



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**Impacto de las innovaciones sobre la  
productividad total de los factores en  
México, 1985-2011.**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

**P R E S E N T A:**

**BECERRIL DÍAZ EDUARDO ISRAEL**

**DIRECTOR DE TESIS :**

**DR. LORÍA DÍAZ DE GUZMÁN EDUARDO G.**

**México, D.F. Noviembre de 2015**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos**

Agradezco a mi familia.

Gracias a mis padres, Eduardo y Araceli, he podido alcanzar esta primer meta, ya que ellos siempre han caminado a mi lado, apoyando y respetando mis decisiones; dándome fuerza en los momentos más difíciles. También agradezco a mis hermanas, otras dos personas muy importantes en mi vida, las cuales me han acompañado desde que di mis primeros pasos. Gracias Tania y Viridiana por todos esos consejos que me han dado; sin duda puedo decir que ellas y mis padres son el bastión de mi vida.

Agradezco a mis familiares y amigos. Gracias a todos mis tíos, primos y amigos, por todo lo que me han dado, ya que cada uno de ellos me ha brindado cosas positivas y negativas que me han servido para poder definir a la persona que soy y seré mañana. Agradecer a cada uno me tomaría varias hojas, pero es importante no dejar de lado a esos amigos con los que he pasado tantas cosas buenas, por eso agradezco a Fernando, Estefanía, Joselyn, Roberto y al Orejas, entre muchos otros amigos con los que he compartido buenos y malos momentos. Otra persona a la que agradezco, no sólo por ser mi prima y amiga, es a Karen, por haberme apoyado en las correcciones de redacción de este trabajo.

Recuerdo a esas personas que ya no están a mi lado, que por razones del destino se me adelantaron, pero la huella que dejaron en mí nunca podrá borrarse. Sin duda, gracias abuelos, y mil gracias tío Nacho, por haber sido mi niño, compañero, maestro y amigo; al recordarte siempre se dibuja en mí una sonrisa por todas esas aventuras que pasamos juntos.

Agradezco al Centro de Modelística y Pronósticos Económicos (CEMPE).

A todos mis compañeros del CEMPE, por apoyarme en mi formación como profesionalista, la cual, sé bien, nunca termina. Agradezco sinceramente a mi asesor de tesis, al Dr. Eduardo Loría, por enseñarme tantas cosas día con día como profesionalista y como persona, gracias por toda la paciencia que depositó en mí; a

casusa de que puedo ser una persona muy terca. También agradezco al Dr. Salas por todo su apoyo al momento de elaborar este trabajo; por sus correcciones y apuntes atinados.

Reconozco el trabajo de mis sinodales por su profesionalismo y compromiso durante la revisión de este trabajo. Gracias Mtro. Raymundo, Esp. Fernando y Esp. David.

Agradezco profundamente a la Universidad Nacional Autónoma de México, que ha sido como una segunda madre para mí, celosa y estricta en varios momentos, pero al mismo tiempo amorosa y consentidora, ya que me ha ofrecido todas las herramientas para alcanzar esta primer meta, abriéndome sus puertas desde el bachillerato en mi querida Prepa 1 hasta mi inolvidable Facultad de Economía. Por lo anterior, no encuentro las palabras para agradecerle a mi amada universidad.

# **Impacto de las innovaciones sobre la productividad total de los factores en México, 1985-2011.**

## **Resumen**

En México, desde la década de los ochenta, se observó una caída de la productividad factorial; según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Solow (1957) muestra en su modelo de crecimiento un residual causado por el aporte tecnológico, el cual también es nombrado Productividad Total de los Factores (PTF); el motor de crecimiento a largo plazo.

El objetivo de este trabajo es endogeneizar la PTF respecto al grado de las innovaciones nacionales para explicar la caída de la productividad en las últimas décadas, para ello se utilizarán las solicitudes de marcas (SM) y las solicitudes de patentes (SP), además de un modelo de Vectores Autorregresivos con dos rezagos. Se manejarán los datos estimados por el INEGI y por el Plan Nacional de Desarrollo de PTF, con base en el modelo KLEMS de la serie anual 1950-2011, así como los datos del Banco Mundial en el ámbito de las innovaciones.

**Palabras clave:** Productividad, innovaciones y vectores autorregresivos.

**Clasificación JEL:** C32, O31 y O47.

## Índice

Introducción.....	5
Capítulo 1. Revisión de literatura.....	12
Capítulo 2. Hechos estilizados.....	19
Capítulo 3. Aspectos econométricos.....	28
3.1 Estimación.....	29
3.2 Análisis de resultados.....	31
Conclusiones.....	39
Bibliografía.....	42

## Introducción

Desde la década de los ochenta, la productividad total de los factores se ha visto reducida, según datos del Plan Nacional de Desarrollo.<sup>1</sup> En este trabajo se plantea la hipótesis de que la caída de la productividad se debe al bajo nivel de innovación nacional; causado por el bajo desarrollo de procesos tecnológicos que permitan aprovechar los factores de producción.

Se plantea, a manera de hipótesis, que el comportamiento de la PTF responde al grado de las innovaciones nacionales, por lo que se podrá observar la importancia que tienen las innovaciones de un país sobre el nivel de productividad, ya que en el caso de México, y con apoyo del argumento de Maloney y Rodríguez-Clare (2007), el nivel de productividad se ve altamente influenciado por la inversión extranjera directa, y son las innovaciones nacionales las que permiten reducir esta dependencia para disminuir los costos de producción nacional, obteniendo una ventaja frente a los mercados internacionales; condición que fomenta un crecimiento económico a largo plazo.

El objetivo es endogeneizar la PTF con respecto a las innovaciones del país, con la finalidad de explicar los bajos niveles de productividad a partir de la década de los ochenta. Lo anterior se debe a que México después de su etapa de sustitución de importaciones, no adoptó una política industrial moderna; por ello, quedó rezagado del desarrollo industrial internacional y su nivel de innovaciones se vio reducido.

La economía mexicana muestra desventajas en el dinamismo de los mercados internacionales por su rezago tecnológico; lo que se ve reflejado en sus altos costos de producción. Al impulsar las innovaciones se podrían reducir dichos costos y mejorar la posición competitiva de México frente al resto del mundo debido al aumento del nivel de productividad del país.

---

<sup>1</sup> En la sección de hechos estilizados se puede observar la gráfica de la productividad total de los factores según datos del Plan Nacional de Desarrollo.

Por tal motivo, esta investigación se centrará en el sector de las innovaciones para otorgar resultados claros y concretos.

Con base en el guion de este trabajo, el nivel de productividad de la economía mexicana en las últimas décadas ha quedado muy alejado del que se pudo observar durante el periodo 1945-1981, que sin duda alguna ha sido el periodo de la historia de México que mostró mayores niveles de productividad.

La productividad de la economía mexicana durante el periodo antes mencionado se debió al modelo de sustitución de importaciones,<sup>2</sup> en donde la intervención del gobierno fue fundamental para impulsar el desarrollo del país, ya que en este modelo no fue un simple intermediario; tiene un rol de carácter impulsor de crecimiento. El gasto del gobierno funge como una variable fundamental para desarrollar una industria propia; Estrada (2008) define las características principales de este modelo, como: la protección comercial vía medidas arancelarias y no arancelarias, la regulación de la inversión extranjera (IE), un blindaje económico basado en el control de precios y la adopción de un sistema de tipo de cambio fijo.

Este modelo fue dejado de lado en la década de los ochenta a causa del serio problema en la balanza de pagos; debido al sobreendeudamiento del gasto de gobierno. Cárdenas (1996) menciona que el gobierno jugaba un papel determinante en el ámbito económico, ya que por medio del gasto público mantenía e impulsaba la actividad económica, que suponía una fuerte presión en las finanzas públicas y en la balanza de pagos debido a los crecientes requerimientos de flujos externos para financiar el déficit; situación que sería más visible a partir de la segunda mitad de la década de los setenta. Por tal motivo, en el año de 1983 la economía mexicana adoptó un nuevo modelo impulsado por el Plan Nacional de Desarrollo. Dicho modelo tuvo como fin principal una incorporación exitosa al dinamismo de la economía internacional.

---

<sup>2</sup> A este modelo se le conoce como modelo de sustitución de importaciones, porque tenía como principal fin el desarrollo de la industria nacional por medio de la regulación de la actividad económica del gobierno.

Lo anterior es respaldado por el argumento de Estrada (2008), donde dice que México presentó la primera crisis del modelo de crecimiento apoyado en el modelo de sustitución de importaciones, basado en una política fiscal expansiva que generaría un creciente déficit en el sector público financiado, sobre todo, con aumento del circulante monetario y endeudamiento exterior que a corto plazo permitía impulsar la actividad económica pero con efectos inflacionarios posteriores.

Otro aspecto que es importante dejar en claro, son las condiciones políticas del periodo de sustitución de importaciones, ya que había un estado centralizado y dominante con periodos presidenciales consecutivos del mismo partido político; cuestión que hoy en día es muy difícil observar. Esto apoyó a la política industrial de dicho periodo, que era de carácter proteccionista y no incentivaba la innovación de nuevos procesos productivos, pero sí incrementaba la productividad bajo la situación de riesgo de endeudamiento antes mencionada.

Estrada (2008, 39) muestra los cambios que pasaron las instituciones al momento de la transición de modelo, describe que “en el proceso institucional de la apertura comercial se observa un gran cambio en la estructura económica con un débil papel del Estado en cuanto a la aplicación de una política industrial que lo acompañara, por lo que áreas importantes de la economía se dejaron en manos del libre mercado sin tomar en cuenta las condiciones y necesidades particulares de las empresas para participar en los mercados internacionales”.

Entonces, el modelo lanzado en la década de los ochenta consistió en una privatización de la actividad productiva, con base en lo antes mencionado, una apertura de los sectores productivos al mercado internacional, tal como lo menciona Estrada (2008), las principales transformaciones en este ámbito estuvieron encaminadas a abrir la economía a los mercados internacionales y liberalizar diversas actividades productivas que por muchos años habían estado restringidas a las autoridades o al capital mexicano.

Loría (2009) apunta que la mala gestión estatal fue incapaz de generar o concretar los cambios estructurales e institucionales de largo alcance que permitirían construir un nuevo basamento para la acumulación y el crecimiento, fincados en una nueva

modalidad de industrialización; y, por otro lado, en la apuesta errónea de que el libre comercio y las privatizaciones, en ausencia de dirigismo gubernamental –mejor expresado en una política industrial moderna-, generarían por sí mismas un nuevo y más alto sendero de crecimiento.

Con base en lo mencionado anteriormente, se puede asumir que los resultados en cuestión de productividad nacional no han cumplido con las expectativas; entonces resulta ser que este cambio de modelo productivo no ha resultado como se esperaba, debido al incumplimiento de generar una nueva política industrial basada en las nuevas necesidades de los competidores nacionales frente a los extranjeros.

Entonces es que se puede suponer con ayuda del argumento de Maloney y Perry (2005) que México sea dependiente de la inversión extranjera directa para incentivar sus procesos productivos, ya que depende de la transferencia de tecnología de estos países desarrollados tecnológicamente. Lo anterior se debe a que México presenta bajos niveles educativos y poca inversión en tecnología y ciencia, además del apoyo que se les da a las ideas nacionales para consolidarse como un proceso productivo; al ser un reflejo de las instituciones del país. Otro aspecto importante de señalar, es que la política industrial actual no cubre las necesidades de la economía mexicana, ya que bajo el contexto de la dependencia de la inversión extranjera directa, México no logra absorber ni copiar dicha tecnología, cuestión que sería conveniente para el país, de esta manera se podrían aprovechar las ventajas comparativas, ya que la generación de nuevos procesos tecnológicos no resulta ser una tarea fácil que se pueda realizar de un día a otro; estos se desarrollan en un plan de largo plazo.

Lo anterior se podrá ver claramente en la sección de los resultados econométricos, cuando se muestre que el impacto de las innovaciones sobre la productividad se da paulatinamente y a largo plazo.

Por otra parte resulta importante conocer con mayor amplitud qué es la PTF. La Productividad Total de los Factores nos muestra la forma en la cual son utilizados y aprovechados los insumos para poder producir. Una forma más clara de entenderla

es a través de la relación del volumen de la producción y la contribución combinada de los insumos utilizados.

Entonces, la finalidad de este trabajo es endogeneizar la productividad total de los factores respecto a las innovaciones. Para medirlas se utilizó el número de solicitudes de marcas y las solicitudes de patentes de residentes nacionales; se endogeneizará el PTF a partir de estas dos variables.

La razón por la que se decidió utilizar solicitudes de marcas y solicitudes de patentes para reflejar el grado de innovación, es porque estas dos variables muestran los derechos de propiedad intelectual (DPI), que a su vez son un reflejo de la producción y la transferencia de conocimiento, un resultado de la inversión extranjera a partir de la apertura comercial, así como de apoyo del gobierno para estimular el capital cognitivo<sup>3</sup> de la población a partir de una política industrial moderna.

Lo anterior se ve reflejado en el argumento de Aboides y Soria (2008) donde plantean la importancia de los DPI, asegurando que su revalorización estuvo estrechamente asociada al ascenso de la importancia comercial de la producción de conocimiento en los países industrializados que se transfería a las economías en desarrollo.

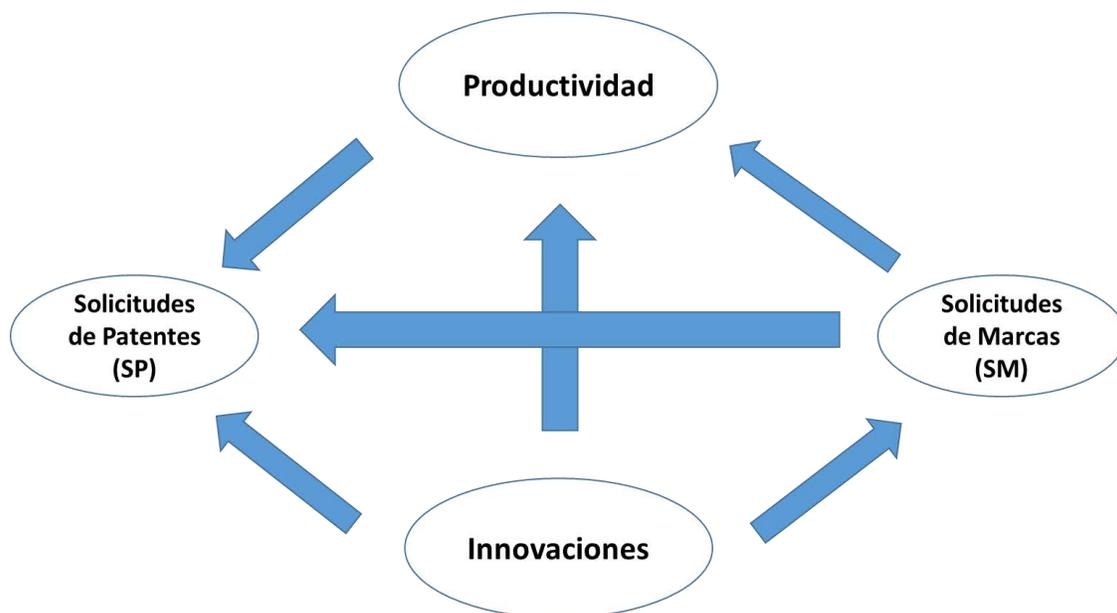
Después de haber explicado los componentes de este trabajo, en la figura 1 se muestra un diagrama del argumento ordenado del trabajo, con la finalidad de presentar de forma resumida y gráfica dicho guión. En dicha figura se puede observar la relación que se presenta en este trabajo entre la productividad y las innovaciones, las cuales son un motor impulsor para aumentar la productividad a largo plazo. Para poder medir el nivel de innovación en México se utilizaron dos variables: las solicitudes de marcas y de patentes, donde se muestra una relación positiva entre las SM y la productividad; lo cual respalda la hipótesis de este trabajo, ya que la creación de un nuevo proceso tecnológico aumentará la productividad, resultado del aprovechamiento de los recursos productivos del país.

---

<sup>3</sup> Villareal (2002), cuando habla del capital cognitivo, hace referencia a la capacidad de los trabajadores para adoptar y desarrollar nuevos procesos o ideas productivas.

Por otro lado, en la figura 1 también se pueden observar las solicitudes de patentes, las cuales no afectan la productividad, pero nos arrojan otro resultado muy valioso, ya que las solicitudes de patentes sí se encuentran determinadas por las solicitudes de marcas y por la productividad misma, lo que resalta la existencia de un círculo virtuoso, donde al aumentar las SM aumenta la productividad y así aumentan las SP. Es importante recordar que las SP son ideas ya registradas pero que aún no se convierten en un proceso productivo, no se han transformado en una marca, y para que lo anterior suceda debe de existir un apoyo de las instituciones nacionales, resguardando los derechos de propiedad, incentivando el desarrollo y la absorción de tecnología.

**Figura 1. Diagrama del guión argumentativo de la tesis**



Con base en lo anterior, se hace uso de un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), con la finalidad de observar los impactos que podrían tener estas variables sobre la productividad. Dicho análisis abarcará el periodo de 1985-2011.

Otro aspecto muy importante que se puede observar en este trabajo es la relación que existe entre las dos variables explicativas (SM y SP) y la variable endógena

(PTF), dicha relación también puede observarse en el transcurso de varios periodos de tiempo con ayuda de la descomposición de varianza.

Lo anterior hace referencia a que este trabajo muestra la relación que existe entre la productividad y las solicitudes de marcas, ya que al aumentarlas, incrementa la productividad; el reflejo de que exista inversionistas iniciando nuevos procesos productivos, dicho impacto se puede observar a largo plazo.

Por otro lado, las solicitudes de patentes resultan ser incapaces de explicar el grado de innovación, ya que se pueden catalogar como ideas que no se transformaron en procesos, pero la importancia de esta variable radica en que es un reflejo de lo difícil que puede significar transformar una patente en una marca, adjudicado a las garantías y estímulos que ofrece el gobierno.

Con base en lo mostrado en esta introducción, en el desarrollo de este trabajo se podrá encontrar bibliografía que apoye la hipótesis central del impacto de las innovaciones sobre la productividad nacional, datos estadísticos que complementen dicha hipótesis y un análisis del modelo VAR realizado para mostrar dichas relaciones teóricas.

## Capítulo 1. Revisión de literatura

En este capítulo se realiza una revisión de la literatura en torno a la hipótesis central del trabajo, en donde se plantea la relación de las innovaciones con respecto a la productividad del país que asume un rol central, ya que es un motor de crecimiento económico a largo plazo; debido a que es un residual causado por el aporte tecnológico. Lo anterior es propuesto por Solow (1982), ya que plantea un modelo cuantitativo para explicar el crecimiento económico a largo plazo, con base en la incidencia del producto nacional de variables, como el capital fijo, la tasa de ahorro, la mano de obra y la tecnología disponible. Expresado en una función de producción Cobb-Douglas, este modelo parte del supuesto de una economía cerrada (el producto nacional es igual a la renta).

En primera instancia se define las innovaciones para tener un panorama más claro de lo que conllevan, Maloney y Perry (2005) las definen como un proceso tecnológico, en donde están incluidos los cambios técnicos, institucionales, orgánicos y administrativos, el desarrollo de actividades, productos y servicios nuevos, tanto a nivel de la empresa como de la economía en general.

Se puede observar la relación que existe entre la productividad y las innovaciones, ya que la productividad se encuentra estrechamente relacionada con la competitividad de un país, en este caso con México. Recordando el concepto de productividad, es la manera en la que son utilizados los insumos productivos, de tal manera que al incrementar los niveles de innovación se podrá sacar mayor provecho de los factores de producción.

Lo anterior es respaldado por Maloney y Rodriguez-Clare (2007), ya que mencionan que a nivel global hay una fuerte relación positiva entre la productividad total de los factores y la razón entre capital y trabajo, lo que indica que la acumulación de capital cognitivo complementa las fuerzas que determinan la reunión de capital físico y es impulsada por muchas de ellas. Cuando se habla de capital cognitivo se hace referencia al nivel de capacitación de los trabajadores para desarrollar procesos

complicados, ya que para desarrollar estos nuevos procesos se debe de contar con una mayor preparación y conocimiento.

El párrafo anterior hace referencia a que la acumulación del capital cognitivo incrementa el nivel de productividad, ya que se potencializan los factores físicos en el proceso de producción.

Villareal (2002) menciona la importancia del capital cognitivo en el crecimiento económico y de la productividad, argumentando que el crecimiento económico impulsado por la innovación tiene como característica principal el reconocimiento de la era del conocimiento, y está sumamente ligado a los altos índices de educación de la sociedad (aprendizaje basado en ciencia), principalmente en áreas científicas e ingenieriles que permitan tener habilidad de cambiar rápidamente a nuevas tecnologías de manera permanente, esto es entrar en el proceso de innovación continua y mejoramiento de procesos y productos.

Por lo tanto, para fortalecer la relación mencionada entre capital cognitivo y productividad a largo plazo, Grandón y Rodríguez (1991) muestran en su trabajo que el capital tecnológico<sup>4</sup> tiene un efecto directo y significativo sobre la evolución temporal de la productividad.

Entonces, un incremento del capital físico ocasionaría un crecimiento del producto nacional, pero esto sólo se daría a corto plazo y de manera eventual, ya que solamente incrementaría la capacidad de producción, no la productividad a largo plazo, porque no habría ningún efecto en el conocimiento requerido para poder aprovechar estos recursos de capital; en referencia al capital cognitivo. En conjunto, probablemente ocasionaría problemas de endeudamiento a largo plazo, situación que agudizaría los problemas de productividad. Lo anterior lo podemos observar en el periodo de la historia económica mexicana antes de la década de los ochenta, donde el gasto excesivo incrementó los niveles de productividad y al mismo tiempo agudizó los problemas de endeudamiento.

---

<sup>4</sup> Cuando los autores hablan de capital tecnológico, hacen referencia al capital cognitivo.

Por lo mencionado anteriormente, es de suma importancia estimular la innovación en países subdesarrollados, aprovechando así el poco o mucho capital instalado con el que cuentan. Maloney y Rodriguez-Clare (2007), dicen que incluso una vez considerada la acumulación de capital humano y físico, los países de América Latina aún parecen tener un problema de innovación.

Centrándonos en la región de América Latina, donde los países tienen muchas similitudes, y más cuando se trata de innovar, ya que en esta región la estructura de crecimiento está enfocada en exportaciones de recursos naturales, situación que haría parecer que el innovar podría resultar ser una tarea casi imposible. Pero esto no es así, ya que estos países podrían aprovechar la inversión extranjera directa de países desarrollados tecnológicamente y así realizar una transferencia de tecnología.

Conforme al rezago en la innovación de la región, De Ferranti, *et al.* (2003) sugieren que, conforme a medidas comunes en materia de innovación y productividad, América Latina y el Caribe van muy a la zaga de los países en comparación. Según los estándares de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la región exhibe bajos niveles, tanto en la inversión y desarrollo (I+D), como en su participación del sector privado; escasa producción de patentes y un peso relativo de la investigación básica mayor que el de la investigación aplicada.

Por tal motivo, a continuación se presenta un cuadro para ilustrar claramente la calidad de las instituciones científicas, así como la cooperación del sector académico/privado en el desarrollo del país. Este comparativo se da entre varios países de la región de América Latina, por lo tanto se agrupan los países de esta región según su grado de desarrollo en innovaciones, considerando factores como el número de graduados de doctorado en los campos de ciencia e ingeniería, así como la contribución de sus gobiernos en el sector de la educación o el estímulo para desarrollar nuevas patentes.

**Cuadro 1. Ranking de países latinoamericanos en el estímulo de innovaciones**

País	Lugar 2009	Lugar 2010	Lugar 2011	Lugar 2012	Lugar 2013	Diferencia 2012-2013
Chile	39	42	38	39	46	-7
Brasil	50	68	47	58	64	-6
Costa Rica	48	41	45	60	39	21
Colombia	75	90	71	65	60	5
Uruguay	80	53	64	67	52	15
Argentina	84	75	58	70	56	14
Perú	85	88	83	75	69	6
Guatemala	81	95	86	99	87	12
El Salvador	88	91	90	93	88	5
México	61	69	81	79	63	16
Belice	ND	N/D	ND	80	102	-22
Paraguay	118	127	74	84	100	-16
Panamá	67	66	77	87	86	1
Ecuador	109	126	93	98	83	15
Bolivia	123	129	112	114	95	19
Venezuela	101	124	102	118	114	4

Fuente: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE (2013).

En el cuadro 1 se puede observar que México se encuentra por debajo de países como Guatemala o El Salvador debido al bajo desarrollo del capital cognitivo.

Caso contrario al de América Latina se encuentra Nueva Zelanda, donde se ha seguido un plan de desarrollo para fomentar la innovación y no depender de la inversión del capital extranjero. Las medidas que tomó este país de Oceanía son descritas por Maloney y Perry (2005), consisten en mejorar la educación y la infraestructura de ciencia y tecnología, pero al mismo tiempo acentuar el apoyo a la iniciativa privada, la política de competencia y al estímulo, para que la isla “salga de sí misma” y exporte lo que generalmente da lugar a la exigencia de la innovación.

Después de conocer la situación, en cuanto a innovaciones, de la región a la que pertenece México, podemos intuir que mientras no se incentive este rubro de las innovaciones por parte de las instituciones no se podrá incrementar la productividad.

Con base en los conceptos presentados anteriormente, podemos decir que los países con un bajo nivel de desarrollo en innovaciones dependen de la inversión extranjera directa, ya que es de esta forma en la que estos países se hacen de

tecnología para incentivar su producción, pero dicha dependencia, los hace vulnerables al dinamismo de los mercados internacionales. Por lo tanto, es necesaria una política en tecnología moderna para satisfacer las necesidades de la economía. Orejas y Martín (2004), señalan su importancia como medio para reducir la distancia en el crecimiento de la productividad con otros países del entorno. En concreto, la financiación pública se muestra como un instrumento eficaz para incentivar la intensidad inversora en I+D y las mejoras en el nivel educativo de los trabajadores; favorecen tanto la propensión a invertir como el esfuerzo realizado por las empresas.

Un punto que es importante resaltar para que no se generen confusiones en el argumento de este trabajo, es el referido al gasto en I+D, ya que el objetivo de una política industrial moderna no es el de gastar por gastar en tecnología, sino apoyar, fomentar y fortalecer los procesos de innovación y absorción tecnológica. Por ello se toma en cuenta el argumento de Benavente (2005), donde manifiesta, de forma explícita, que no es el *input* para innovar (el gasto en investigación), sino que se trata de la innovación, en sí misma, lo que afecta la productividad.

Con respecto a no sólo aumentar el gasto en tecnología para incrementar el nivel de innovación nacional, Lundvall (1994) señala que un sistema de tal naturaleza incluye no sólo universidades, institutos técnicos y laboratorios de investigación y desarrollo, sino también elementos y relaciones aparentemente lejanos de la ciencia y la tecnología. Por ejemplo, el nivel general de educación y destreza, la organización laboral y las relaciones industriales tienen crucial importancia en las innovaciones de productos.

Con ayuda de los puntos señalados es que las innovaciones permiten aprovechar las ventajas comparativas de un país, ya que esto provocaría una mejora en sus procesos de producción y aumentaría su productividad. Lo anterior es respaldado en el argumento de De Ferranti, *et al.* (2002), donde muestran la importancia de la capacidad de innovación, tanto para aprovechar las ventajas comparativas existentes, como para descubrir otras nuevas.

Para ejemplificar un poco más lo anterior, según el argumento de Maloney y Perry (2005), países como China, Corea del Sur y Finlandia han iniciado un proceso de desarrollo económico en torno al desarrollo de innovaciones, esto a partir de la transferencia y absorción de tecnología, provocando un aumento en su productividad y, por lo tanto, en su crecimiento económico, caso contrario de los países de Latinoamérica, como es el caso de México, en donde existe una dependencia de la inversión extranjera para estimular la producción.

Para ello se muestra un ejemplo de las condiciones de México en cuanto al estímulo de nuevos proyectos tecnológicos; reflejo de su capacidad innovadora. Este ejemplo lo podemos observar en un proyecto de estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México publicado en varios medios de comunicación nacional e internacional en mayo de 2015,<sup>5</sup> pero dicho proyecto aún no ha podido salir al mercado, debido a las dificultades para consolidar una marca en el país a causa del poco apoyo de las instituciones.

Dicho proyecto consiste en desarrollar un chaleco inteligente para ciclistas, con la finalidad de evitar accidentes, llamado *Safe ride*. Este invento tiene el objetivo de que los ciclistas sean visibles en la noche con ayuda de *leds*. Dicha innovación se dice que es inteligente, ya que tiene un sensor para su autocalibración y es sensible a los movimientos del ciclista; con solo mover el brazo podrá indicar su dirección a los automovilistas, gracias al algoritmo desarrollado que no envía señales falsas. Otras cualidades de este proyecto son: su uso bajo la lluvia y la posibilidad de ser recargado. Este chaleco también se puede conectar con los teléfonos inteligentes para utilizar su acelerómetro o sincronizarlo con redes sociales para utilizar su geolocalización.

Este chaleco es un ejemplo claro de una buena idea capaz de transformarse en un proceso productivo que impacte a la productividad, pero bajo las condiciones actuales de la política en ámbitos de innovación; este proyecto tendrá muchas dificultades para transformarse en una marca. Este ejemplo ayudará a entender un

---

<sup>5</sup> Nota de la revista Forbes México del mes de mayo de 2015, revisada en septiembre del mismo año.

poco mejor la sección de análisis de resultados del siguiente capítulo, ya que se puede razonar que las solicitudes de patentes no tienen un efecto en la productividad.

Se puede observar que el estímulo para desarrollar nuevos procesos productivos en México se encuentra contraído, resaltando la dependencia de la inversión extranjera.

Como se ha mencionado con anterioridad, la inserción en el dinamismo internacional de México no ha tenido los resultados esperados, reflejo de ello es la caída de la productividad a partir de la década de los ochenta, a causa de evitar generar una política industrial moderna que satisfaga las necesidades del país. Entonces resulta obvio pensar que en una competencia económica internacional actual, México presenta varias desventajas a causa de los altos costos de producción que tiene; frente a la variedad de sustitutos que existen a los productos nacionales.

Para poder competir en estos mercados, México debe de bajar sus costos de producción a partir de innovaciones que aumenten su productividad, ya que existe una gran oferta de productos por parte de otros países a menores costos; con ayuda de una política industrial que permita aumentar las capacidades de la población para poder innovar y adoptar nuevas tecnologías y procesos de administración. Sin incurrir en gastar por gastar en tecnología y ciencia, ya que debe de haber un trabajo conjunto y coordinado para impulsar y sostener este proceso de aumento de la productividad, el cual es traducido en un aumento del producto a largo plazo.

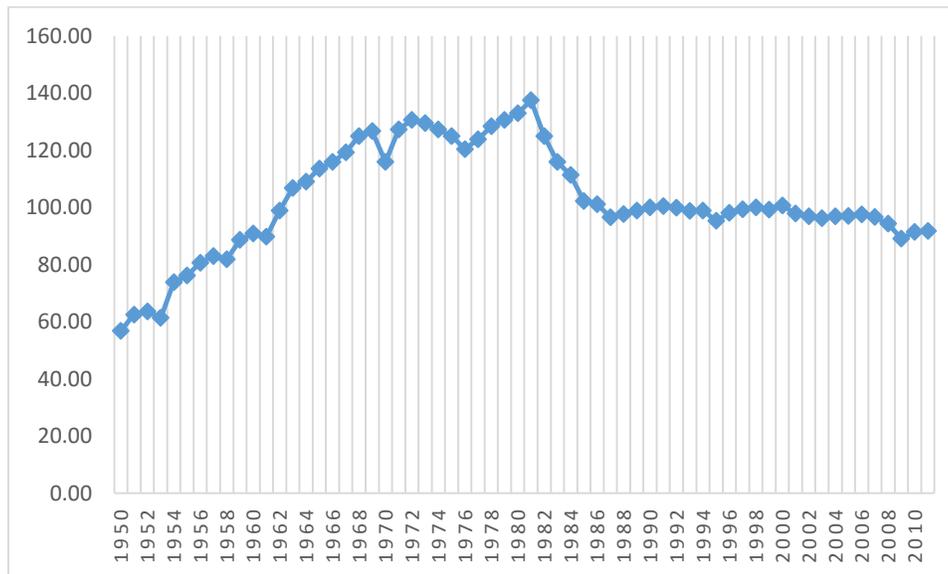
## Capítulo 2. Hechos estilizados

Entender el comportamiento en el tiempo de la PTF nos ayudará a conocer los periodos de la economía mexicana de expansión y contracción. Con ayuda de la gráfica 1 se observa el comportamiento de la PTF en el periodo de 1950-2011, contemplando los periodos de la economía mexicana que se mencionan en la introducción, donde el primer periodo que va desde los años cincuenta hasta finales de los setenta muestra una tendencia positiva, lo cual se vio reflejado en el producto, ya que fue la época de la economía mexicana con mayor crecimiento; esto se debe al tipo de modelo económico de México que era de corte proteccionista, pero desde 1982 hubo un periodo de estancamiento y existió una caída en la productividad a causa de un marco institucional que presentaba problemas en su estructura y planeación, donde no satisfacía las necesidades de la economía nacional.

Acemoglu y Robinson (2014) asumen que los principales problemas de las instituciones son la exclusividad y el modelo extractivo de éstas. Cuando hablan de que son excluyentes, hacen referencia a que no aprovechan el talento ni las capacidades de la sociedad, por lo tanto las instituciones no tienen un marco de pluralidad y se encuentran centralizadas. En cuanto al punto de que son extractivas, hacen referencia a que no trabajan por la sociedad ni en sintonía con ella, al contrario, subsisten de la sociedad.

Con base en las características presentadas de las instituciones, se asume la caída de la productividad desde la década de los ochenta, debido a que estas no estimulan ni apoyan a la población para desarrollarse y capacitarse, con la finalidad de implementar nuevos procesos productivos.

**Gráfica 1. Productividad Total de los Factores. Base 100=1993  
(1950-2011)**



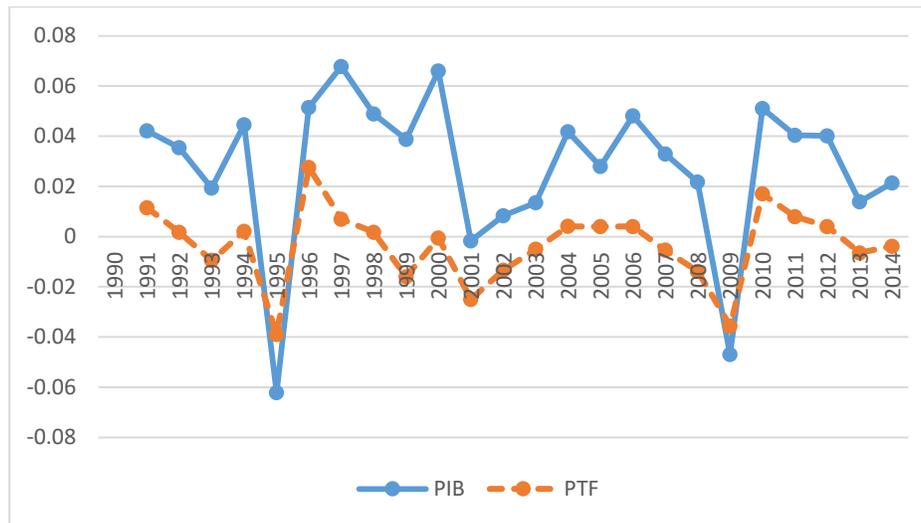
Fuente: Plan Nacional de Desarrollo (2013)

En la gráfica 2 se muestran las tasas de crecimiento de la serie durante 1994-2011, donde la productividad ha tenido una alta volatilidad en el tiempo y grandes caídas causadas por los momentos de crisis, por ejemplo, en la crisis de 2009 se observó su peor caída. Otras caídas de la PTF se observaron después de las crisis de 1994 y 2001; las cuales se deben a la fragilidad de la economía mexicana frente al dinamismo mundial por el fallo institucional durante la inserción a la globalización.

Resulta muy importante comparar el comportamiento de la PTF, con respecto al producto, por las bases teóricas del trabajo, donde la PTF explica el crecimiento a largo plazo; en la gráfica 2 se comparan estas dos series en tasas de crecimiento.

Observamos que existe una relación estrecha entre el comportamiento del producto y el PTF, se puede observar mejor en las caídas más notables de las series que corresponden a los periodos de crisis, reforzando nuestro planteamiento teórico. Además, podemos analizar que la PTF ha tenido un comportamiento desalentador.

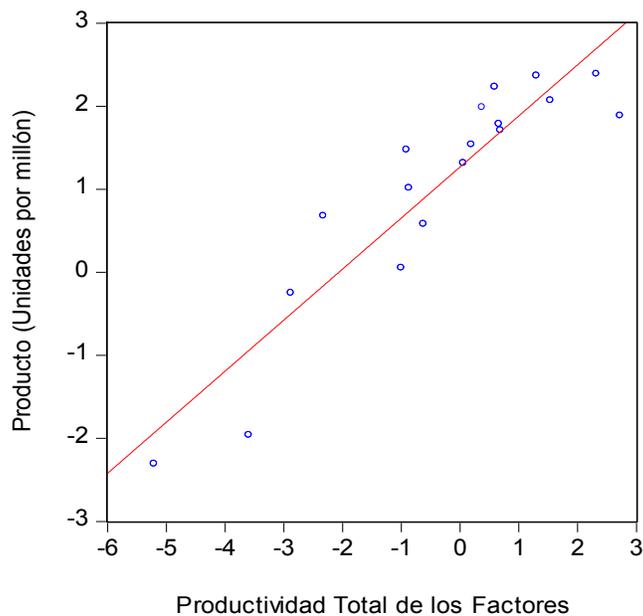
**Gráfica 2. Tasas de crecimiento del PIB y la Productividad Total de los Factores (1994-2011)**



Fuente: INEGI (2015)

Respecto a la correlación entre producto y productividad, en la gráfica 3 se muestra a través de un *scatter*, resaltada con una línea de regresión. Es importante mencionar que dicho *scatter* se realizó con las series en primeras diferencias, con la finalidad de eliminar las tendencias y no caer en problemas de una regresión espuria.

**Gráfica 3. Producto Interno Bruto y Productividad Total de los Factores, primeras diferencias (1994-2011)**



Fuente: Datos del INEGI (2015)

En el cuadro 2 se muestra un análisis de correlación entre las dos variables referidas donde la probabilidad obtenida es de cero, cuestión que apoya el argumento del trabajo, dado que partimos de una hipótesis nula, la cual postula que para que exista correlación, la probabilidad debe de ser cercana a cero.

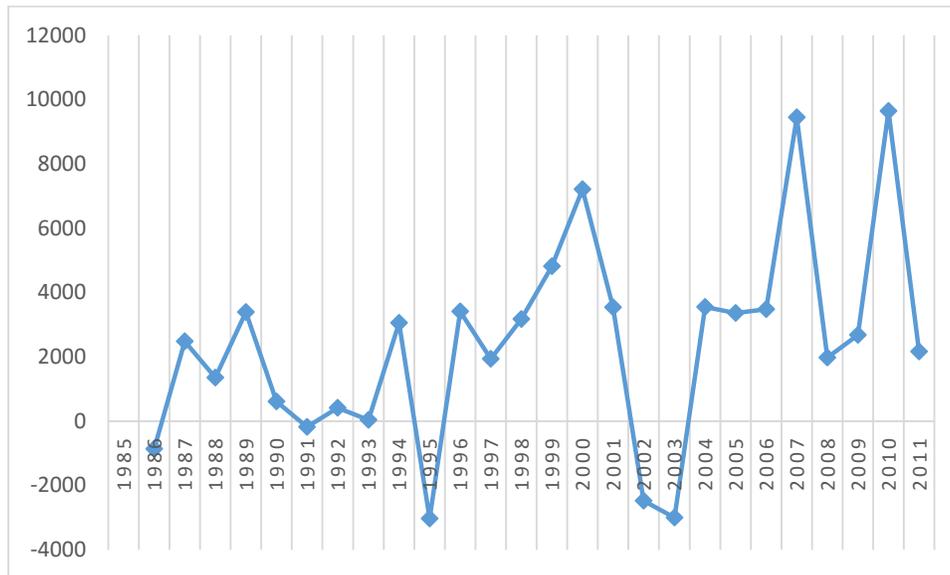
**Cuadro 2. Correlación en primeras diferencias del producto y la productividad.**

	D(PTF)	D(Y)
D(PTF)	1	
	-----	
D(Y)	0.919359	1
Probabilidad	0	-----

La gráfica 4 nos muestra las primeras diferencias de las solicitudes de marcas. Podemos observar que han tenido alta volatilidad bajo el argumento de este trabajo debido a los procesos de reacción institucional del país frente a los momentos de crisis. En estos momentos de crisis, el gobierno mexicano desatiende y castiga al

sector de la innovación, lo cual impacta directamente a la productividad y provocan efectos contraproducentes para el producto.

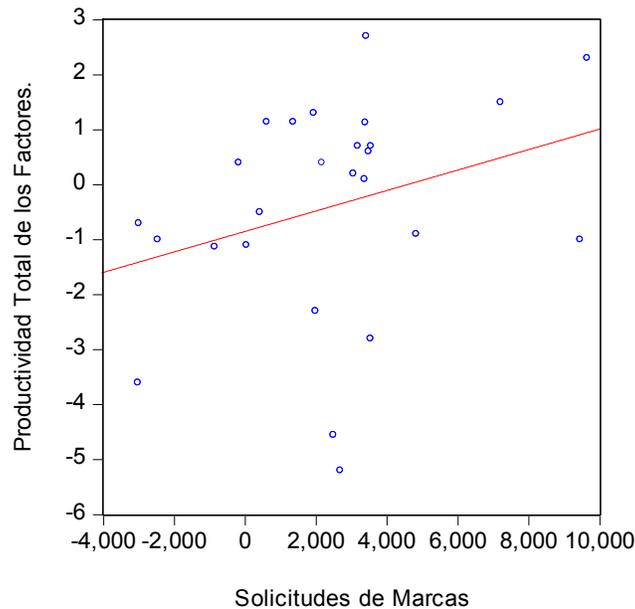
**Gráfica 4. Primera diferencia de las solicitudes de marcas por residentes (1985-2011)**



Fuente: Banco Mundial (2015)

Para poder consolidar el argumento central de este trabajo, el cual hace referencia a la relación entre la innovación y la productividad, en la gráfica 5 se presenta el *scatter* entre dichas variables; donde se puede observar que existe una correlación con ayuda de la línea de regresión. Es importante mencionar que la pendiente de la línea no es tan marcada a causa de dos datos atípicos de la muestra, como es el caso de la observación de 2007, el cual se debe a la crisis económica internacional, así como la observación de 1987, el cual pertenece a la década perdida de la economía mexicana por el periodo de transición en el cambio de modelo.

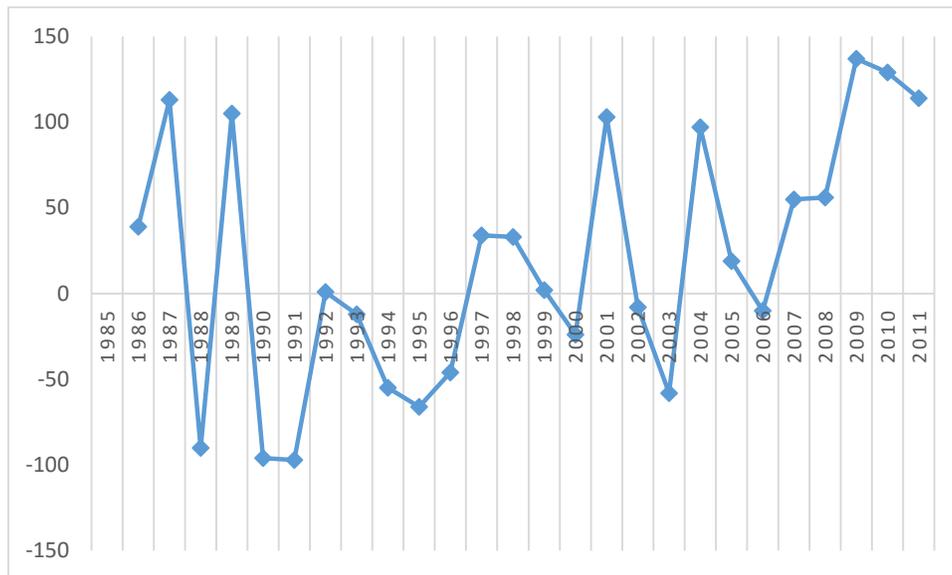
**Gráfica 5. Productividad Total de los Factores y las solicitudes de marcas, primeras diferencias (1986-2011)**



Fuente: Datos del INEGI y Banco Mundial (2015)

En la gráfica 6 se muestra la primera diferencia de las solicitudes de patentes por residentes nacionales, donde, al igual que las solicitudes de marcas, muestran alta volatilidad durante el periodo estudiado. Pero esta serie muestra caídas que no se observan en las solicitudes de marcas; por ejemplo, a inicios de la década de los años noventa. Lo anterior es causado por la relación que se explica en la introducción y se verá más a detalle en el siguiente capítulo, donde las solicitudes de patentes no determinan a la productividad, pero si son causadas por la productividad y a su vez por las solicitudes de marcas; hecho que consolida la hipótesis del trabajo.

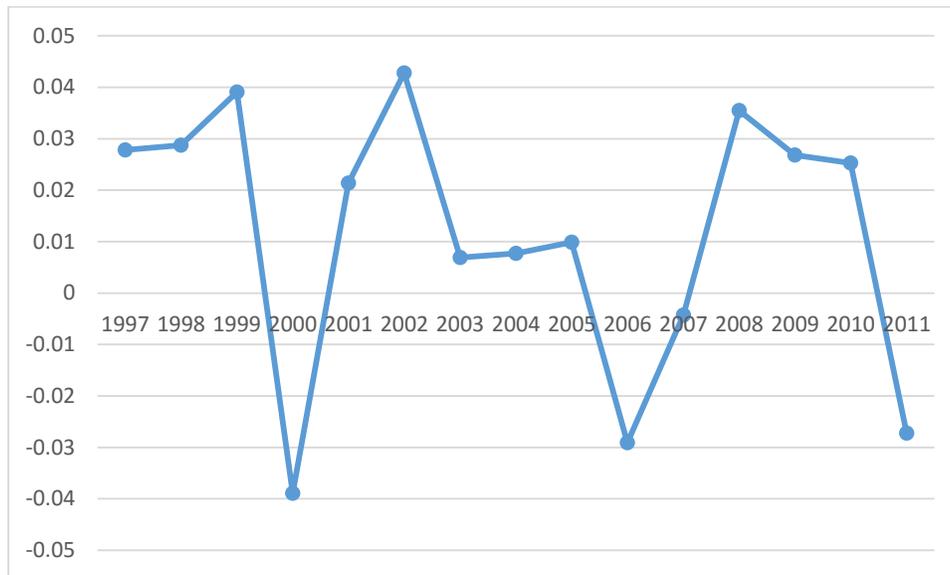
**Gráfica 6. Primera diferencia de las solicitudes de patentes por residentes (1985-2011)**



Fuente: Banco Mundial (2015)

En la gráfica 7 se muestra la primera diferencia del gasto de gobierno en innovación y desarrollo durante un periodo más corto que el estudiado en las series anteriores, a causa de la disponibilidad de datos. En esta gráfica se puede observar que existe alta volatilidad del gasto, resaltando el hecho de que el gasto en este rubro resulta ser muy susceptible a las condiciones de la economía nacional, recortándolo en periodos de contracción económica y aumentándolo en periodos de expansión, lo cual refleja una política pro cíclica del gasto de gobierno.

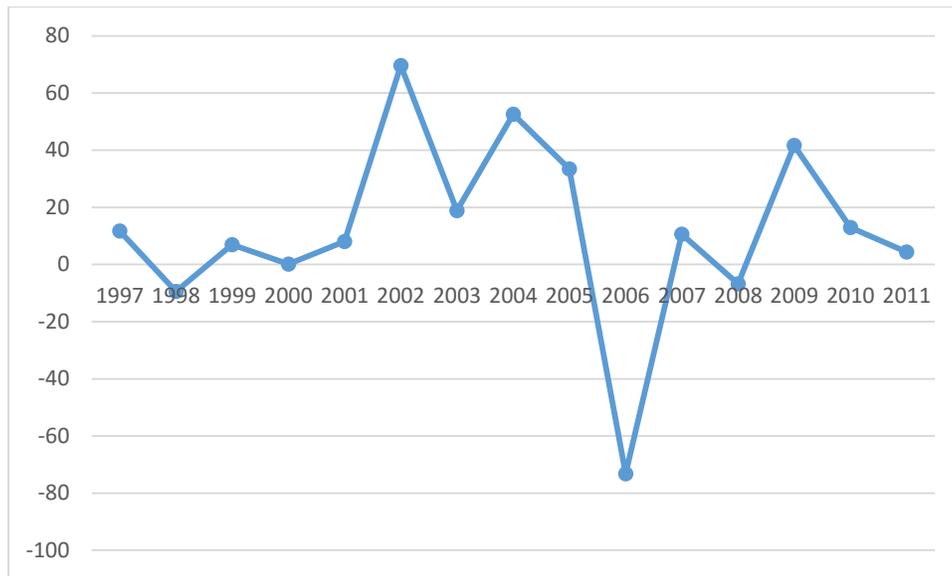
**Gráfica 7. Primera diferencia del gasto de gobierno en innovación y desarrollo (1996-2011)**



Fuente: Banco Mundial (2015)

La gráfica 8 resulta ser muy interesante para este trabajo, ya que se muestra al número de investigadores dedicados a la investigación y desarrollo, reflejo claro de los incentivos de las instituciones en el campo de la innovación y del nivel de educación del país, de esta forma, la serie muestra tener una media constante, excepto en el 2006 donde se observa una caída drástica. Entonces podemos inferir que el número de investigadores se ha mantenido constante en los últimos años, y por lo tanto el nivel de desarrollo tecnológico también se encuentra estancado.

**Gráfica 8. Primera diferencia de los investigadores dedicados a investigación y desarrollo (por cada millón de personas (1996-2011))**



Fuente: Banco mundial (2015)

### Capítulo 3. Aspectos econométricos

Para poder complementar el argumento que sostiene este trabajo, se estimó un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) para poder hacer un análisis estadístico más completo.

La finalidad de este modelo VAR es encontrar las relaciones que tienen la productividad total de los factores, las solicitudes de marcas y las solicitudes de patentes durante un periodo de 26 años; de 1985 a 2011.

Para poder verificar que todas las variables sean I (1), es decir que no son estacionarias, se realizaron pruebas de raíz unitaria. Según Gujarati (2004) es conveniente estimar un modelo de caminata aleatoria sin variaciones, del cual se sabe que es un proceso estocástico, no estacionario.

**Cuadro 3. Pruebas de raíz unitaria**

	PTF	$\Delta$ PTF	SM	$\Delta$ SM	SP	$\Delta$ SP
Ninguno						
ADF	-1.084	-1.084*	4.389	-2.873*	0.773	-3.809*
PP	-1.172	-5.095*	4.675	-2.873*	1.211	-3.825*
Intercepto						
ADF	-1.556	-5.172*	1.740	-4.175*	0.921	-0.434*
PP	-1.590	-5.196*	1.877	-4.179*	0.625	-3.958*
KPSS	0.577	0.069**	0.751	0.399**	0.243	0.486**
Tendencia e Intercepto						
ADF	-2.422	-4.684*	-0.930	-4.602*	0.689	-4.160*
PP	-2.522	-5.222*	-1.012	-4.589*	1.049	-4.965*
KPSS	0.141	0.078**	0.177	0.052**	0.191	0.146**

Nota: \* No rechaza  $H_0$ , entonces tiene raíz unitaria.

\*\* Lectura inversa, acepta  $H_0$ , entonces tiene raíz unitaria.

Con el cuadro 3 podemos observar que las series utilizadas para nuestro análisis no son estacionarias y tienen un grado de integración I (1), por tal motivo el modelo VAR se estimó en primeras diferencias, obteniendo resultados a largo plazo; cuestión significativa para los objetivos de este trabajo.

### 3.1 Estimación

El periodo utilizado para este trabajo es de 1985 a 2011, con la finalidad de observar el impacto de la innovación sobre la productividad total de los factores de México. Es importante señalar que el rango de estudio fue recortado hasta 2011 por la falta de datos en el campo de la innovación. Las variables que se utilizaron para medir el nivel de innovación en México fueron el número de solicitudes de marcas comerciales de residentes (SM), el número de solicitudes de patentes de residentes (SP) y la productividad total de los factores (PTF).

Por lo tanto, bajo la estructura de los modelos VAR, el modelo se estimó de la siguiente forma:

$$Y = \{PTF_t, SM_t, SP_t\}$$

$$Y_t = \sum_{i=1}^k \alpha_i Y_{t-i} + e_t$$

Loría (2015) menciona que al tener tres variables, se debe tener tres ecuaciones, las cuales son endógenas y están en función de ellas mismas, de sus rezagos y los rezagos de las otras variables. Por lo tanto, PTF está en función de sus rezagos, así como de los rezagos de SM y SP. Entonces SM está en función de sus rezagos, así como de los rezagos de PTF y SP. Lo mismo pasa para SP, que no sólo está en función de sus rezagos, sino también PTF y SM.

Además se utilizaron dos variables *dummys*, con la finalidad de eliminar perturbaciones en los residuos.

Conforme a los criterios de Akaike-Schwartz, se pudo determinar el orden de rezagos utilizados para estimar este modelo, el cual fue de 2 rezagos.

El módulo mayor mostró un valor de 0.717425, lo cual, al ser menor a uno, demostró que el modelo es estable.

Después de probar la estabilidad del modelo se realizaron las pruebas de correcta especificación, donde se observó que no hubo problemas de normalidad, autocorrelación y heterocedasticidad.

Urzua= 12.22357 (0.9847); Autocorrelación LM (4)= 4.394561 (0.8836); White NC= 89.60893 (0.6640).

### 3.2 Análisis de resultados

El siguiente paso, para la estimación del modelo, fue identificar la causalidad de las variables de estudio. Recordando que el objetivo de este trabajo es el de endogeneizar la PTF con respecto al factor de las innovaciones.

Para lo anterior se realizaron pruebas de causalidad en el sentido de Granger.

**Cuadro 4. Pruebas de causalidad de Granger**

PTF			
Excluido	X <sup>2</sup>	Df	Prob.
D(SM)	7.143	2	0.028
D(SP)	1.737	2	0.419
Todos	7.282	4	0.121

SM			
Excluido	X <sup>2</sup>	Df	Prob.
D(PTF)	0.626	2	0.731
D(SP)	0.252	2	0.881
Todos	1.543	4	0.819

SP			
Excluido	X <sup>2</sup>	Df	Prob.
D(PTF)	22.705	2	0
D(SM)	30.471	2	0
Todos	42.193	4	0

Se observó el primer recuadro, donde se muestra que las solicitudes de marcas causan la productividad total de los factores, pero las solicitudes de patentes no causan a la productividad. Entonces, al observar que existe un impacto de las solicitudes de marcas sobre la productividad, y recordando la correlación obtenida en el capítulo de hechos estilizados, entre la productividad y el producto, se puede pensar que las innovaciones son un motor de crecimiento a largo plazo con ayuda

de la descomposición de varianzas; la cual se presenta más adelante. Estas ideas son muy importantes, por tal motivo se verán complementadas en la sección final de este apartado al analizar las respuestas de dichas variables.

Otro aspecto importante que se puede observar de estas pruebas de causalidad, es que las solicitudes de patentes son causadas por las solicitudes de marcas y de la productividad total de los factores. Entonces, las solicitudes de patentes se ven afectadas por el nivel de productividad nacional y por las mismas solicitudes de marcas, ya que son un reflejo de la generación de nuevas ideas productivas.

Los resultados obtenidos resultan ser muy enriquecedores, ya que el nulo impacto de las solicitudes de patentes sobre la productividad, se debe a que las patentes, son ideas aun no consolidadas en un proceso productivo. Recordando el ejemplo del capítulo anterior, donde se presentaba el proyecto de un chaleco inteligente para ciclistas, se ilustra esta idea donde las patentes no tienen un efecto sobre la productividad, ya que no se ha podido traducir en un proceso de producción debido a la política industrial del país. Esto es adjudicado al funcionamiento de las instituciones nacionales, ya que deben generar las condiciones e incentivos para que se traduzcan en marcas.

Lo antes mencionado es respaldado por el argumento del trabajo de Acemoglu y Robinson (2014), ya que plantean que las instituciones económicas dan forma a los incentivos económicos: para recibir una educación, ahorrar e invertir, innovar y adoptar nuevas tecnologías, etcétera. Entonces, el papel que juegan las instituciones en el fomento de las innovaciones en un país es muy importante, ya que son las que crean las condiciones para que la población de un país pueda desarrollar, capacitarse e implementar nuevos procesos tecnológicos.

Es importante mencionar que las innovaciones nacionales podrían llegar a ser una medida para evaluar a las instituciones del país, ya que los índices internacionales de calidad institucional son construidos con base en la opinión de inversionistas, lo que se podría traducir en una opinión condicionada donde los inversionistas darían

una buena calificación cuando la economía se encuentre en un periodo de expansión y viceversa.<sup>6</sup>

El análisis de los resultados se realizó en forma conjunta para tener un mayor panorama después de conocer los impulsos respuesta de las variables, así como de la descomposición de las varianzas.

Con respecto a lo anterior, en los tres cuadros siguientes se presenta la descomposición de las varianzas de cada una de las variables utilizadas para este trabajo. La descomposición de las varianzas nos permite conocer la volatilidad que muestra una variable en distintos momentos con respecto al efecto del choque de otra variable y se analiza en forma de porcentajes.

Entonces, bajo la explicación anterior, es que podemos conocer los efectos de las innovaciones sobre la productividad, ya que esta última variable es la que se busca endogeneizar.

---

<sup>6</sup> Rodrik (2007) dice que los resultados de las calificaciones internacionales de las instituciones de los países no especifican cuáles son las reglas, la legislación, ni el diseño institucional que son realmente responsables del resultado institucional que se está midiendo. Todo lo que se puede inferir es que el desempeño es superior cuando los inversionistas sienten que sus derechos de propiedad están protegidos.

**Cuadro 5. Descomposición de varianzas**

PTF				
Periodo	S.E.	D(PTF)	D(SM)	D(SP)
1	1.837	100	0	0
5	2.111	87.517	9.719	2.763
10	2.125	87.26	9.906	2.833
15	2.126	87.259	9.904	2.835
20	2.126	87.259	9.904	2.835
25	2.126	87.259	9.904	2.835

SM				
Periodo	S.E.	D(PTF)	D(SM)	D(SP)
1	2469.307	39.989	60.01	0
5	2721.804	45.042	54.413	0.543
10	2729.217	45.309	54.142	0.548
15	2729.322	45.312	54.138	0.549
20	2729.324	45.312	54.138	0.549
25	2729.324	45.312	54.138	0.549

SP				
Periodo	S.E.	D(PTF)	D(SM)	D(SP)
1	38.438	6.719	19.848	73.431
5	69.263	40.356	28.99	30.653
10	70.303	40.706	29.01	30.283
15	70.369	40.758	29.001	30.24
20	70.37	40.758	29.001	30.24
25	70.37	40.758	29.001	30.24

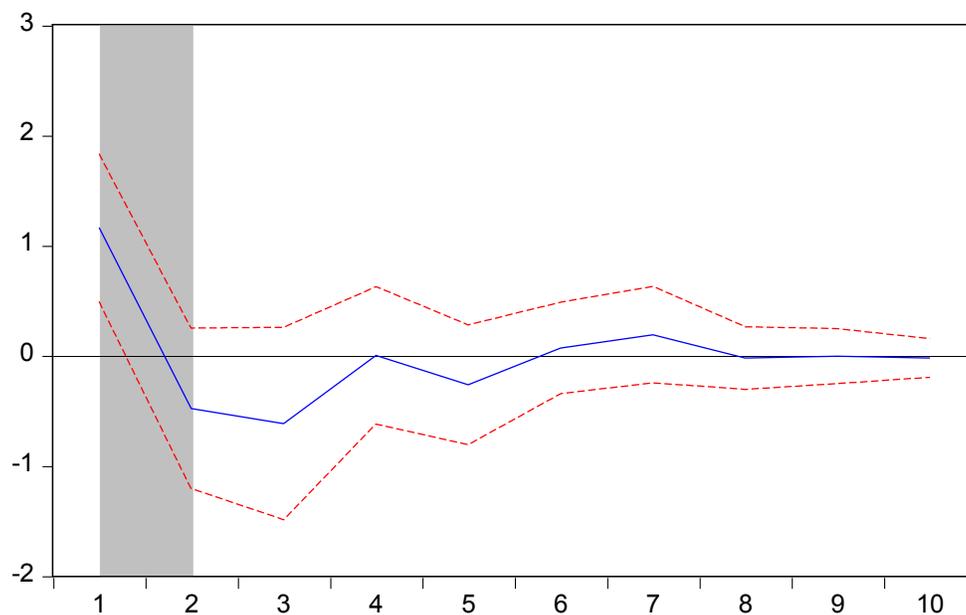
Como se puede observar en el primer cuadro, la productividad se causa a sí misma durante el primer periodo en un 100%, y para el periodo 25 se explica en un 87%, razón que resulta muy lógica, pero una cuestión importante para la hipótesis del trabajo es la medida en la que impactan las solicitudes de marcas y de patentes a la productividad; donde las solicitudes de marcas impactan más que las solicitudes de patentes. Este impacto es muy interesante, ya que al paso de los periodos dicho impacto va aumentando paulatinamente, entonces esta variable afecta a la productividad en mayor medida con el paso del tiempo, razón que acompaña una

idea central de este trabajo, la cual hace referencia a una política industrial con efectos a largo plazo que se ve respaldada después de hacer las pruebas de causalidad en el sentido de Granger, de esta manera observamos que las solicitudes de marcas en el periodo uno sobre la productividad es cero, pero en los periodos subsecuentes, este efecto va aumentando de manera paulatina.

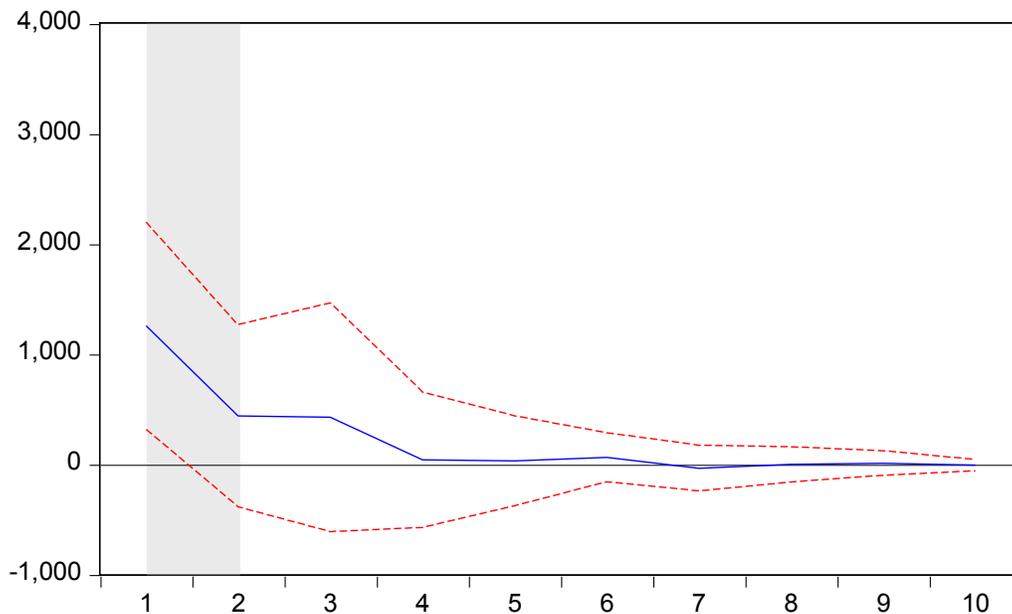
En los otros dos cuadros se muestran los efectos de los impactos de las distintas variables utilizadas sobre las innovaciones, donde podemos rescatar que la misma productividad impacta en mayor medida sobre ellas, siendo las solicitudes de patentes las más susceptibles a la productividad.

En las dos siguientes gráficas se presentan los impulsos respuesta de la productividad con respecto a las solicitudes de marcas, así como la gráfica del efecto de las solicitudes de patentes sobre las solicitudes de marcas.

**Gráfica 9. Respuesta de la Productividad Total de los Factores a las Solicitudes de Marcas**

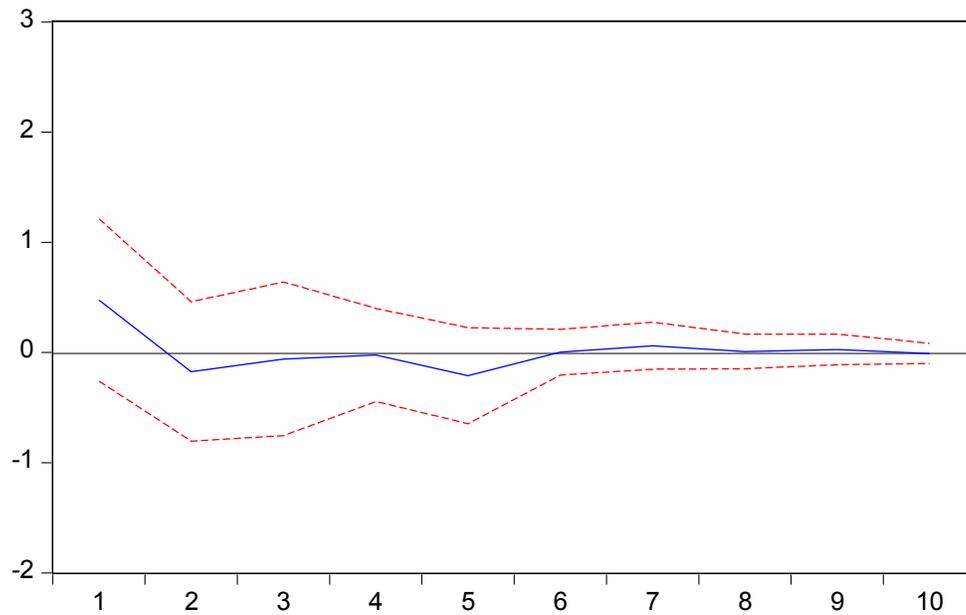


**Gráfica 10. Respuesta de las Solicitudes de Marcas a las Solicitudes de Patentes**



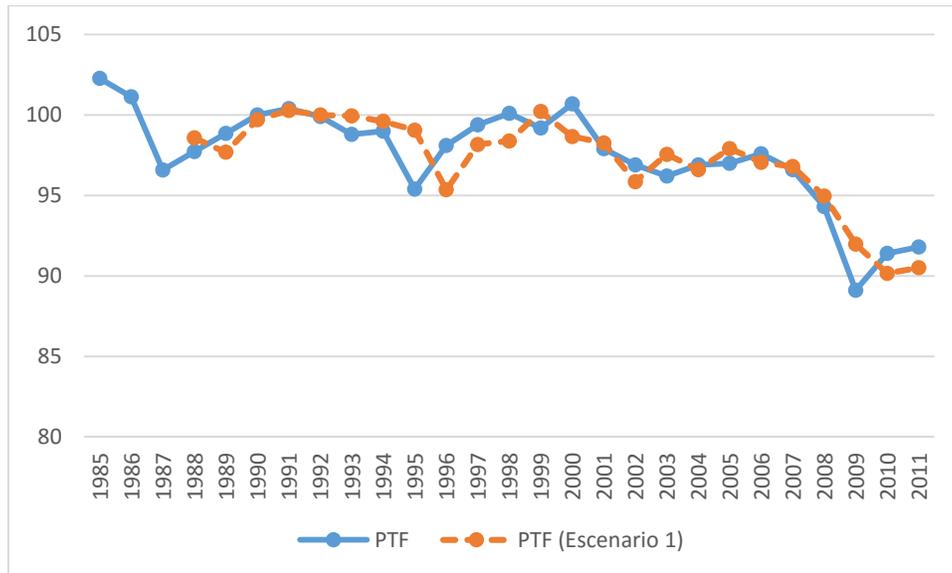
Como se puede observar, en la gráfica 9 se muestra la respuesta del PTF al impulso de SM. Es positiva en el primer periodo, ya que las tres líneas se encuentran por encima del cero, además de que se resalta el hecho de que existe una estabilidad del impulso, ya que se muestra una convergencia rápida hacia el cero. Lo anterior se puede observar con la zona sombreada vertical de la gráfica. Mientras tanto, en la gráfica 10 se presenta otra relación muy interesante, la respuesta de SM a SP, la cual también resulta ser positiva. Esto se analizará con mayor detalle en el apartado de las conclusiones.

**Gráfica 11. Respuesta de la Productividad Total de los Factores a las Solicitudes de Patentes**



En la gráfica 11 se puede observar la respuesta de la productividad al impulso de las solicitudes de patentes, donde no todas las líneas se encuentran por encima del cero, lo que se traduce en que no existe una respuesta de la productividad complementando los resultados obtenidos en las pruebas de causalidad en sentido de Granger. Entonces, la respuesta de la productividad a las solicitudes de patentes no existe, razón que es explicada por el apoyo institucional. Lo anterior será explicado en las conclusiones.

**Gráfica 12. Simulación Histórica de la Productividad Total de los Factores**



En la gráfica 12 se muestra la simulación histórica de la PTF para poder observar la capacidad de reproducción histórica del modelo con base en las ecuaciones, observando así, que la tendencia de la serie actual y de la simulada es la misma, aunque existen algunos desfases, causa del ajuste de los errores, cuestión que fue tratada para los impulsos respuesta. De esta manera se puede observar la bondad de ajuste del modelo.

## Conclusión

En este trabajo se estimó un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) para endogeneizar la productividad con base en el nivel de innovación nacional, para explicar lo anterior se tomaron las solicitudes de marcas y las solicitudes de patentes por nacionales. También se realizó una revisión de literatura para respaldar y comprender la relación planteada entre las variables analizadas. El periodo analizado es de 1985 a 2011, con la finalidad de explicar la caída de la productividad a partir de la década de los años ochenta.

Se llegó a la conclusión de que existe un impacto de las solicitudes de marcas en la productividad; sin embargo, no lo hay de las solicitudes de patentes en dicha variable. Puede resultar, a primera vista, muy contradictorio, pero la explicación resulta sumamente enriquecedora para este trabajo, ya que las solicitudes de marcas impactan a la productividad porque es la consolidación de una innovación en un proceso productivo real y las solicitudes de patentes no impactan a la productividad, porque no toda patente se traduce en una marca.

Con respecto al párrafo anterior, el incremento de las solicitudes de marcas de residentes impacta positivamente en el aumento de la productividad, porque al consolidarse una idea en un proyecto, se pueden aprovechar las capacidades y habilidades de la población. Por otro lado, el incremento de las solicitudes de patentes por residentes no impacta al aumento de la productividad, porque no todas las ideas registradas como propias logran transformarse en un proyecto, ya que existen diferentes barreras que deben superarse para poder llegar a dicha consolidación, estas barreras son asociadas al funcionamiento de las instituciones del país por la falta de una política industrial moderna que permita satisfacer las necesidades de los mercados internacionales, creando un panorama de mayor competitividad con base en el desarrollo y absorción de nuevas tecnologías.

Lo anterior se puede adjudicar a las fallas de las instituciones por no incentivar a las innovaciones, ya que sin los estímulos suficientes, el capital cognitivo no se traducirá en un proceso de producción.

Se puede observar que las instituciones cambiaron su comportamiento después del cambio de modelo de sustitución de importaciones al de apertura comercial, ya que durante el periodo de sustitución, las instituciones eran proteccionistas, más no incluyentes, por lo tanto, no se dio una generación de nuevos y mejores procesos productivos provocando un rezago tecnológico ante el panorama mundial. Después del cambio de modelo, las instituciones han mostrado un comportamiento inverso, ya que ahora no se protege, ni se incentiva al innovador; se deja a expensas del comportamiento del libre mercado.

También se puede observar la relación positiva que existe entre las solicitudes de patentes con respecto a las solicitudes de marcas; para que exista una marca debe haber antes una patente o idea, para lo anterior es importante que se desarrolle el capital cognitivo, el cual es la capacitación de la población; reflejo del nivel educativo. Este impacto de las solicitudes de patentes sobre las solicitudes de marcas se puede observar en los impulsos respuesta del modelo. En dicha sección también se puede observar la respuesta de la productividad con respecto a las solicitudes de patentes, la cual, como ya se mencionó, es nula.

Otro punto muy importante dentro de la conclusión de este trabajo, es que se reafirmó la idea central para el análisis global, que corresponde a que los efectos del crecimiento de la productividad con base en las innovaciones se darán a largo plazo, lo anterior se pudo observar con ayuda de la descomposición de varianzas del modelo, donde el incremento era gradual, pero sostenido conforme transcurría el tiempo.

Con lo anterior se ve más sólida la hipótesis de este trabajo, ya que para obtener este crecimiento a largo plazo, la dirección de las instituciones nacionales debe enfocarse en mantener un plan de desarrollo estable, además de volverse inclusivas hacia la sociedad.

Podemos decir que se logró demostrar la hipótesis de este trabajo, ya que es el nivel de innovación nacional el que afecta directamente al nivel de productividad, porque de esta manera se mejoran y generan nuevos procesos productivos que impactan al crecimiento económico a largo plazo.

Para trabajos posteriores en este tema, resultaría interesante analizar el impacto que pudiera tener el nivel de educación sobre las solicitudes de marcas, dado que son las que impactan directamente a la productividad, motor de crecimiento a largo plazo del producto. Por lo tanto, se observaría el nivel de capacitación de la población de una forma más clara.

Por otra parte, también resultaría muy enriquecedor hacer un análisis del tipo de marcas generadas en el país, con la finalidad de observar en qué campo de la innovación se encuentra la mayor incidencia.

## Bibliografía

1. Aboites, J., & Soria, M. (2008). *Economía del conocimiento y propiedad intelectual: lecciones para la economía mexicana*. Siglo XXI.
2. Apart, M. (2015). *Crecimiento económico, informalidad desempleo. Un cambio estructural, 2000.2-2012.2*, tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
3. Acemoglu, D. & Robinson, J. A. (2014). *Por qué fracasan los países: los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza. Crítica*. Tercera reimpresión. México.
4. Arjona, L. E. & Unger, K. (1996). Competitividad internacional y desarrollo tecnológico: la industria manufacturera mexicana frente a la apertura comercial. *Economía Mexicana NUEVA EPOCA*, (2), 187-220.
5. Banco de México (2014). Base de datos. <http://www.bancomexico.gob.mx/estadisticas/index.html>. Revisada en noviembre de 2014.
6. Banco Mundial (2015). Base de datos. <http://databank.bancomundial.org/data/reports.aspx?source=2&country=MX&series=&period=>. Revisada en abril de 2015.
7. Benavente, J. (2005). Investigación y desarrollo, innovación y productividad: un análisis econométrico a nivel de la firma.
8. Bitran, E. (2002). Crecimiento e innovación en Chile<sup>1</sup>. *Revista Perspectivas (Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile)*, 5(2), 249-274.
9. Cárdenas, E. (1996). *La política económica en México, 1950-1994*. Colegio de México.
10. Castillejo, A. M., Barrachina, M. E. R., Llopis, J. A. S., & Aznar, A. R. (2005). Productividad e I+ D: un análisis no paramétrico. *Revista de economía aplicada*, 13(39), 47-86.
11. De Ferranti, D. et al. (2002): *De los recursos naturales a la economía del conocimiento: comercio y calidad del empleo*, Washington, D.C., Banco Mundial.

12. Estrada, M. S. (2008). El papel de las instituciones en el cambio económico de México. *Problemas del desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 39 (154), 37-60.
13. Gitlow, H. S. (1991). *Planificando para la calidad, la productividad y una posición competitiva*. Ventura.
14. Grandón, V., & Rodríguez Romero, L. (1991). Capital Tecnológico e incrementos de productividad de la industria española.
15. Guerrero, C. (2003). *Modelo de crecimiento económico restringido por la balanza de pagos: evidencia para México, 1940-2000. El trimestre económico*, 253-273.
16. Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2004). *Econometría*. México DF. McGraw-Hill. Ham, JC & Rea, SA (1987, julio). *Unemployment insurance and male unemployment duration in Canada. Journal of Labor Economics*, 5(3), 325-353.
17. Greene, W. H. (1999). *Análisis econométrico*. Nueva Jersey: Prentice Hall.
18. Greenwood, J. (2006). Contabilidad del crecimiento. *Cuadernos económicos de ICE*, (72), 11-60.
19. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Sistema de Cuentas Nacionales de México: productividad total de los factores 1990-2011 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México: INEGI, c2013. [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/cuentas/bienes%20y%20servicios/produccion\\_total/product\\_total\\_90\\_11/PTF\\_SCNM.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/cuentas/bienes%20y%20servicios/produccion_total/product_total_90_11/PTF_SCNM.pdf)
20. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Productividad Total de los Factores, Modelo de KLEMS, Serie Anual 1990 – 2011. Boletín de Investigación Núm. 02/13.- México: INEGI c2013 [.http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2013/agosto/comunica9.pdf](http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2013/agosto/comunica9.pdf)
21. Loría, E. (2007). *Econometría con aplicaciones*. Editorial Pearson Prentice Hall. México.

22. \_\_\_\_\_ (2009). *Sobre el lento crecimiento económico de México. Una explicación estructural*. Investigación económica, vol. LXVIII, 270, Octubre-Diciembre de 2009, pp. 37-68.
23. \_\_\_\_\_ (2015). *Crecimiento Económico restringido por el tipo de cambio, 1950-2015*. Mimeo.
24. Lundvall, B. A., & Johnson, B. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. *Comercio exterior*, 44(8), 695-704.
25. Maloney, W. F., & Perry, G. (2005). Hacia una política de innovación eficiente. *Revista de la CEPAL*, 87, 25.
26. \_\_\_\_\_ & Rodríguez-Clare, A. (2007). Innovation shortfalls. *Review of Development Economics*, 11(4), 665-684.
27. Orejas, E. H., & Martín, L. M. (2004). La innovación y el crecimiento de la productividad en España. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, (56), 208-231.
28. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (2013). <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>. Consultado en agosto de 2015.
29. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>. Revisada el 7 de mayo del 2014.
30. Padilla, R, y Guzmán, M. (2010). *Productividad total de los factores y crecimiento manufacturero en México: un análisis regional, 1993-2007*. Análisis Económico. Núm. 59, vol XXV. México. <http://www.analiseconomico.com.mx/pdf/5910.pdf>
31. Plan Nacional de Desarrollo (2013). Base de datos, [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5312422&fecha=30/08/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5312422&fecha=30/08/2013). Revisada en febrero de 2015.
32. Porter, M. E. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones* (Vol. 1025). Vergara.
33. Ramírez, J. (2015). *México: Incidencia del desempleo en el robo, 2005Q1-2014Q3*, tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.

34. Ramírez R, N. y Aquino, J.C. (2013). *Crisis de inflación y productividad total de los factores en Latinoamérica*. Estudios Económicos. Perú.  
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/13/Estudios-Economicos-13-3.pdf>
35. Redacción de revista Forbes México, edición de mayo de 2015. Revisada el 5 de septiembre de 2015,  
<http://www.forbes.com.mx/safe-ride-el-chaleco-para-ciclistas-que-puede-salvar-vidas/>
36. Rodrik, D. (2012). *Una economía, muchas recetas: La globalización, las instituciones y el crecimiento económico*. Fondo de Cultura Económica.
37. Romer, D. (2003). *Macroeconomía Avanzada*. 2ª Edición, McGraw Hill.
38. Romo, H. G. (1984). *Orígenes de la crisis en México: inflación y endeudamiento externo (1940-1982)* (Vol. 34). Ediciones Era.
39. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Revisada en abril de 2014.  
<http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/la-klems/noticias/paginas/9/40269/P40269.xml&xsl=/la-klems/tpl/p18fst.xml&base=/la-klems/tpl/top-bottom.xsl>
40. Rosales, O. (1990). Competitividad, productividad e inserción externa de América Latina. *Comercio exterior*, 40(8), 8.
41. Salas, C. (2003). El contexto económico de México. *La situación del trabajo en México*, Plaza y Valdez, México, 37-53.
42. Salas, E. (2007). *Un modelo tributario para México: evidencia estadística sobre las perturbaciones en la formación bruta de capital por el cobro de impuestos directos*, tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México.
43. Salazar, F., Cavazos, J., Poch, J., & Santos, F. (2014). Cognición de la Innovación Industrial en América Latina: Avances y Desafíos. *Journal of technology management & innovation*, 9(1), 148-157.
44. Solow, R. (1982). *La teoría del Crecimiento*. 1ª reimpression. FCE. México.

45. Villareal, R. (2002). América Latina frente al reto de la competitividad: crecimiento con innovación. *CTS+ I: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, (4), 2.
46. Wooldridge, J. (2012). *Introductory econometrics: A modern approach*. Cengage Learning.