manufacturing matter? A spatial econometric view of Kaldor laws”, *Journal of regional science*, 36 (3), Wiley, Malden, pp. 463-477.
- Calderon Vilareal, Cuauhtémoc y Martinez Morales, Gerardo. La ley de Verdoorn y la industria manufacturera regional en México en la era del TLCAN. *Frontera norte* [online]. 2005, vol.17, n.34, pp.103-137. ISSN 2594-0260
- Cimoli, Mario; Porcile, Gabriel. (2013) Tecnología, heterogeneidad y crecimiento: una caja de herramientas estructuralistas. Santiago CEPAL 2013-09.
- Cimoli. (2005) Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina. CEPAL.
- Emanuele Millemaci, Ferdinando Ofria, (2014) "Kaldor-Verdoorn's law and increasing returns to scale: A comparison across developed countries", *Journal of Economic Studies*, Vol. 41 Issue: 1, pp.140-162, <https://doi.org/10.1108/JES-02-2012-0026>
- Hatzichronoglou, T. (1997), “Revision of the High-Technology Sector and Product Classification”, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997/02, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/134337307632>
- Huerta Quintanilla, Rogelio. (2009). Ventajas comparativas y política industrial en una economía abierta. *Investigación económica*, 68(269), 113-141. Recuperado en 02 de diciembre de 2018, de [http://www.scielo.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-16672009000300004&lng=es&tlang=es](http://www.scielo.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16672009000300004&lng=es&tlang=es).
- Kaldor, N. (1966). Causes of the Slow Rate of Growth of the United Kingdom: An Inaugural Lecture. Londres: Cambridge University Press. Kaldor, N. (1970). "The Case for Regional Policies". *Scottish Journal of Political Economy*, 17(3), 337-348.
- Kaldor, N (1970). The case for Regional Policies. *Scottish Journal of Political Economy* Vol. 17, Issue 3
- Kaldor, N. (1975). "Economic Growth and the Verdoorn Law – A Comment on Mr Rowthorn's Article". *The Economic Journal*, 85(340), 891-896
- Marconi, Nelson & Reis, Cristina & Araújo, Eliane. (2015). Manufacturing and economic development: The actuality of Kaldor's first and second laws. *Structural Change and Economic Dynamics*. 37. 10.1016/j.strueco.2015.12.002.
- Moreno Rivas, Álvaro Martín, Las leyes del desarrollo económico endógeno de kaldor: el caso colombiano. *Revista de Economía Institucional* [en linea] 2008, 10 (primer semestre) : [Fecha de consulta: 2 de diciembre de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41901806>> ISSN 0124-5996
- Ocegueda Hernandez, Juan Manuel; Castillo Ponce, Ramón Amadeo; Varela Llamas, Rogelio. Crecimiento regional en México: Especialización y sectores clave. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, [S.1.], v. 40, n. 159, ene. 2010. ISSN 2007-8951. Disponible en: <<http://www.revistas.unam.mx/index.php/pde/article/view/14677>>
- Ocegueda, J. M. (2003). "Análisis kaldoriano del crecimiento económico de los estados de México, 1980-2000". *Comercio Exterior*, 53(11), 1024-1034.

Ocegueda Hernández, Juan Manuel, Varela Llamas, Rogelio, & Castillo Ponce, Ramón. (2014). Diferencias de crecimiento entre los estados de la frontera norte de México: una explicación. *Economía: teoría y práctica*, (41), 07-44. Recuperado en 03 de diciembre de 2018, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-33802014000200002&lng=es&tlang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-33802014000200002&lng=es&tlang=es)

Ofria, Ferdinando & Millemaci, Emanuele. (2010). Kaldor-Verdoorn's law and increasing returns to scale: A comparison across developed countries. *Journal of Economic Studies*. 41. 10.1108/JES-02-2012-0026.

Pacheco-López, P., & Thirlwall, A. (2013). "A New Interpretation of Kaldor's First Growth Law for Open Developing Economies". *Studies in Economics*, 1312.

Myrdal, G. *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*, 1957, México, Fondo de cultura económica, 1970.

Ríos-Flores, Jesús & Castillo-Arce, Miriam & Alonso Bajo, Rosario. (2015). El comercio internacional y su efecto en el ingreso. Un enfoque del ciclo tecnológico del producto.. 27-68.

Ros, Jaime (2015). ¿Cómo salir de la trampa del lento crecimiento y alta desigualdad? 1<sup>a</sup> ed. México: El colegio de México; Universidad Nacional Autónoma de México

Rowthorn, R. (1975). "What Remains of Kaldor Law?". *Economic Journal*, 85, 10-19.

Stilianos, Alexiadis y Dimitrios Tsagdis (2006), "Reassessing the validity of Verdoorn's law under conditions of spatial dependence: a casestudy of the greek regions", *Journal of Post Keynesian Economics*, 29 (1), University of San Francisco, San Francisco, pp. 149-170.

Thirlwall, A. P. (1983). "A Plain Man's Guide to Kaldor's Growth Laws". *Journal of Post Keynesian Economics*, 5(3), 345-358.

# Balance comercial de bienes TIC en México

Luis Huizar Ulloa



El mundo se encuentra en un proceso de ajuste en la apertura e integración comercial de las economías, aunque, basado en los acontecimientos más recientes, más bien parecería el comienzo del cierre y desintegración económica.

Si bien Norteamérica está en proceso de renegociación de su Tratado de Libre Comercio (TLCAN), ciertamente el marco para la dinámica de crecimiento de nuestro país es sensible en buena medida a los desequilibrios internacionales. Ahí las TIC se han caracterizado por su relevancia en términos de su participación en aparato productivo, así como por su peso en el comercio exterior.

Uno de los sectores en los que se identifica un marcado balance positivo en el intercambio de bienes en el exterior, es el de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en México. México cuenta con una posición importante entre las economías comercializadoras de bienes asociados a las TIC.

El sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ha vuelto emblemático para el país no sólo por su importancia en términos de productividad al interior, sino por sus aportaciones al comercio exterior. Por ello, amerita repasar la situación general del comercio de bienes asociados a éste.

De acuerdo con información de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD, por sus siglas en inglés), en 2016, México contó con una balanza comercial (exportaciones menos importaciones) deficitaria de más de 3,500 millones de dólares en bienes TIC. El valor de las importaciones de bienes TIC a México como proporción del total a nivel global equivale a 3.4% (\$63,898 mdd), ubicándolo como la séptima economía en este rubro. Por otro lado, la contribución de las exportaciones mexicanas de estos bienes representó 3.2% del total mundial (\$60,360 mdd), posicionando al país como la octava economía al respecto.

Por otro lado, mientras que Estados Unidos es receptor de 85.3% del valor total de las exportaciones TIC mexicanas, el país recibe de China, Estados Unidos y Malasia 70.3% del valor de las importaciones de estos bienes, demostrando la alta susceptibilidad de la economía nacional ante pugnas entre socios tan importantes como Estados Unidos y China.

Una de las ventajas comparativas de México es su vocación manufacturera y/o maquiladora en el sector TIC, tal que 32.1% de las importaciones corresponden a bienes intermedios como los componentes electrónicos, mientras que el valor de las exportaciones de bienes finales como equipos electrónicos de consumo asciende a 33.8 por ciento.

Estos datos pueden dejar varias reflexiones, es factible que México diversifique sus exportaciones e importaciones, para así ya no depender de los ciclos económicos y políticos, especialmente los derivados de la relación estadounidense. También sería importante revisar si es posible transitar del enfoque maquilador a uno donde se aproveche la cadena productiva para generar mayor valor agregado, siendo muy importante en un sector como el de Tecnologías de la Información y la Comunicación que es de alta tecnología y por lo tanto generador de crecimiento.

# **Banquero Central del año en México: Alejandro Díaz de León**

Carlos Adrian Navarro



El gobernador de Banxico recibió el nombramiento de “Banquero Central del Año” gracias a la estabilidad del tipo de cambio y un control en la inflación en México a pesar de las elecciones presidenciales, los desastres naturales (el terremoto del centro del país) y los aumentos en el precio de la energía. A la par de ello, LatinFinance destacó que los bancos centrales de América Latina en general se han visto envueltos por diversos obstáculos que en mayor grado son las altas tasas de interés registradas en Estados Unidos en el último año y un dólar más fuerte lo que provocaría una presión sobre las monedas y la inflación.

Ante todo esto, la efectividad de Banco de México logró realizar una estabilidad del tipo de cambio pues se presenta un comportamiento estable de la moneda mexicana en relación al resto del mundo, gracias a la política monetaria eficiente del banco central. De este modo, se espera una estabilidad en la economía mexicana en lo que resta del año gracias al excelente gestionamiento que realiza Díaz de León.

# El crecimiento del e-commerce en México

Victor Iván Valdez



El comercio electrónico que es comúnmente conocido como el e-commerce consiste en la compra y venta de productos y servicios a través de medios electrónicos como páginas web por medio de el internet. Este tipo de servicios han ido convirtiéndose en una de las principales fuentes de negocios de alto impacto que como ejemplo lo es Amazon, que establece actividades comerciales de cliente a cliente. Esta es la característica unica de la tecnología que comparten este tipo de servicios, pues gracias a ello, el mercado se extiende mas allá de los límites tradicionales que normalmente se encuentran establecidos.

El dinamismo de este sector ha ido incrementando considerablemente en México, ya que INEGI, que recien comenzó a medir este valor (Comercio Electrónico), mostró un valor de 803 mil 103 millones de pesos en 2016, que representa el 4% del PIB. Esto en mayor medida obliga a los productores diversificar sus ventas de manera que ellas se ecuentren dentro del mismo sector.

Sin embargo y como lo mencionó Jorge Arbesu (Vicepresidente de area de ciber e inteligencia de MasterCard) a medida que las transacciones dentro del e-commerce asciende existe una mayor vulnerabilidad por ciberataques ya que los delicuentes encuentran tacticas mas sofisticadas para infiltrarse.

Por lo tanto, la expansion del comercio electrónico favorece significativamente el grado de diversificaciones dentro de las exportaciones que se pueden realizar, ya que por medio de las herramientas virtuales todo el mundo es capaz de ver lo que México tiene para ofrecer pero siempre y cuando se cuente con una mayor educación del uso de estas herramientas para no verse afectados ante ataques virtuales.

