



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Centro Interdisciplinario de Posgrados

Investigación y Consultoría

Departamento de Ingeniería

Doctorado en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología

**Impacto de las políticas públicas, relacionadas con la innovación, en la  
generación de propiedad industrial en México durante el periodo  
2005-2017**

Tesis que para obtener el Grado de Doctor en  
Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología

Presenta  
Antonio Solís Lima

Puebla, México.

29 de Noviembre de 2019



**UPAEP – Secretaría General**

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

**Tesis Digitales Restricciones de uso:**

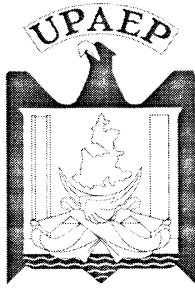
**DERECHOS RESERVADOS ©**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

El uso de textos, imágenes, gráficas, 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 de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla  
Centro Interdisciplinario de Posgrados  
Investigación y Consultoría  
Departamento de Ingeniería  
Doctorado en Planeación Estratégica  
y Dirección de Tecnología

Se aprueba la Tesis:

Nombre de la tesis

Impacto de las políticas públicas, relacionadas con la innovación, en el  
contexto de generación de propiedad industrial en México durante el  
periodo 2005-2017

Nombre del Alumno

Antonio Solís Lima

Comité Asesor

Dra. María Catalina Ovando Chico

Directora de Tesis

Dr. Emmanuel Olivera Pérez

Co-Director

Dr. Miguel Ángel Rodríguez Lozada

Asesor

Puebla, México.

19 de septiembre de 2019

## **Dedicatoria:**

A Dios:

Gracias, Señor, por darme la oportunidad de hacer esta investigación y con ello obtener el grado doctoral; por vivir esta maravillosa vida, y disfrutar la naturaleza, a mi familia y un nuevo día.

Mi madre:

A ese ángel hermoso que formó de un niño un hombre, que me impulsó a luchar por mis ideales y alcanzar mis sueños; quien estuvo en los momentos más importantes de mi vida. A ti mamá que siempre vas a vivir en mi corazón junto con mi hermana Tina, pues ya no están con nosotros, dedico en forma muy especial esta tesis.

Mi padre:

A ese hombre fuerte e incansable, a quien le debo todo lo que soy, te dedico este trabajo y triunfo con todo mi corazón, como una ofrenda de mi filial agradecimiento por todo tu inmensurable e incondicional apoyo que me has dado siempre con amor.

A mi esposa:

Gracias por hacerme recapacitar cuando he cometido errores, por ser mi mejor amiga y una gran compañera en este camino por la vida, por darme la felicidad de tres hijos y con ello sentir las sensaciones más hermosas de mi existencia, por ser como eres. Te quiero, Guille.

A mis adorados hijos:

Gracias, por hacer más ligero mi peregrinar por este mundo, inyectándome esa dosis de alegría que se convierte en energía para vencer cualquier obstáculo que se presente en mi vida. Shail, Arley, Marco y la niña de mis ojos Britany, Dios, los bendiga para siempre.

## **Agradecimientos:**

Al Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) y al Tecnológico Nacional de México, por apoyarme conjuntamente a través de la beca con número de folio: ITAPI-010, para la realización de mis estudios doctorales culminados con esta investigación.

Agradezco, infinitamente, a mi Directora de tesis, Dra. María Catalina Ovando Chico; Co-Director de tesis, Dr. Emmanuel Olivera Pérez y a mi Asesor y amigo Dr. Miguel Ángel Rodríguez Lozada, en la elaboración de este trabajo y por sus enseñanzas, ideas y conocimientos compartidos.

A todos aquellos investigadores que han dejado en mí, de una u otra manera, una huella de conocimiento; gracias por darme una luz de pensamiento para enseñarme a no cometer los mismos errores y a corregir el cambio.

Agradezco a todos mis compañeros de la academia de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del I.T.A, así como al jefe y coordinador del área de posgrado por haberme dado su voto de confianza para la realización de mis estudios doctorales. Especialmente, al Maestro Felipe Pascual Rosario Aguirre por avalar todos los dictámenes que permitieron finalizar dichos estudios.

Agradezco a todos mis amigos y compañeros del doctorado que tuvimos la oportunidad de trabajar en conjunto en varias cátedras, apoyándonos de alguna u otra manera, sin permitir que pasará por nuestras mentes, el renunciar a la culminación de nuestros estudios.

Finalmente, agradezco al Dr. Rodolfo, Mtro. Temoltzin, Mtro. Juvenal, Mtro. Daza, Mtro. Jesús, Azucena, Male, Yvonne, Isabel, José Luis y todos aquellos que de alguna manera hicieron que este proyecto se hiciera realidad.

## Índice general

Resumen	
Abstract	
Introducción	
Capítulo 1 .....	1
Propósito y organización de la Tesis. ....	1
Planteamiento del problema .....	1
Preguntas de Investigación.....	3
Hipótesis de Investigación .....	4
Objetivo general .....	4
Objetivos específicos.....	4
Justificación de la Investigación .....	5
Alcances y limitaciones.....	6
Viabilidad de la investigación .....	6
Organización del estudio .....	6
Capítulo 2 .....	8
Marco conceptual .....	8
El Sistema Nacional de Innovación .....	8
Políticas públicas y la innovación .....	11
El diseño de políticas públicas .....	12
Las políticas públicas en innovación y su taxonomía .....	14
Políticas de incentivos fiscales para impulsar la Investigación y Desarrollo (I+D). ....	14
Políticas de apoyo directo a la I+D e innovación para las empresas. ....	15
Políticas de capacitación para mejorar las capacidades de innovación en las empresas.....	15
Políticas para impulsar el emprendimiento.....	15
Políticas para servicios de asesoramiento sobre tecnología e innovación. ....	16
Política de implementación de clusters sobre innovación. ....	16
Políticas de apoyo a la colaboración para impulsar la I+D e innovación. ....	16
Políticas de creación de redes para impulsar la innovación.....	17
Políticas para estimular la demanda privada de innovación. ....	17
Apoyo a la contratación pública para impulsar la innovación. ....	17
Contratación precomercial para impulsar la innovación. ....	17
Premios de inducción a la innovación. ....	18
Estandarización de procesos para impulsar la innovación.....	18

Políticas de regulación sobre la innovación.....	18
Políticas de previsión tecnológica.....	18
El Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) como política pública para estimular la innovación en México. ....	20
El Programa de Estímulos Fiscales a la Investigación y Desarrollo Tecnológico (EFIDT) como política pública para estimular la innovación en una economía emergente. ....	22
El Fondo de apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FPYME) como política pública para estimular la innovación en una economía emergente. ....	23
El Programa de Estímulos Económicos para el Sistema Nacional de Investigadores (EESNI) como política pública para estimular la innovación en una economía emergente. ....	25
Importancia de las patentes como indicador para medir la capacidad de innovación.....	27
 Capítulo 3 .....	29
Evaluación del impacto de la política pública “Programa de Estímulos a la Innovación,” en el contexto de propiedad industrial en México. ....	29
 Introducción .....	29
Estado del arte .....	34
Materiales y Métodos .....	37
Datos .....	37
Descripción de variables .....	40
Método de análisis de datos .....	40
Resultados .....	44
Discusión.....	48
Conclusiones .....	50
 Capítulo 4 .....	52
El impacto de las políticas públicas en innovación en México .....	52
 Introducción .....	52
Materiales y Métodos .....	56
Diseño .....	56
Método de análisis de datos .....	59
Resultados .....	61
Discusión y conclusiones .....	66

Capítulo 5 .....	70
Conclusiones y recomendaciones .....	70

Referencias

Anexos

## Índice de tablas

Tabla 1 Fecha de creación de los agentes más importantes del Sistema Nacional de Innovación de México .....	9
Tabla 2 Las cinco etapas para el diseño de políticas públicas.....	13
Tabla 3 Taxonomía de los instrumentos de política de innovación basada en su orientación y metas .....	19
Tabla 4 Contraste de los objetivos del PEI para dos administraciones de gobierno diferente .....	21
Tabla 5 Objetivos generales y específicos del FPyME .....	24
Tabla 6 Las ventajas y desventajas de los datos de patentes según la OCDE.....	28
Tabla 7 Planteamiento de hipótesis de investigación nulas.....	32
Tabla 8 Distribución del financiamiento PEI durante el periodo 2009-2016.....	37
Tabla 9 Propiedad industrial gestionada por mexicanos en el periodo 2009-2016.....	39
Tabla 10 Estadística básica y descripción de variables .....	41
Tabla 11 Resultados de las pruebas de hipótesis de investigación.....	42
Tabla 12 Variables para ser analizadas a través del método de Análisis de Correlación Canónica.....	58
Tabla 13 Estadística básica y descripción de variables .....	59
Tabla 14 Matriz de correlación simple cruzada entre las variables independientes y dependientes .....	62
Tabla 15 Correlaciones canónicas entre los dos conjuntos de variables y sus probabilidades.....	64
Tabla 16 Análisis de redundancia de los valores teóricos dependientes e independientes para ambas funciones canónicas.....	64
Tabla 17 Coeficientes canónicos estandarizados de las variables canónicas .....	66
Tabla 18 Correlación entre las variables independientes y dependientes y sus variables canónicas correspondientes (Cargas Canónicas).....	66
Tabla 19 Cargas canónicas cruzadas entre las variables canónicas y las variables independientes y dependientes .....	66

## **Resumen**

La evaluación de cualquier tipo de política pública es de vital importancia para hacerla más eficiente, más aún, cuando el gobierno invierte grandes sumas de dinero para resolver problemas de gran impacto social que se pretenden resolver a través del diseño y establecimiento de políticas públicas.

En el caso de México, en las últimas tres décadas, el gobierno federal ha intentado detonar su economía a través del establecimiento de políticas públicas relacionadas con la innovación, para impulsar el emprendimiento; para incentivar a los investigadores a desarrollar nuevas tecnologías que se traduzcan en patentes; para otorgar incentivos fiscales y/o estímulos económicos a empresas para el desarrollo de tecnologías innovadoras. Sin embargo, derivado de la revisión de la literatura de esta investigación, se encontró que existen pocos trabajos relacionados con la efectividad de estas políticas en relación con los puntos señalados anteriormente, así como con la generación del Producto Interno Bruto (PIB), la generación de empleo y la producción de patentes en este país.

Algunos de los problemas que se han observado derivado de la operación ineficaz de las políticas públicas mexicanas en relación con la innovación son los siguientes. Los apoyos económicos que otorga el gobierno federal, a través de las políticas públicas en innovación a las empresas y/o universidades para el desarrollo de innovaciones, no están siendo distribuidos eficientemente entre las empresas que participan en dichos programas. Además, dichas políticas no están siendo efectivas para impulsar la protección de la propiedad industrial de las propuestas tecnológicas beneficiadas por dichos programas, que facilite su posterior transferencia y comercialización de las mismas; lo cual se puede constatar a través de los informes relacionados con patentes que publica, periódicamente, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto que han tenido las inversiones que ha realizado el gobierno mexicano en las políticas públicas Programa de Estímulos a la Innovación (PEI); el programa de Estímulos Fiscales a la Investigación y Desarrollo (EFIDT); los Estímulos Económicos para el Sistema

Nacional de Investigadores (EESNI); y el Fondo de apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FPyME); en la generación de propiedad industrial y crecimiento económico en México durante el periodo 2005-2017. Así como también, encontrar cuál de estas políticas públicas ha operado eficientemente en el contexto mexicano.

La evaluación de dichas políticas públicas consistió en hacer un análisis cuantitativo, multivariado, estadístico, descriptivo e inferencial, aplicando las técnicas de análisis de correlación de Pearson y el Análisis de Correlación Canónica, sobre bases de datos generadas por diferentes instituciones públicas mexicanas. Algunas de las bases de datos tuvieron que ser solicitadas a las instancias correspondientes vía el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales.

Los resultados obtenidos de dicho análisis, mostraron que el otorgamiento de incentivos a investigadores (EESNI), fue la política que mejor impactó al desarrollo económico y tecnológico en este país durante el periodo 2005-2017. Concluyendo que es necesario que se evalúen y supervisen las cuatro políticas públicas evaluadas con indicadores objetivos que permitan hacerlas más efectivas.

Se espera que este estudio contribuya a hacer una propuesta de mejora a estas políticas públicas que coadyuve al crecimiento económico y tecnológico de este país, y también, que estos resultados aporten al cuerpo del conocimiento la identificación del tipo de política pública más idónea en innovación para impulsar el desarrollo socioeconómico de una economía emergente.

Finalmente, con respecto a los trabajos futuros, se recomienda llevar a cabo estudios cualitativos sobre el mismo tema tratado en esta investigación para contrastar y confirmar los hallazgos de este estudio; ya que como se mencionó anteriormente, los resultados de esta investigación provienen de un análisis cuantitativo.

### **Palabras claves**

Evaluación, Innovación, Políticas públicas, Propiedad intelectual.

## **Abstract**

The evaluation of any type of public policy is of vital importance to make it more efficient, even more so, when the government invests large sums of money to solve problems of great social impact that are intended to be solved through the design and establishment of public policies.

In the case of Mexico, in the last three decades, the federal government has tried to detonate its economy through the establishment of public policies related to innovation, to boost entrepreneurship; to encourage researchers to develop new technologies that translate into patents; to grant fiscal incentives and/or economic incentives to companies for the development of innovative technologies. However, derived from the review of the literature of this research, it was found that there are few works related to the effectiveness of these policies in relation to the points indicated above, as well as the generation of the Gross Domestic Product (GDP), the generation of employment and the production of patents in this country.

Some of the problems that have been observed derived from the ineffective operation of Mexican public policies in relation to innovation are the following. The economic support granted by the federal government, through public policies in innovation to companies and/or universities for the development of innovations, is not being efficiently distributed among the companies that participate in these programs. In addition, these policies are not being effective in promoting the protection of industrial property of technological proposals benefited by these programs, which facilitates their subsequent transfer and commercialization of them; This can be verified through the patent-related reports published periodically by the Mexican Institute of Industrial Property.

Therefore, the objective of this research was to evaluate the impact that the Mexican government's investments in public policies have made in the Innovation Stimulus Program (PEI); the Fiscal Stimulus to Research and Development (EFIDT) program; the Economic Stimuli for the National System of Researchers (EESNI); and the Support Fund for Micro, Small and Medium Enterprises (FPyME); in the generation

of industrial property and economic growth in Mexico during the 2005-2017 period. As well as finding which of these public policies has operated efficiently in the Mexican context.

The evaluation of these public policies consisted of making a quantitative, multivariate, statistical, descriptive and inferential analysis, applying Pearson's correlation analysis techniques and Canonical Correlation Analysis, on databases generated by different Mexican public institutions. Some of the databases had to be requested from the corresponding bodies via the National Institute of Transparency, Access to Information and Protection of Personal Data.

The results obtained from this analysis showed that the granting of incentives to researchers (EESNI) was the policy that best impacted economic and technological development in this country during the 2005-2017 period. Concluding that it is necessary to evaluate and monitor the four public policies evaluated with objective indicators that make them more effective.

It is hoped that this study will contribute to make a proposal to improve these public policies that contribute to the economic and technological growth of this country, and also, that these results will contribute to the body of knowledge identifying the most suitable type of public policy in innovation for boost the socioeconomic development of an emerging economy.

Finally, with regard to future work, it is recommended to carry out qualitative studies on the same subject treated in this research to contrast and confirm the findings of this study; since as mentioned earlier, the results of this research come from a quantitative analysis.

### **Keywords**

Assessment, Innovation, Intellectual property, Public policies.

## **Introducción**

Hoy en día la globalización de los mercados se ha convertido en el centro de atención de casi todos los gobiernos de los países del mundo (Gerber, 2010). Esta tendencia de globalización influye a las empresas a buscar socios globales, expandir mercados, buscar nuevos recursos, así como el establecimiento de empresas y líneas de ensamblaje en el extranjero para obtener máxima rentabilidad (Xiao & Zhang, 2012). Esta búsqueda y apertura de nuevos mercados, impulsa la competitividad entre las empresas, principalmente entre las multinacionales, trayendo como consecuencia, de manera intrínseca, la competitividad entre las naciones.

En ese contexto, Huggins & Izushi (2015) mencionan que la competitividad de las naciones ha sido un tema de investigación que data desde inicios de los 80s, así mismo, declaran que dicha competitividad no es simplemente una medida de la competitividad de las empresas que operan dentro de un país; sino de otros factores o variables que hacen el proceso más complejo.

A este respecto, Schumpeter (1939) afirma que existen dos elementos o factores esenciales para que la competitividad se manifieste, estos son la parte emprendedora y la innovación; es decir, solo la capacidad de crear innovaciones junto con las habilidades y competencias empresariales del propietario de dicha invención para su comercialización, determinan la ventaja competitiva de una empresa. Lo cual también confirman Porter, Kramer & Lorsch (2009), señalando que la competitividad depende de múltiples factores, entre ellos, un entorno empresarial basado en la innovación continua en productos, procesos y gestión. Asimismo, Bajo & López (2019) afirman que en el estado económico actual, la innovación es considerada como una gran fuerza para el crecimiento económico, el comercio y el progreso tecnológico.

Bajo esta perspectiva, en el informe anual de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, Índice Global de Innovación 2019, se menciona que a pesar de las incertidumbres económicas y geopolíticas de los últimos años, la innovación parece estar floreciendo a nivel mundial con respecto a la determinación política en todo el mundo de

fomentar el desarrollo tecnológico a través de políticas en innovación (Dutta, Lanvin, & Wunsch-Vincent, 2019).

Derivado de todo lo anterior, hoy en día la innovación se ha convertido en un tema de importancia para la industria, la academia, el gobierno, la sociedad civil y el medio ambiente (Carayannis, Grigoroudis, Campbell, Meissner, & Stamati, 2018). Y por lo consiguiente, varios gobiernos de diferentes países reconociendo la importancia de la innovación, han diseñado e implementado varias políticas públicas para impulsar la innovación de sus empresas. Evidencia de lo anterior, es el trabajo realizado por Edler, Cunningham & Gök (2016), el cual consistió en liderar varios investigadores para reunir y sintetizar la más reciente y relevante evidencia del impacto de las políticas en innovación implementadas en varios países de la OCDE. Dichas políticas fueron analizadas desde la perspectiva de su generación, introducción al mercado y difusión de la innovación, llegándose a identificar 15 políticas relevantes.

Ahora bien, aunque en la actualidad ya se tiene identificada una taxonomía de políticas públicas para detonar la innovación, aún se desconoce cuales de estas políticas son las más eficientes para impulsar o detonar la innovación en una economía, tema que se convierte en el eje principal para llevar a cabo esta investigación.

En este contexto, en las últimas décadas, el gobierno Mexicano ha estado intentando impulsar el desarrollo socioeconómico en este país a través de varios procesos basados en la innovación. Dichos esfuerzos han posicionado a México en el ranking mundial de innovación en el lugar 56 entre los 129 países considerados en el Índice Global de Innovación 2019 (Dutta et al., 2019).

Dentro de los mecanismos que ha implementado el gobierno mexicano para impulsar la innovación se encuentran varias políticas públicas, de las cuales, por su monto de inversión significativo, se han identificado las siguientes cuatro.

Política de Estímulos Económicos para el Sistema Nacional de Investigadores (EESNI), la cual, según Rodríguez (2016) fue establecida desde 1984 con el objetivo de otorgar apoyos económicos, como reconocimiento de su labor, a aquellos investigadores dedicados a generar, entre otros, ciencia y tecnología en beneficio de México.

El Fondo de apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FPYME), el cual, fue establecido desde el 2004 (Regalado, Reynoso, López, & Gómez, 2016). Dicho fondo consiste en brindar apoyos económicos a la micro, pequeña, mediana empresa y a emprendedores, para fomentar, entre otros, la generación y desarrollo de empresas, competitividad y productividad de las mismas; y por ende, la generación de empleo en México (FCCyT, 2009).

El programa de Estímulos Fiscales a la Investigación y Desarrollo (EFIDT), establecido desde 2001 y vigente en los periodos 2001-2009 y 2017-2018 (Peralta, 2014). Dicho programa consiste en otorgar un estímulo a través de un crédito fiscal al contribuyente que realice, entre otros, inversión en investigación científica y desarrollo tecnológico, que propicie el desarrollo socioeconómico y tecnológico en México (CONACyT, 2019a).

Finalmente, el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), establecido desde el 2009 (Solís, Ovando, Olivera & Rodríguez, 2018). Este programa consiste en otorgar apoyos económicos a empresas y universidades que invierten en proyectos de I+D+i, que favorezcan, entre otros, el desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios de alto valor agregado; y la vinculación con centros de investigación y universidades (Ávila, 2015).

Por otra parte, algunos de los trabajos de investigación hallados y relacionados con este tema de investigación, se mencionan a continuación.

Bajo & López (2019) evaluaron de manera general las políticas públicas de innovación en México desde la perspectiva del impacto que han tenido dichas políticas en

el crecimiento económico, ranking mundial de innovación y de competitividad, formación de recursos humanos e investigadores nacionales, desde los 70s. Concluyendo que en la mayoría de los casos no existen impactos favorables de las políticas implementadas en las variables analizadas. Sin embargo, estos autores no señalan con precisión cuáles políticas fueron tomadas en cuenta para la evaluación, y por ende se desconoce la efectividad de las mismas.

Solís et al. (2018) evaluaron el impacto de la política pública mexicana PEI, en el contexto de producción de propiedad industrial en el periodo 2009-2017; hallando que dicha política influyó de manera moderada la producción de propiedad industrial. En este mismo contexto, otro trabajo similar fue el de Moctezuma, López & Mungaray (2017), quienes evaluaron el PEI desde la perspectiva del impacto que ha tenido esta política pública en el Sistema Regional de Innovación del estado de Baja California entre los años 2009-2013. Hallando que, el PEI está influyendo débilmente en la vinculación de los actores empresariales y científicos en México.

En cuanto a la política pública EFIDT, la Secretaría Técnica del Estímulo a la Investigación y Desarrollo de Tecnología reporta los impactos que tuvo esta política en el año fiscal 2017 en México. Dicho informe muestra que la inversión en dicha política pública fue de 554 millones de pesos, beneficiando a 72 proyectos. Algunos de los logros, entre otros, fueron la generación de 7,797 nuevos empleos, ocho solicitudes de patente y 22 solicitudes de patente en México al amparo del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (STEIDT, 2017). Sin embargo, no se reporta el impacto de la política EFIDT con respecto al PIB.

Con respecto a la política pública del FPyme, se halló el trabajo realizado por personal del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual consistió en aplicar una encuesta telefónica a emprendedores y organismos intermedios para evaluar de manera cualitativa la consistencia, resultados y diseño de la política FPyme para el ejercicio 2007. Hallándose, que esta política pública presenta un diseño robusto, una adecuada operación y buena imagen en la población beneficiada;

haciendo énfasis, que los recursos económicos derivados de esta política, deberían de entregarse a los beneficiados oportunamente, para ser más eficientes (IIUNAM, 2008).

Por otra parte, con respecto a la política de EESNI, se halló el trabajo de evaluación que hizo el personal del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), para el periodo 2014-2015. Esta evaluación consistió, principalmente, en la interpretación de la estadística básica generada por este programa para analizar el cumplimiento de sus objetivos. Dentro de los resultados, se reporta que dicho programa no ha identificado claramente el problema que busca atender; sino que únicamente se está enfocando en la entrega de un bien o servicio a los investigadores mexicanos, sin generar un cambio en la población objetivo (CONEVAL, 2015).

De lo anterior, se desprende que a pesar de que se han hecho, hasta la fecha, varios trabajos para evaluar políticas públicas en innovación en México; más estudios necesitan ser conducidos para averiguar cuál de esas políticas públicas son las que están siendo más eficientes para impulsar la innovación en la economía mexicana.

Por lo antes expuesto, el propósito de este estudio fue evaluar el impacto que han tenido las inversiones del gobierno mexicano en las políticas públicas: Programa de Estímulos a la Innovación (PEI); el programa de Estímulos Fiscales a la Investigación y Desarrollo (EFIDT); los Estímulos Económicos para el Sistema Nacional de Investigadores (EESNI); y el Fondo de apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FPyME); en la generación de propiedad industrial y crecimiento económico en México, para averiguar cuál de estas políticas públicas ha operado eficientemente en el contexto mexicano durante el periodo 2005-2017.

Este tema fue identificado de importancia para aquellas personas que se dedican a diseñar y establecer políticas públicas en innovación, proveyéndoles de información que les pueda ayudar a seleccionar la política adecuada para impulsar la innovación.

## Capítulo 1

### Propósito y organización de la Tesis.

#### Planteamiento del problema

La competitividad económica y tecnológica entre las naciones se ha convertido, actualmente, en un tema de gran interés para los gobiernos de los diferentes países del mundo, ya que de ello depende, en gran medida, el crecimiento socioeconómico de cualquier país. Derivado de esto, el gobierno Mexicano, en las últimas tres décadas, ha estado intentando impulsar el desarrollo socioeconómico en este país a través de varios mecanismos para impulsar la innovación, tal y como se evidencia a través del Catálogo de Programas para el Fomento a la Innovación y la Vinculación en las Empresas 2016 (FCCyT, 2016).

Dentro de los mecanismos que ha implementado el gobierno mexicano para impulsar la innovación se encuentra el de las políticas públicas. En el caso de México, existen cuatro políticas que destacan por su monto de inversión significativo que el gobierno mexicano les ha destinado, estas son el PEI, los EFIDT, el FPyME y los EESNI. Sin embargo, pareciera que dichas políticas públicas no están siendo eficaces para impulsar la generación de la propiedad industrial en las empresas que coadyuve al desarrollo tecnológico de México. Lo anterior se puede constatar a través de los reportes que genera periódicamente el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

En su último informe del IMPI correspondiente al 2018, se reportó la solicitud de 1,555 patentes hechas por mexicanos, de las cuales, solamente, 407 fueron otorgadas por el IMPI a connacionales para ese mismo año (IMPI, 2018). Esta producción de patentes difiere considerablemente de las 1,290,000 solicitudes de patentes promedio ingresadas por los chinos en la oficina de patentes de China; así como también, de las 300,000 patentes solicitadas por los estadounidenses en la oficina de patentes de EE. UU. (USPTO por sus siglas en inglés) para el año 2018 (WIPO, 2018).

Por lo antes expuesto, es necesario identificar, en México, si las políticas públicas en innovación están siendo efectivas para impulsar la protección de la propiedad industrial en las Empresas de Base Tecnológica (EBT) respaldadas por universidades públicas o privadas y centros de investigación nacionales dedicadas al desarrollo de investigación aplicada. Además, también es necesario averiguar cual de las políticas públicas en innovación está siendo más efectiva, no tan solo para mejorarla, sino para manifestarlo para que los gobiernos de otros países la puedan tomar como referencia.

Algunos de los problemas que se han observado derivado de la operación ineficaz de las políticas públicas mexicanas en relación con la innovación son los siguientes:

- Los apoyos económicos que otorga el gobierno federal, a través de las políticas públicas en innovación, a las empresas y universidades para el desarrollo de innovaciones, no están siendo distribuidos eficientemente entre las empresas que participan en dichos programas.
- Las políticas públicas relacionadas con la innovación no están siendo efectivas para impulsar la protección de la propiedad industrial, lo cual se puede ver reflejado en los indicadores de patentes que publica el IMPI periódicamente.
- Las políticas públicas relacionadas con la innovación no están siendo efectivas para impulsar el desarrollo de la investigación aplicada en las universidades, cuyos resultados puedan ser protegidos intelectualmente para su posterior transferencia y comercialización.

A nivel nacional se han encontrado estudios acerca de las evaluaciones de las diferentes políticas públicas que el gobierno mexicano ha establecido para apoyar a las empresas para impulsar la innovación. Sin embargo, pocos de ellos tienen que ver con el análisis del impacto de dichas políticas en el contexto de la generación de la propiedad industrial en México.

A nivel internacional, se han encontrado estudios acerca de las diferentes políticas públicas que se han diseñado e implementado para impulsar la innovación. Sin embargo, hasta la fecha, se desconoce cuáles de ellas han sido o han resultado ser más eficientes en diferentes economías para impulsar la innovación, y más específicamente en la generación de patentes o propiedad industrial.

Por ello, con la presente investigación se pretende evaluar el impacto que han tenido las inversiones del gobierno mexicano en las políticas públicas: Programa de Estímulos a la Innovación (PEI); el programa de Estímulos Fiscales a la Investigación y Desarrollo (EFIDT); los Estímulos Económicos para el Sistema Nacional de Investigadores (EESNI); y el Fondo de apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FPyME); en la generación de propiedad industrial y crecimiento económico en México. Así como también, encontrar cuál de estas políticas públicas ha operado eficientemente en el contexto mexicano.

### **Preguntas de Investigación**

A través de esta investigación se busca dar respuesta a las siguientes interrogantes:

¿Cuál ha sido el impacto de las políticas públicas PEI, EFIDT, EESNI y FPyME en el contexto de generación de propiedad industrial en México durante el periodo 2005-2017?

Otra interrogante que nace derivado del análisis de la revisión de la literatura de esta investigación y que tiene relación con la pregunta de investigación anterior, es la relacionada con el cuestionamiento que plantean Edler et al. (2016) acerca de cuáles son las evidencias de aquellas políticas públicas en innovación que han funcionado en diferentes países.

Adaptando esta pregunta al contexto de esta investigación y considerando, parcialmente, la generación de propiedad industrial como innovación, la pregunta queda establecida de la siguiente forma.

¿Cuál de las políticas públicas PEI, EFIDT, EESNI y FPyME ha resultado ser la más efectiva, en el periodo 2005-2017 para impulsar la innovación en una economía emergente, tal y cómo es considerada la de México?

### **Hipótesis de Investigación**

En cuanto a la hipótesis asociada a esta investigación, se estableció la siguiente hipótesis nula:

*H<sub>0</sub>*: Las políticas públicas PEI, EFIDT, EESNI y FPyME no han impactado en la generación de propiedad industrial en México durante el periodo 2005-2017.

### **Objetivo general**

Evaluar el impacto de las cuatro políticas públicas PEI, EFIDT, EESNI y FPyME en el contexto de generación de propiedad industrial en México durante el periodo 2005-2017.

### **Objetivos específicos**

- Identificar los objetivos del PEI relacionados con la generación de propiedad industrial y crecimiento económico en México durante el periodo 2005-2017.
- Identificar los objetivos del Programa de EFIDT relacionados con la generación de propiedad industrial y crecimiento económico en México durante el periodo 2005-2017.
- Identificar los objetivos del programa EESNI relacionados con la generación de propiedad industrial y crecimiento económico en México durante el periodo 2005-2017.

- Identificar los objetivos del programa FPyME relacionados con la generación de propiedad industrial y crecimiento económico en México durante el periodo 2005-2017.
- Determinar las variables clave dentro de los objetivos de las políticas públicas PEI, EFIDT, EESNI y FPyME relacionadas con la generación de propiedad industrial en México durante el periodo 2005-2017.
- Identificar la relación que existe entre las variables de inversión que representan a las políticas públicas PEI, EFIDT, EESNI y FPyME y las variables que representan la generación de la propiedad industrial en México durante el periodo 2005-2017.

### **Justificación de la Investigación**

Desde el punto de vista teórico, esta investigación permitirá conocer cuál de las cuatro políticas públicas PEI, EFIDT, EESNI y FPyME es la más efectiva para impulsar la innovación, en el contexto de generación de propiedad industrial, en una economía emergente tal y cómo la que representa en este momento México. Esta aportación podrá complementar a la teoría que Edler junto con otros investigadores formularon en el 2016, acerca de proponer una categorización de las mejores políticas públicas para impulsar la innovación en cualquier país del mundo.

Desde un enfoque práctico, los resultados de esta investigación podrán servir de apoyo a los gestores de las cuatro políticas públicas evaluadas en este estudio, para complementar las evaluaciones cuantitativas y cualitativas a las que deben ser sometidas cada una de ellas. Y de este modo, poder corregir y hacer más eficiente el desempeño de dichas políticas públicas.

Desde una perspectiva económica, este estudio podrá servir de apoyo a los gestores del CONACyT y la Secretaría de Economía para verificar si las inversiones que el gobierno federal ha realizado sobre las políticas públicas PEI, EFIDT, EESNI y FPyME han sido

eficientes para impulsar la generación de propiedad industrial en las empresas y personas beneficiadas por las políticas públicas antes mencionadas.

### **Alcances y limitaciones**

El alcance de esta investigación es concretar la evaluación de las políticas públicas PEI, EFIDT, EESNI y FPyme para hallar si las inversiones que el gobierno mexicano ha hecho en estas políticas han sido suficientes para impulsar la generación de propiedad industrial nacional.

Otro alcance de esta investigación es que se adopta a nuestra realidad un enfoque o teoría extranjera que consiste en dar respuesta a la pregunta que han establecido Edler et al. (2016) y la cual aún está vigente: ¿Cuáles son las evidencias acerca de aquellas políticas públicas en innovación que funcionan en diferentes economías del mundo?

Las principales limitaciones y problemas metodológicos de este tipo de investigación es la dificultad de obtención de los datos, debido a que algunas de las políticas públicas evaluadas, no han permanecido activas el tiempo mínimo para obtener el número de muestras necesarias para aplicar herramientas de análisis estadística estándar.

### **Viabilidad de la investigación**

La investigación esta fundamentada en fuentes de información que se encuentran disponibles al público, y otras a la cual existe acceso vía la ley de transparencia del gobierno federal.

### **Organización del estudio**

Esta tesis incluye dos estudios acerca de la evaluación de políticas públicas en innovación en México, los cuales se complementan para dar respuesta a la pregunta de

investigación de esta tesis. Dichos estudios han sido culminados en dos artículos, de los cuales uno de ellos ya ha sido publicado y el otro está en la etapa de revisión.

Esta tesis se estructuró en cinco capítulos tal y como se describe a continuación.

En el capítulo uno, se proporciona información acerca del problema que se está abordando, el planteamiento de la pregunta de investigación con sus hipótesis respectivas, la descripción del objetivo general junto con sus objetivos específicos, así como el establecimiento del alcance y limitaciones de la investigación.

En el capítulo dos, se plantea el marco conceptual que comprende el conjunto de conceptos y teorías básicas que fundamentan el problema y tema de investigación, los cuales fueron extraídos y analizados en el proceso de la revisión de la literatura de esta investigación.

En el capítulo tres, se presenta el estudio y resultados del primer trabajo de investigación que se derivó de esta tesis, el cual consistió en evaluar el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI). Esta investigación tuvo como finalidad conocer el impacto que ha tenido dicha política pública en términos de: gestión y apropiación de la propiedad industrial, la vinculación entre EBT, instituciones de educación superior y centros de investigación, y el otorgamiento de subsidios a EBT en México durante el periodo 2009-2016.

En el capítulo cuatro, se presenta el estudio y resultados del segundo trabajo de investigación que se derivó de esta tesis, el cual consistió en evaluar el impacto que han tenido las políticas públicas EESNI, FPyme, EFIDT-PEI en el contexto del desarrollo económico y tecnológico en México, durante el periodo 2005-2017.

Y por último, en el capítulo cinco se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis crítico llevado a cabo sobre los resultados obtenidos y el marco conceptual establecido para esta investigación.

## **Capítulo 2**

### **Marco conceptual**

Con la finalidad de poder entender la problemática planteada en esta investigación, será necesario que se aborde primeramente el tema relacionado con el Sistema Nacional de Innovación. Posteriormente, se abordará el tema de las políticas públicas desde su diseño hasta su establecimiento, pasando por su taxonomía la cual fue identificada por Edler et al. (2016). Después, se describirán las cuatro políticas públicas que son el objeto de este estudio. Finalmente, se abordará el tema relacionado con la importancia de las patentes como indicador para medir la capacidad de innovación.

#### **El Sistema Nacional de Innovación**

Es bien sabido que el desarrollo de cualquier economía en el mundo esta asociada en gran medida con la capacidad de desarrollo tecnológico que puedan tener las entidades que conforman el Sistema Nacional de Innovación de ese país. Además, dicho sistema puede ser la base fundamental para promover la creación de políticas públicas que coadyuven a la integración del sistema (Lundvall, 2010).

El inicio del estudio de los sistemas nacionales de innovación se le atribuye a Friederich List, quien señala que para el desarrollo de una nación es necesario que el gobierno de dicha nación se responsabilice por la educación, capacitación y desarrollo para la creación de una infraestructura que apoye el desarrollo industrial (List & Theodor, 1928).

Más tarde, Christopher Freeman, es el primero en usar el concepto de Sistema Nacional de Innovación, quien lo describe de la siguiente forma: “Es la red de instituciones en los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías” (Freeman, 1987).

En ese mismo año, Nelson (1987), fue uno de los primeros investigadores que presentó estudios del sistema nacional de EE. UU., donde el enfoque de su análisis fue en el

papel que juegan las empresas privadas, gobiernos y universidades en la producción de nuevas tecnologías (Nelson, 1987).

Derivado de lo anterior, varios investigadores se han interesado más, en las últimas décadas, por entender cómo es que se crean, desarrollan y se evalúan los diferentes sistemas nacionales de innovación; evidencia de ello, se encuentra el trabajo de Richard Nelson, quien realizó un análisis comparativo de los resultados de investigación de varios investigadores acerca de los sistemas nacionales de innovación correspondientes a 14 países de diferentes ingresos económicos (Nelson, 1993).

En este mismo orden de ideas, para el contexto mexicano, se encuentran los trabajos realizados por Gabriela Dutrenit y otros investigadores, quienes tratan de explicar la formación y desempeño del sistema nacional de innovación de México desde las perspectivas de capital humano, políticas públicas, inversión e investigación, concluyendo, que las bases del Sistema Nacional de Innovación de México están construidas, y parece ser que el sistema está listo para absorber nuevos recursos para producir eficientes resultados (Crespi & Dutrénit, 2014).

En forma de resumen, en la Tabla 1 se muestra una cronología de cómo se ha venido construyendo el Sistema Nacional de Innovación de México, a través de la aparición de diferentes actores públicos y privados, acompañados con políticas públicas que se han establecido para tratar de integrar y armonizar dicho sistema.

Tabla 1  
Fecha de creación de los agentes más importantes del Sistema Nacional de Innovación de México

<b>Año</b>	<b>Descripción del actor del Sistema Nacional de Innovación de México.</b>
1910	Universidad Nacional de México
1917	Universidad de San Nicolás Hidalgo
1925	Universidad de Guadalajara
1935	Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica (CONESIC)
1936	Instituto Politécnico Nacional (IPN)
1937	Comisión Federal de Electricidad (CFE)
1938	Petróleos Mexicanos (PEMEX)

1940-1970 En este periodo se fundan 26 universidades estatales.

1942 Comisión Impulsora y Coordinador de la Investigación Científica (CICIC)

1943 Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)

1943 Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)

1944 Instituto Nacional de Cardiología

1946 Instituto Nacional de Nutrición de Salvador Zubiran

1946 Instituto Nacional de Cancerología

1946 Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM)

1947 Teléfonos de México (TELMEX)

1948 Se crean los primeros Institutos Tecnológicos.

1950 El Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC)

1955 Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN)

1959 Colegio de Postgraduados como parte de la entonces Escuela Nacional de Agricultura

1961 Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN

1964 Centro Nuclear Salazar

1965 Instituto Mexicano del Petróleo (IMPI), brazo científico y técnico de PEMEX

1970 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)

1971 Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)

1972 Instituto Nacional de Energía Nuclear

1973 Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)

1973 Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE)

1974 Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE)

1974 Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES)

1974 Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)

1974 Centro de Inv. e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación (INFOTEC)

1975 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR)

1975 Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE)

1975 Instituto de Ecología A.C. (INECOL)

1976 Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ)

1976 Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC)

1976 Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA)

1978 Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro (CIATEQ)

1979 Colegio de Michoacán (COLMICH)

1979 Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C (CICY)

1980 Centro GEO

1980 Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT)

1980 Centro de Investigaciones en Óptica (CIO)

1981 Instituto de Investigaciones José María Luis Mora (IMORA)

1982 Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (Balderrama, Borbón, & Rodríguez)

1982 Colegio de la Frontera Norte (COLEF)

1983 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)

1984 Sistema Nacional de Investigadores

1986 Instituto Mexicano para la Tecnología del Agua (IMTA)

1989	Asoc. Mexicana de Directivos de la Inv. Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT)
1991	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V (COMIMSA)
1992	Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC)
1993	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI)
1994	Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV)
1997	Colegio de San Luis, A.C. (COLSAN)
1998	Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología (RENACECYT)
1999	Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C. (CIGGET)
1999	Se expide la primera Ley de Ciencia y Tecnología.
2000	Instituto Potosino de Investigación Científica (IPICYT)
2001	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
2001-2008	Se lanza el Programa de Estímulos Fiscales a la Investigación y Desarrollo (EFIDT)
2002	Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT)
2002	Se instituye el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT)
2002	Se expide la Ley de Ciencia y Tecnología enmendada y la Ley Orgánica del CONACYT.
2004	Se lanza el Fondo de apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FPYME).
2005-2006	Se declara mayor autonomía administrativa a los Centros Públicos de Investigación.
2008	Se establece el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI).
2009-2017	Se lanza el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI)
2011-2014	Se lanza convocatoria para la creación de oficinas de transferencia de conocimiento.
2014	Tecnológico Nacional de México (TecNM)
2015	Se expide la Ley de Ciencia y Tecnología enmendada.

---

Fuente: Elaboración propia con información de Dutrénit et al. (2010), Casas et al. (2013), Crespi & Dutrénit (2014), CONACYT (2015b), Balderrama et al. (2019).

## **Políticas públicas y la innovación**

Como se puede inferir del apartado anterior, los Sistemas Nacionales de Innovación tienen una estrecha relación con el diseño e implementación de las políticas públicas, donde estas últimas, Parsons las define, en términos generales, como instrumentos que usan los gobiernos de cada nación para resolver problemas de gran escala que se presentan en su sociedad (Parsons, 2013). A este respecto, Birkland (2015) define en su obra literaria, a la política como una declaración del gobierno donde se manifiesta lo que pretende hacer sobre un problema público. Asimismo, C. E. Cochran, Mayer, Carr, Cayer & McKenzie (2015) definen el término de la política pública como las acciones del gobierno y las intenciones que determinan aquellas acciones. Mientras que C. L. Cochran & Malone (2005) definen la política pública como las decisiones políticas tomadas para implementar programas para alcanzar metas sociales.

Dentro de esos problemas públicos que se intentan resolver a través de la formulación de las políticas públicas, se encuentra la innovación. Bajo este contexto, Nelson (1959) citado por Jaumotte & Pain (2005) argumenta que la razón principal para que los gobiernos intervengan a través de la política pública en el proceso de la innovación, es cuando el mercado empiece a invertir menos en actividades de innovación. Mientras que, Cunningham, Gök & Larédo (2016) observan a las políticas de innovación como la intervención pública para apoyar la generación y difusión de la innovación. Entendiéndose como una innovación, según el Manual de Oslo como: "...un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de los mismos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad (proceso)"(OECD/Eurostat, 2018).

### **El diseño de políticas públicas**

Para poder evaluar políticas públicas en innovación, es necesario entender un poco acerca de la teoría políticas públicas. Para ello, Birkland, menciona que la literatura clásica reconoce que el origen del estudio de las políticas públicas modernas data desde 1922, sin embargo, dicho estudio empezó a sistematizarse hace aproximadamente 50 años, llegándose a una comprensión de dichas políticas tan solo hace 20 años (Birkland, 2015). Desde entonces han habido varios expertos que han desarrollado diferentes metodologías para el diseño de políticas públicas, tales como: Lindblom (1991), Anderson (2014), Birkland (2015), Dunn (2017) y Bardach & Patashnik (2019), solo por mencionar algunos. Dentro de esta lista de expertos, se encuentra Corzo (2013), quien propone una metodología para el diseño de políticas públicas, la cual no discrepa de las metodologías de los autores antes citados. Dicha metodología consiste en un proceso secuencial de cinco etapas, las cuales se describen en la Tabla 2.

Tabla 2  
Las cinco etapas para el diseño de políticas públicas

<b>Etapa de la política pública</b>	<b>Descripción de la etapa</b>
1. Análisis del problema	Entender el problema público Cuantificar el problema Realizar el análisis causal Aplicar el enfoque 80/20
2. Análisis de soluciones	Establecer los objetivos y la población potencial. Realizar una lluvia de ideas. Analizar acciones actuales y de mejores prácticas de políticas públicas. Seleccionar las mejores soluciones y cuantificar sus costos. Establecer la población objetivo.
3. Análisis de factibilidad	Realizar los análisis de factibilidad: - Presupuestal - Socioeconómico - Legal - Político - Ambiental - Administrativo Integrar una matriz de alternativas de política pública con los resultados de los análisis.
4. Recomendación de política pública	Escribir un memorándum de política pública para dar una recomendación. Toma de decisión
5. Plan de acción de política pública	Redactar un plan de acción de la política pública que contenga los siguientes apartados: - Planeación legal - Planeación administrativa y programación presupuestal - Reglas de operación - Cabildeo - Recomendaciones de evaluación y monitoreo - Estrategia de comunicación

Fuente: Elaboración propia con información de Corzo (2013).

## **Las políticas públicas en innovación y su taxonomía**

De acuerdo a Roessner (1988), él menciona que desde 1950 los economistas han estado buscando identificar sistemáticamente el factor que afecta el desarrollo económico de una nación, y lo que se había hallado hasta ese entonces, es que el crecimiento económico de un país se podría atribuir, del 40% al 90%, a los avances tecnológicos y la evolución del conocimiento (Roessner, 1988). Sin embargo, en la actualidad, los grandes cambios tecnológicos han transformado totalmente la estructura de cualquier economía trayendo como consecuencia que el desarrollo económico, su estabilidad y sustentabilidad dependan en gran medida de la innovación tecnológica, la industria y los servicios de alta tecnología (Cabello & Ortiz, 2013).

A causa de lo anterior, varios gobiernos de diferentes países, reconociendo la importancia de la innovación en los diferentes ámbitos descritos en los párrafos anteriores, han diseñado e implementado varias políticas para impulsar y detonar la innovación de sus empresas. Evidencia de lo anterior, es el trabajo realizado por Edler et al. (2016), el cual consistió en liderar varios investigadores para reunir y sintetizar evidencia del impacto de las políticas en innovación implementadas en varios países de la OCDE. Dichas políticas fueron analizadas desde la perspectiva de su generación, introducción al mercado y difusión de la innovación, llegándose a identificar 15 políticas relevantes, las cuales se describen a continuación.

### **Políticas de incentivos fiscales para impulsar la Investigación y Desarrollo (I+D).**

Consisten en ofrecer una reducción de la carga fiscal de una empresa en función del gasto que la empresa dedica a la I+D. La popularidad de este instrumento surge del hecho de que es bastante simple de implementar a través del sistema existente de recaudación de impuestos corporativos, lo que implica bajos costos administrativos adicionales tanto para el gobierno como para las empresas beneficiadas (Köhler, Laredo, & Rammer, 2001).

Con respecto a la utilización de esta política, según el informe emitido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en el 2017, se reporta que en ese año, los gobiernos de 30 países de los 35 que eran miembros de esa organización, utilizaban los incentivos fiscales como instrumento para promover la I+D empresarial, comparado con los 16 países que lo hacían en el 2000 (OECD, 2017).

Para el caso de México, esta política fue implementada desde el año 2005 a través de la política pública EFIDT; posteriormente, esta política fue cancelada en el 2009 para dar paso al establecimiento del programa PEI.

### **Políticas de apoyo directo a la I+D e innovación para las empresas.**

Este tipo de política consiste en proporcionar financiamiento, específicamente, en forma de subvenciones, subsidios o préstamos, para apoyar la I+D realizada por las empresas (Cunningham et al., 2016).

Cabe hacer mención que esta política fue implementada en México desde el año 2009 a través de la política pública PEI, la cual, fue cancelada en el 2018 por la administración entrante del presidente de la República de los EE. UU. Mexicanos, Andrés Manuel López Obrador.

### **Políticas de capacitación para mejorar las capacidades de innovación en las empresas.**

Consisten en aplicar esquemas de recaudación para impulsar la capacitación como un mecanismo político diseñado para facilitar y/o mejorar el desempeño de la innovación en las empresas, así como financiar la formación de habilidades de alto nivel en el sector educativo (Jones & Grimshaw, 2012).

### **Políticas para impulsar el emprendimiento.**

Estas políticas están dirigidas a fomentar actividades productivas del tipo social y económicas en personas que actúan independientemente en los negocios, de tal forma que coadyuve al incremento del nivel de la actividad empresarial en aquellas economías que consideren este indicador inferior al óptimo social (Rigby & Ramlogan, 2013).

Cabe hacer mención que esta política fue implementada en México a través del FPyME que posteriormente se convirtió en el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM), el cual fue cancelado en el 2018 por la administración entrante del presidente de la República de los EE. UU. Mexicanos, Andrés Manuel López Obrador.

### **Políticas para servicios de asesoramiento sobre tecnología e innovación.**

Estas políticas consisten en brindar información, asistencia técnica, consultoría, tutoría y otros servicios para ayudar a las empresas a adoptar y desplegar tecnologías innovadoras en el mercado (Shapira & Youtie, 2014).

### **Política de implementación de clusters sobre innovación.**

Esta política esta orientada a la creación de clusters, que según Porter (1999) son definidos como la concentración geográfica de empresas e instituciones conexas, pertenecientes a un campo concreto, unidas por rasgos comunes y complementarios entre sí. Estos clusters tienen como objetivo primario beneficiarse de los derrames de conocimiento, habilidades y conocimiento tácito (a través de grupos de trabajo), cadenas de suministro y otros efectos de bienes públicos que surjan del grupo de empresas que conforman dichos clusters (Uyarra & Ramlogan, 2012).

### **Políticas de apoyo a la colaboración para impulsar la I+D e innovación.**

Estas políticas tienen como objetivo promover o mejorar las actividades de innovación colaborativa entre empresas y lo que representa la academia, es decir,

laboratorios públicos, institutos de investigación e instituciones de educación superior (Cunningham & Gök, 2012).

### **Políticas de creación de redes para impulsar la innovación.**

Esta política tiene como objetivo impulsar la creación de redes orientadas al mercado y basadas en la cadena de valor, que permitan la generación de innovaciones sistémicas y negocios globales basados en sistemas integrados (Cunningham & Ramlogan, 2012).

### **Políticas para estimular la demanda privada de innovación.**

Esta política esta orientada para inducir la innovación y/o acelerar la difusión de la innovación mediante el aumento de la demanda de innovación (es decir, la voluntad y la capacidad de comprar y usar una innovación), definiendo nuevos requisitos funcionales para los productos y servicios y/o la mejora, tomando en cuenta la participación del usuario en la producción de innovación (Edler, 2013).

### **Apoyo a la contratación pública para impulsar la innovación.**

Esta política tiene el objetivo de impulsar el desarrollo de innovaciones en las empresas a través de la licitación pública de productos o servicios que modernicen la administración pública, y proporcione bienes y servicios innovadores a los ciudadanos (Obwegeser & Müller, 2018).

### **Contratación precomercial para impulsar la innovación.**

Esta política consiste en impulsar la innovación a través de la compra de investigación y desarrollo por parte de una autoridad gubernamental, con el objeto de que dicha autoridad contratante o alguna otra parte pueda beneficiarse en una etapa posterior, cuando los productos o servicios que actualmente no están disponibles, se desarrollen a partir de los resultados de la investigación (Rigby, 2013).

### **Premios de inducción a la innovación.**

Esta política tiene como objetivo proporcionar un premio o incentivo económico a aquellas personas o empresas que desarrollen una innovación que cumpla con una meta, tecnología específica, o resuelva un problema de impacto (Gök, 2016).

### **Estandarización de procesos para impulsar la innovación.**

Este tipo de política en innovación tiene como propósito de impulsar la estandarización de procesos, productos o servicios, especialmente, en aquellas áreas de alta relevancia para la sociedad, cuando la industria es reacia a comenzar desarrollos tecnológicos debido a la falta de perspectivas comerciales (Blind, 2016b).

### **Políticas de regulación sobre la innovación.**

De acuerdo con la OECD (1997), citado por Blind (2016a), esta política va orientada a la implementación de normas por parte de los gobiernos y organismos gubernamentales para influir en la actividad del mercado y el comportamiento de los actores privados en la economía.

### **Políticas de previsión tecnológica.**

Esta política se enfoca en el apoyo al desarrollo de prioridades, es decir, busca mirar hacia el futuro en el ámbito del desarrollo tecnológico, la economía y la sociedad con la finalidad de identificar las áreas de investigación estratégica y las innovaciones emergentes que puedan generar el mayor beneficio económico y social (Harper, 2013).

En la Tabla 3 se muestra la taxonomía de los 15 instrumentos de política pública mencionados anteriormente, identificando su orientación y metas de cada una de ellas.

Tabla 3

Taxonomía de los instrumentos de política de innovación basada en su orientación y metas

Instrumentos de política pública	Orientación general		Metas						
	Suministro	Demanda	Aumenta el gasto en I + D	Habilidades	Acceso a la experiencia	Mejora la capacidad sistemática, complementariedad	Mejorar la demanda de innovación	Mejora el marco	Mejora el discurso
1 Incentivos fiscales para I+D	111		111	100					
2 Apoyo directo a I + D e innovación en empresas	111		111						
3 Políticas de capacitación y habilidades para mejorar las capacidades de innovación en las empresas	111			111					
4 Política de emprendimiento	111				111				
5 Servicios de asesoramiento sobre tecnología e innovación	111				111				
6 Política de cluster sobre innovación	111					111			
7 Políticas de apoyo a la colaboración para I + D e innovación	111		100		100	111			
8 Políticas de red de innovación	111					111			
9 Demanda privada de innovación		111					111		
10 Apoyo a la contratación pública de innovación		111	110				111		
11 Contratación precomercial de innovación	100	111	110				111		
12 Premios de inducción a la innovación	110	110	110				110		
13 Estandarización y Estándares sobre Innovación	110	110					100	111	
14 Regulación sobre la innovación	110	110					100	111	
15 Previsión tecnológica	110	110							111

Notas: 111 = relevancia mayor, 110 = relevancia moderada, y 100 = relevancia menor para la orientación general y las metas de las políticas de innovación.

Fuente: Adaptado de Edler et al. (2016).

De la taxonomía de políticas públicas mostradas en la Tabla 3, cuatro de ellas son las que se han implementado de manera recurrente para impulsar la innovación en México. Dichas políticas se detallan en los siguientes apartados.

### **El Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) como política pública para estimular la innovación en México.**

El PEI es un instrumento de financiamiento que fomenta el desarrollo de la innovación tecnológica para negocios de alto valor agregado, tecnologías precursoras y competitividad de las empresas. Dicho financiamiento es una co-inversión entre el gobierno federal y la empresa misma, y además incluye la colaboración de centros e instituciones de investigación como agentes vinculantes. Este programa atiende a empresas de diversos tamaños y finalidad, el cual opera bajo tres modalidades: INNOVAPYME (destinada al apoyo de empresas micro, pequeñas y medianas); INNOVATEC (destinada al apoyo a empresas grandes); y PROINNOVA (destinada al apoyo a empresas de cualquier tamaño que presenten propuestas en vinculación con al menos dos Instituciones de Educación Superior o Centros de Investigación) (CONEVAL, 2015).

El PEI es un programa que fue creado en el 2009 por la junta de gobierno del CONACyT, el cual surge para dar cumplimiento al:

- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, establecido bajo el mandato del Presidente de la República Mexicana Felipe de Jesús Calderón Hinojosa (Calderón, 2007).
- Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (2008-2012).
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.
- Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014-2018).

Como se puede inferir de los cuatro documentos anteriores, este programa estuvo operando durante la gestión de dos administraciones de gobierno federal por un periodo de nueve años, y fue cancelado un año antes de que la administración del Presidente de los

Estados Unidos Mexicanos, Andrés Manuel López Obrador, asumiera el poder a finales del 2018.

Ahora bien, aunque el PEI fue gestionado por dos administraciones diferentes, el objetivo general y sus objetivos específicos se mantuvieron casi iguales durante los nueve años, tal y como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4  
Contraste de los objetivos del PEI para dos administraciones de gobierno diferente

Clase de objetivo	PEI 2012	PEI 2018
	Administración de Felipe Calderón	Administración de Enrique Peña Nieto
Objetivo general:	Incentivar, a nivel nacional la inversión de las empresas en actividades y proyectos relacionados con la investigación, desarrollo tecnológico e innovación a través del otorgamiento de estímulos complementarios, de tal forma que estos apoyos tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía nacional.	Incentivar, a nivel nacional, la inversión de las empresas en actividades y proyectos relacionados con la investigación, desarrollo tecnológico e innovación a través del otorgamiento de estímulos complementarios que permitan la maduración tecnológica de los proyectos apoyados.
Objetivos específicos:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fomentar el crecimiento anual de la inversión del sector productivo nacional en Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (IDTI).</li> <li>2. Propiciar la vinculación de las empresas en la cadena del conocimiento “educación-ciencia-tecnología-innovación” y su articulación con la cadena productiva del sector estratégico que se trate.</li> <li>3. Formar e incorporar recursos humanos especializados en actividades de IDTI en las empresas.</li> <li>4. Generar nuevos productos, procesos y servicios de alto valor agregado, y contribuir con esto a la competitividad de las empresas.</li> <li>5. Contribuir a la generación de propiedad intelectual en el país y a la estrategia que asegure su apropiación y protección.</li> <li>6. Ampliar la base de cobertura de apoyo a empresas nacionales desde una perspectiva descentralizada.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fomentar el crecimiento anual de inversión del sector productivo nacional en IDTI.</li> <li>2. Fomentar la vinculación academia – empresa.</li> <li>3. Propiciar la inclusión de recursos humanos de alto nivel a través de la generación de nuevos empleos de calidad.</li> <li>4. Contribuir a la generación nuevos productos, procesos y/o servicios.</li> <li>5. Promover la protección y difusión del conocimiento generado por el sector productivo mediante los esquemas de protección de la propiedad intelectual.</li> <li>6. Promover la maduración de tecnologías desarrolladas por empresas.</li> <li>7. Impulsar la realización de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación en todas las entidades federativas de la República Mexicana.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de las convocatorias CONACyT (2012) y CONACyT (2018).

## **El Programa de Estímulos Fiscales a la Investigación y Desarrollo Tecnológico (EFIDT) como política pública para estimular la innovación en una economía emergente.**

Este programa, en términos generales, consiste en otorgar un crédito fiscal equivalente a un porcentaje proporcional del monto incremental de los gastos e inversiones en IDT efectuado por el contribuyente (para el 2017 fue del 30%), respecto a los gastos e inversiones promedio de los tres ejercicios anteriores al ejercicio en el cual se solicitó el estímulo. Este crédito está limitado a un monto máximo por contribuyente (el monto para el 2017 fue de 50 millones de pesos), y fue acreditable contra el ISR a cargo de los contribuyentes que resultaron beneficiados, pudiendo ser ejercido en un periodo máximo de diez años (STEIDT, 2017).

De acuerdo con Mantilla, Hernández & Cárdenas (2018), el programa de EFIDT fue creado, formalmente, por el CONACyT en el 2001 con la finalidad de dar cumplimiento al:

- Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.
- Programa Especial de Ciencia y Tecnología (2001-2006).

Estos mismos investigadores declaran que los objetivos generales y específicos de dicho programa fueron:

Objetivo general:

“...elevar la competitividad y la capacidad de innovación de las personas físicas y morales, empresas, entidades y demás organizaciones públicas y privadas establecidas en el territorio nacional a través de la ejecución de proyectos tecnológicos, así como la creación y fortalecimiento de una infraestructura tecnológica propia.”

Objetivo específico:

“Incrementar la inversión sistemática en investigación y desarrollo tecnológico de las organizaciones.”

Posteriormente, dicho programa fue extendido con los mismos objetivos para dar cumplimiento al:

- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.
- Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (2008-2012).

Sin embargo, de acuerdo con Peralta (2014), este programa EFIDT fue cancelado en el 2009, para dar paso al PEI en ese mismo año. Más tarde, en el año del 2017 el CONACyT reactivó dicho programa para dar cumplimiento al:

- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.
- Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014-2018).

Todo esto con el objetivo de incrementar la inversión privada en la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el País, propiciando así diversos efectos de derrama positivos asociados a dicha actividad (CONACyT, 2019a). Finalmente, este programa solo estuvo operando hasta el 2018, ya que fue suspendido por la administración del Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, Andrés Manuel López Obrador.

### **El Fondo de apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FPYME) como política pública para estimular la innovación en una economía emergente.**

El FPyME es un programa que nace en el 2004 con la finalidad de dar cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, siendo operado por la Subsecretaría para la Pequeña y Mediana Empresa. Uno de los objetivos peculiares de este programa fue impulsar la creación de empresas a través de incubadoras.

De acuerdo con el DOF (2004), el objetivo general de dicho fondo así como sus objetivos específicos se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5  
Objetivos generales y específicos del FPyME

<b>Objetivo</b>	<b>Descripción</b>
Objetivo General	Promover el desarrollo económico nacional, a través del otorgamiento de apoyos de carácter temporal a programas y proyectos que fomenten la creación, desarrollo, consolidación, viabilidad, productividad, competitividad y sustentabilidad de las micro, pequeñas y medianas empresas.”
Objetivos específicos	<p>I Contribuir a la conservación y generación de empleos formales.</p> <p>II Promover el desarrollo económico regional y sectorial.</p> <p>III Fomentar la creación de micro, pequeñas y medianas empresas competitivas y estimular el fortalecimiento de las empresas existentes.</p> <p>IV Fomentar la cultura emprendedora.</p> <p>V Promover oportunidades de desarrollo productivo.</p> <p>VI Fomentar la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica de las micro, pequeñas y medianas empresas.</p> <p>VII Estimular la formación de consultores y capacitadores especialistas en atención a las micro, pequeñas y medianas empresas.</p> <p>VIII Impulsar la estandarización de la calidad de los servicios de capacitación y consultoría a las micro, pequeñas y medianas empresas, a través de procesos de certificación.</p> <p>IX Fomentar en las micro, pequeñas y medianas empresas, el uso de las tecnologías de información y comunicaciones, a través de plataformas de capacitación y consultoría.</p> <p>X Fomentar la integración y fortalecimiento de cadenas productivas estratégicas.</p> <p>XI Contribuir al desarrollo de infraestructura industrial, comercial y de servicios.</p> <p>XII Impulsar la inversión productiva.</p> <p>XIII Fortalecer la presencia de las micro, pequeñas y medianas empresas en los mercados nacional e internacional.</p> <p>XIV Estimular la inversión de recursos financieros para la creación e inicio de operaciones de las micro, pequeñas y medianas empresas.</p> <p>XV Fomentar la integración y/o asociación empresarial.</p> <p>XVI Fomentar el acceso al financiamiento en general y al crédito en particular, de las micro, pequeñas y medianas empresas.</p> <p>XVII Multiplicar y fortalecer los canales y productos financieros dedicados a las micro, pequeñas y medianas empresas.</p> <p>XVIII Desarrollar el Sistema Nacional de Financiamiento para las micro, pequeñas y medianas empresas.</p> <p>XIX Fortalecer la capacidad de gestión del empresario de las micro, pequeñas y medianas empresas ante el sistema financiero, mediante el impulso a la cultura financiera y el extensionismo.</p> <p>XX Procurar el acceso de las micro, pequeñas y medianas empresas a las coberturas de riesgos cambiarios y de tasas de interés que operan en el mercado de derivados financieros.</p> <p>XXI Promover y difundir los programas, instrumentos, productos, herramientas y acciones para elevar la competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas.</p> <p>XXII Apoyar el encadenamiento competitivo, eficiente y rentable entre las grandes empresas y las micro, pequeñas y medianas empresas.</p>

Fuente: Elaboración propia con información del DOF (2004).

Este fondo, además de contar con diferentes modalidades para apoyar a los diferentes proyectos beneficiados, tales como, generación de nuevos productos, procesos y

servicios; adquisición y transferencia de tecnología; por mencionar algunos, también cubría los gastos y costos por el registro de propiedad industrial de los mismos (López, Briceño, & Canales, 2007).

Posteriormente, para los ejercicios fiscales comprendidos del 2013 al 2017, los proyectos beneficiados fueron otorgados a través del Fondo Nacional del Emprendedor (FNE), el cual estaba siendo administrado por el recién creado Instituto Nacional del Emprendedor (FNE, 2018).

### **El Programa de Estímulos Económicos para el Sistema Nacional de Investigadores (EESNI) como política pública para estimular la innovación en una economía emergente.**

Este programa consiste, básicamente, en otorgar un estímulo económico, proveniente del gobierno federal, a los investigadores reconocidos por el nombramiento de investigador nacional obtenido a través de la evaluación por pares (CONACyT, 2019c).

Los objetivos de dicho sistema fueron los siguientes:

- I. Fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país fortaleciendo la investigación en cualquiera de sus ramas y especialidades, a través, del apoyo a los investigadores de las instituciones de educación superior y de investigación del sector público.
- II. Incrementar el número de investigadores en activo de tiempo completo con que cuenta el país, elevando su nivel profesional.
- III. Estimular la eficiencia y calidad de la investigación.
- IV. Promover la investigación que se realice en el sector público del país, de acuerdo con las prioridades establecidas en el Plan de Desarrollo.
- V. Apoyar la formación de grupos de investigación en las entidades federativas del país.

- VI. Contribuir a la integración de sistemas nacionales de información científica y tecnológica por disciplina, que incrementen y diversifiquen los servicios vigentes actualmente.

De acuerdo con el DOF (2017), los productos de investigación que son considerados para decidir sobre el ingreso o reingreso de los investigadores al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), son los siguientes:

I. Investigación científica y tecnológica:

- a) Artículos que hayan sido sujetos a un arbitraje riguroso por comités editoriales de reconocido prestigio.
- b) Libros dictaminados y publicados por editoriales de reconocido prestigio en el ámbito de la investigación.
- c) Capítulos de libros dictaminados y publicados por editoriales de reconocido prestigio en el ámbito de la investigación.
- d) Patentes concedidas en México o en el extranjero.
- e) Desarrollos tecnológicos con base científica.
- f) Innovaciones con impacto demostrado.
- g) Transferencias tecnológicas con usuarios distintos de quien la llevó a cabo.

II. Formación de científicos y tecnólogos:

- a) Dirección de tesis profesionales o de posgrado terminadas; codirecciones reconocidas oficialmente.
- b) Participación en comités tutoriales.
- c) Impartición de cursos en licenciatura y posgrado.
- d) Formación de investigadores y de grupos de investigación.

Estos productos de investigación se han mantenido casi iguales desde la emisión del Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores en el DOF (2008).

## **Importancia de las patentes como indicador para medir la capacidad de innovación**

Si bien es cierto que existen varias formas para medir la innovación, la patente así como las demás figuras jurídicas asociadas a la protección industrial, son las que más destacan para poder evaluar si una organización, entidad o país está siendo innovadora.

Bajo este paradigma, es preciso hacer mención que la historia de las patentes se remonta a la época de la reina Elizabeth (1558-1603), cuando ella otorgaba privilegios de monopolio para propiciar el avance de la economía inglesa y sus políticas industriales (Mossoff, 2000). Hoy en día, una patente es un derecho otorgado por cualquier gobierno del mundo a un inventor, a cambio de la publicación de la invención; dando derecho al inventor de evitar que un tercero use la invención por un período acordado (OECD, 2007).

Algunos de los trabajos de investigación que respaldan la producción de patentes como indicador para medir la innovación, se describen a continuación. En un estudio realizado por Keller & Holland (1982), el cual consistió en un análisis de correlación de 8 variables, entre ellas el número de publicaciones y patentes realizadas por 256 profesionales de la I+D, dichos investigadores concluyeron que el número de patentes de un inventor se asocia significativamente con calificaciones de rendimiento más altas y mejores resultados en la autoevaluación del trabajo (Keller & Holland, 1982).

En otro estudio realizado sobre 1200 empresas de cuatro industrias de alta tecnología, Hagedoorn & Cloudt (2003) concluyeron que el conteo de patentes debería de usarse, entre otros, como un indicador para medir el rendimiento de la innovación de las empresas del sector de alta tecnología (Hagedoorn & Cloudt, 2003).

Otro estudio realizado sobre 34 países, donde se probó a través de un modelo empírico la relación entre la productividad en I+D y el proclive a patentar por parte de los investigadores, De Rassenfosse & de la Potterie (2009) concluyeron que los indicadores basados en patentes, apropiadamente medidos y utilizados, deberían de reflejar la productividad de la investigación de los países (De Rassenfosse & de la Potterie, 2009).

Por último, es importante hacer mención que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (OECD por sus siglas en inglés), también reconoce a las patentes como una vía prometedora para mejorar el conocimiento cuantitativo de las actividades de ciencia y tecnología desde los años 70 (OECD, 2010). Asimismo, dicho organismo reconoce algunas ventajas y desventajas de los datos de patentes, los cuales se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6

Las ventajas y desventajas de los datos de patentes según la OCDE

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Las patentes cubren un amplio abanico de tecnologías para las que en ocasiones escasean otras fuentes de datos.	No todas las invenciones se patentan.
Mantienen un vínculo muy estrecho (aunque imperfecto) con la invención.	La propensión a presentar solicitudes de patentes oscila mucho entre los distintos ámbitos de la técnica.
Todos los documentos de patente contienen información detallada sobre el proceso de invención, la cual es pública.	Diversos estudios han demostrado que la distribución de valor de las patentes es muy desequilibrada.
La cobertura espacial y temporal de los datos de patentes es única, ya que la practican todas las naciones.	Las diferencias en la legislación y la práctica en materia de patentes por todo el mundo limitan la comparabilidad de las estadísticas de patentes entre países.
Los datos de patentes se pueden obtener con rapidez y facilidad en las oficinas de patentes nacionales y regionales.	Los datos de patentes son complejos, puesto que se generan mediante procesos jurídicos y económicos complicados.

Fuente: Elaboración propia con datos de la OECD (2010).

## Capítulo 3

### **Evaluación del impacto de la política pública “Programa de Estímulos a la Innovación,” en el contexto de propiedad industrial en México.**

(European Scientific Journal February 2018 edition Vol.14, No.4 ISSN: 1857 – 7881  
(Print) e - ISSN 1857- 7431)

#### **Introducción**

En las economías en vías de desarrollo, la innovación es un medio para la creación de empleos, riqueza, y crecimiento económico de los mismos países (Kraemer-Mbula & Wamae, 2010). Según al manual de Oslo, una innovación es definida como la introducción de un nuevo producto, proceso, método de comercialización u organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OECD, 2005). En este mismo orden de ideas, Garud, Tuertscher & Van de Ven (2013) afirman que la innovación definida como la invención, desarrollo e implementación de nuevas ideas, ha sido importante para la continuidad y vitalidad de empresas, regiones y economías.

De esta forma, con la finalidad de detonar el desarrollo económico en México, el gobierno federal de este país está intentando de diferentes formas impulsar la innovación en sus empresas. Una de ellas es a través de la política pública “Programa de Estímulos a la Innovación” (PEI), la cual fue establecida por el CONACyT en el año 2009 y se encuentra vigente en el 2016. Este programa tiene la peculiaridad de haber sido diseñado bajo un Modelo de Triple Hélice, donde este último, según Etzkowitz & Leydesdorff (2000) tiene la característica predominante de hacer interactuar al gobierno junto con la industria y academia para desarrollar innovaciones susceptibles de ser comercializadas. En este sentido, el PEI tiene el objeto de que el gobierno mexicano otorgue subsidios económicos a Empresas de Base Tecnológica (EBT) nacionales. Dando preferencia a aquellas que se logren vincular con Instituciones de Educación Superior (Rathbun, Wiesner, Basu, Roths, & Romer) y/o centros de investigación (Balderrama et al.) para desarrollar tecnologías

innovadoras susceptibles de ser comercializadas que coadyuven al crecimiento económico del país.

Para esta investigación la definición que se tomara en cuenta para las EBT es la hecha por Vaquero & Sánchez (2007), la cual menciona que este tipo de empresas basan su negocio en la explotación de una invención totalmente desarrollada y de alto riesgo para su comercialización. Además, estas organizaciones deben de ser fundadas por individuos de perfil técnico, aunque no es obligatorio.

Otras de las características de este tipo de empresas son: a) empresas muy pequeñas que producen bienes y servicios con alto valor agregado; b) necesitan constante contacto con las universidades y CI (tanto por el acceso a información como en la resolución de problemas tecnológicos); c) obtienen beneficios derivados de la transferencia de tecnología y del trabajo en redes (Hernández & Estrada, 2006).

De acuerdo con los resultados de beneficiarios de las convocatorias anuales del PEI emitidos por el CONACyT, durante el periodo del 2009-2016: CONACyT (2013), CONACyT (2014), CONACyT (2015a) y CONACyT (2016), este programa ha otorgado incentivos económicos a 5549 EBT, por un total aproximado de 22,798 millones de pesos. Sin embargo, aunque el CONACyT ha generado informes anuales acerca de la administración de esta política pública, aún se desconocen trabajos de investigación que se hayan realizado para evaluar este programa en términos de apropiación de propiedad industrial.

Es preciso aclarar que el término de propiedad industrial no es homogéneo en el mundo. A este respecto, Solorio P. (2017) comenta que en algunas jurisdicciones europeas y otros países, el uso del término de propiedad intelectual y propiedad industrial es indistinto. Sin embargo, para esta investigación se entenderá como propiedad industrial solo a las figuras jurídicas de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales, omitiendo a los signos distintivos y marcas, las cuales, comprende la Ley de la Propiedad Industrial en México.

Algunos autores como Galasso y Schankerman, mencionan que el sistema de patentes es uno de los principales instrumentos que usa el gobierno para incrementar la investigación y desarrollo, y al mismo tiempo le da seguimiento a la innovación (Galasso & Schankerman, 2014). Otros autores como Lee & Su (2016), afirman que las patentes son un buen indicador para medir la capacidad de innovación de las empresas, y cada vez más, se utilizan para evaluar la ventaja competitiva y las tendencias de desarrollo tecnológico de la innovación de un país.

Por lo antes expuesto, el objeto de este trabajo de investigación es evaluar este programa mexicano, con la finalidad de conocer el impacto que ha tenido en términos de: gestión y apropiación de la propiedad industrial, la vinculación entre EBT-IES-CI, y el otorgamiento de subsidios a EBT en México durante el periodo 2009-2016.

Los objetivos específicos son:

- Identificar la correlación que existe entre los montos invertidos en el PEI y las solicitudes de: patentes, modelos de utilidad y diseños industriales, gestionadas por mexicanos ante el IMPI.
- Determinar la correlación que existe entre los montos invertidos en el PEI y la concesión de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales hechas por el IMPI a mexicanos.
- Hallar la correlación que existe entre los montos invertidos en el PEI y la cantidad de proyectos y empresas beneficiadas, así como el número de EBT que recibieron más de un apoyo del PEI.
- Encontrar la correlación que existe entre los montos invertidos en el PEI y el número de proyectos vinculados entre EBT-IES-CI.

- Identificar la correlación que existe entre los montos invertidos en el PEI y la participación de las diferentes tipo de EBT.
- Hallar la correlación que existe entre la cantidad de proyectos vinculados y el número de solicitudes de patentes hechas por mexicanos en el periodo 2009-2016.

Derivado de los objetivos específicos planteados previamente, las hipótesis correspondientes a probar son las que se resumen en la Tabla 7.

Tabla 7  
Planteamiento de hipótesis de investigación nulas

Hipótesis	Descripción de la hipótesis
H <sub>01</sub>	Las subvenciones del PEI otorgadas a las EBT no influyen en la solicitud de patentes.
H <sub>02</sub>	Las subvenciones del PEI otorgadas a las EBT no influyen en la solicitud de Modelos de utilidad.
H <sub>03</sub>	Las subvenciones del PEI otorgadas a las EBT no influyen en la solicitud de Diseños Industriales.
H <sub>04</sub>	Las subvenciones del PEI otorgadas a las EBT no influyen en la concesión de patentes hechas por el IMPI a mexicanos.
H <sub>05</sub>	Las subvenciones del PEI otorgadas a las EBT no influyen en la concesión de Modelos de Utilidad hechas por el IMPI a mexicanos.
H <sub>06</sub>	Las subvenciones del PEI otorgadas a las EBT no influyen en la concesión de Diseños Industriales hechas por el IMPI a mexicanos.
H <sub>07</sub>	Las subvenciones del PEI no influyen en el incremento de proyectos beneficiados.
H <sub>08</sub>	Las subvenciones del PEI no influyen en el incremento de EBT beneficiadas.
H <sub>09</sub>	Las subvenciones del PEI no influyen a que las EBT obtengan más de un recurso del PEI.
H <sub>010</sub>	Las subvenciones del PEI no influyen en el incremento del número de alianzas entre las EBT y las IES-CI.
H <sub>011</sub>	Las subvenciones del PEI no influyen en el incremento de EBT de tamaño grande.
H <sub>012</sub>	Las subvenciones del PEI no influyen en el incremento de EBT de tamaño mediano.
H <sub>013</sub>	Las subvenciones del PEI no influyen en el incremento de EBT de tamaño pequeño
H <sub>014</sub>	Las subvenciones del PEI no influyen en el incremento de EBT de tamaño Micro.
H <sub>015</sub>	El número de proyectos vinculados no influye en las solicitudes de patentes.

Fuente: Elaboración propia.

Dichas hipótesis de investigación nulas serán consideradas de dos colas, y serán comprobadas a través del coeficiente de correlación de Pearson con un nivel de significancia  $\alpha=0.05$ .

La evaluación de este programa se lleva a cabo a través de un análisis de correlación de Pearson sobre algunas variables provenientes de dos bases de datos generadas durante el

periodo 2009-2016. La primera base de datos que fue generada por el CONACyT, contiene la información estadística de todos los proyectos beneficiados por el PEI; mientras que la segunda, generada por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), contiene los datos estadísticos de la propiedad industrial hecha por mexicanos durante el mismo periodo (IMPI, 2017).

Con respecto a los tipos de investigación que se aplica a este estudio, se consideran cuatro que a continuación se mencionan.

Se considera cuantitativa, puesto que se usaran variables asociadas con datos numéricos específicos fáciles de manipular con herramientas estadísticas para la confirmación de las hipótesis planteadas. Por otro lado, se considera como investigación aplicada, debido a que los resultados podrán usarse para proponer modificaciones a la política pública que rige al PEI. Se considera correlacional porque se realiza un análisis de correlación de Pearson que involucra diferentes variables cuantitativas provenientes de las dos bases de datos mencionadas anteriormente. Finalmente, esta investigación se considera del tipo explicativa debido a que se expone la razón de la correlación hallada.

Se espera que este estudio contribuya a hacer una propuesta de mejora a esta política pública que coadyuve al crecimiento económico y tecnológico de este país. Asimismo, pueda ser de utilidad como ejemplo para aquellos países emergentes que estén tratando de implementar políticas públicas similares para incentivar el desarrollo tecnológico de sus economías.

Finalmente, en cuanto a la organización de este capítulo, este se encuentra organizado de la siguiente manera. En la sección 3.2 se presenta el estado del arte, el cual consiste en una revisión de la literatura de trabajos similares que se han llevado a cabo recientemente para evaluar diferentes políticas públicas en México. En la sección 3.3 se describe la metodología que se aplicó para la recolección de datos y los pasos para realizar la investigación. En la sección 3.4 se exponen los resultados obtenidos. En la sección 3.5 se presenta la discusión basada en los resultados obtenidos. Y por último, en la sección 3.6 se

resumen las observaciones, así como las implicaciones y futuras investigaciones recomendadas.

## **Estado del arte**

Toda política pública debe de ser evaluada para comprobar su eficiencia, y más aún cuando existen cantidades significativas de dineros involucradas para otorgar apoyos económicos a personas o empresas para impulsar el desarrollo socioeconómico de un país (Treasury, 2011). Por otro lado, Kraemer-Mbula & Wamae (2010) afirman que la innovación exitosa requiere la intervención de políticas públicas que fortalezcan las actividades de innovación e infraestructura de las empresas mediante la orientación del aprendizaje tecnológico y los procesos de innovación. En México al igual que otras economías emergentes en el mundo, están intentando impulsar el desarrollo económico a través del establecimiento de políticas públicas basadas en el otorgamiento de subvenciones económicas a empresas para el desarrollo de tecnologías innovadoras (Saad & Zawdie, 2011).

En el caso de México, el PEI fue establecido en el 2009 con la finalidad de cumplir con varios objetivos. Uno de ellos fue promover la interacción de las EBT con las IES y/o CI para desarrollar productos o procesos innovadores. De tal manera, que estos desarrollos permitieran a este tipo de empresas ser más competitivas en el mercado a través de la apropiación y comercialización de la tecnología (Moctezuma et al., 2017).

De manera similar Medina & Villegas (2016), afirman que el PEI es un programa de apoyo creado por el CONACYT para fomentar en las EBT la inversión para el desarrollo de innovaciones tecnológicas, y uno de sus objetivos es contribuir a la generación de propiedad intelectual en el país y a la estrategia que asegure su apropiación y protección.

Desde su establecimiento del PEI, varios trabajos de investigación se han llevado a cabo para evaluar políticas públicas relacionadas con la innovación desde varias perspectivas. Uno de estos trabajos fue el que realizaron Dutrénit et al. (2010), el cual

consistió en realizar un análisis general del Sistema Nacional de Innovación Mexicano (SNIM). Dentro de sus hallazgos relacionados con el objeto de esta investigación, se encontró que en el periodo 1997-2006 solo el 4% de las solicitudes de patentes fueron efectuadas por nacionales residentes. De igual manera las patentes otorgadas por el IMPI a nacionales residentes se colapsó de 2.8% en 1977 a 1.4% en 2006. Concluyéndose, que las medidas de las políticas públicas implementadas por el gobierno mexicano para impulsar la sinergia entre los agentes que componen el SNIM, no han tenido impacto en la apropiación de la propiedad industrial, al menos en esa década.

Otro trabajo de investigación de interés que se encontró en la revisión de la literatura fue el realizado por Torres, Polanco & Tinoco (2014), el cual consistió en analizar el efecto de la innovación en el crecimiento económico regional de México en el periodo 1995-2007. La metodología que se aplicó fue espacial de tres componentes: análisis exploratorio, visualización y un modelo econométrico espacial. Este último, permitió llevar a cabo la correlación de siete variables, de las cuales cuatro de ellas tuvieron que ver con patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y marcas. La investigación muestra evidencia de que hay un efecto positivo proveniente de los efectos de difusión transfronteriza del conocimiento tecnológico basado principalmente en la Propiedad Industrial. También se concluye que los estados con mayor actividad de innovación se beneficiaron de las externalidades tecnológicas espaciales, y por lo tanto, de un crecimiento económico más rápido. Sin embargo, el Programa del PEI no fue involucrado en la investigación.

Otro trabajo de importancia fue la de Unger (2014), el cual consistió en realizar una investigación cuantitativa sobre el impacto de los montos PEI invertidos en las EBT durante el periodo 2009-2013. El enfoque principal fue averiguar cuales fueron los sectores productivos junto con sus actividades correspondientes, entidades federativas y EBT más beneficiadas por el programa. A través de la técnica análisis de clusters, se identificó a las empresas con más experiencia, las cuales ya habían participado en el programa de estímulos fiscales y posteriormente también participaron en el PEI. Este autor hizo varios hallazgos de los cuales, los más sobresalientes fueron los siguientes. Hubieron varias

empresas que fueron beneficiadas económicamente para el desarrollo de más de un proyecto durante el periodo 2009-2013. Además, se hallaron resultados dispares entre estados, lo que se traduce en diversas capacidades de gestión de las oficinas regionales y estatales que gestionan los recursos PEI. Aunque el autor hizo varios hallazgos, ninguno de ellos fue correlacionado con la gestión de la propiedad industrial, ya que no fue el objetivo de esa investigación.

De igual forma Núñez, Perez, Sánchez & Martínez (2015), realizaron un trabajo de investigación cuantitativo-cualitativo para identificar si el PEI había impactado en las capacidades de innovación de las empresas beneficiadas, de acuerdo a los indicadores del Manual de Oslo. El período que cubrió esta investigación fue del 2009-2014, y utilizó datos extraídos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), así como, de la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET) y del propio CONACyT. Dentro de los hallazgos de esta investigación los más sobresalientes fueron.

Primero, aunque hay evidencias que el número de EBT participantes en el PEI se ha incrementado cada año, no fue posible determinar cómo las capacidades de innovación de las EBT fueron construidas. Y también, cómo estas últimas afectaron el desempeño macroeconómico del país; debido a que la mayoría de los sectores evaluados reportaron índices de productividad negativos.

Segundo, No fue posible identificar el valor agregado en los productos o tecnología producidos por las EBT beneficiadas. Ni tampoco se pudo determinar como el programa ha promovido la cultura de la innovación en las EBT. Concluyendo que esta política pública no ha evolucionado ni en sus objetivos ni en las recomendaciones hechas para su mejora. Finalmente, aunque los investigadores hicieron varios hallazgos de gran importancia, el tema de la apropiación de la propiedad industrial por parte de las EBT beneficiadas por el PEI, no fue el alcance de esa investigación.

De manera semejante, Medina & Villegas (2016) realizaron una investigación para medir el impacto que tuvieron tres programas de financiamiento federal del CONACyT en

seis regiones de México durante el periodo 2001-2013. Los programas a evaluar fueron: Fondos Mixtos de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica; Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación, y el PEI. Las variables a comparar fueron: número de investigadores que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, solicitudes de invenciones hechas por mexicanos 2013-2014, posición en cuanto al Índice Nacional de Innovación, posición en cuanto al Índice de Competitividad Estatal, posición en cuanto al Índice de Desarrollo Humano y montos de inversión por cada programa. Los resultados de la investigación se limitaron a explicar, que el financiamiento público durante este periodo, fue equilibrado entre las regiones, pero desigual entre las entidades federativas. Esta diferencia se debió principalmente a que los tres programas de financiamiento no fueron aprovechados por igual, debido a las particularidades que tiene cada programa en las diferentes entidades.

## **Materiales y Métodos**

### **Datos**

Los datos para la realización de este estudio provienen de dos fuentes de información secundaria. La primera, es una base de datos que contiene 5,549 resultados de los proyectos beneficiados de la convocatoria del PEI durante el periodo 2009-2016.

Estos datos tuvieron que ser solicitados al CONACyT vía el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI), puesto que no son considerados del dominio público. Esta información se resume en la Tabla 8.

Con respecto a la segunda base de datos, esta contiene información relacionada con la propiedad industrial gestionada por mexicanos ante el IMPI en el periodo 2009-2016. Parte de esta información fue descargada del repositorio oficial que tiene el IMPI en la Internet (IMPI, 2017); mientras, que el resto de la información tuvo que ser solicitada al IMPI vía el INAI, debido a que no se encontró disponible al público.

Esta información se resume en la Tabla 9.

Tabla 8  
Distribución del financiamiento PEI durante el periodo 2009-2016

Año	N. Proy.	Subv_PEI <sup>1</sup>	No. de proyectos por tamaño de empresa					Proyectos Vinculados		
			TEB <sup>2</sup>	GRA <sup>3</sup>	MED <sup>4</sup>	PEQ <sup>5</sup>	MIC <sup>6</sup>	TER <sup>7</sup>	SI	NO
2009	503	\$1,641,599,157	336	298	71	91	43	69	328	175
2010	677	\$2,344,705,735	490	299	102	180	96	103	424	253
2011	543	\$2,318,242,157	464	170	72	198	103	55	452	91
2012	522	\$1,947,853,832	433	168	82	175	97	63	473	49
2013	706	\$2,936,393,857	601	199	90	277	140	67	649	57
2014	866	\$3,874,214,476	739	220	89	367	190	89	782	84
2015	796	\$3,612,916,884	676	172	79	318	227	87	735	61
2016	936	\$4,122,734,853	813	197	75	389	275	88	856	80
<b>TOTAL</b>	<b>5549</b>	<b>\$22,798,660,951</b>	<b>4552</b>	<b>1723</b>	<b>660</b>	<b>1995</b>	<b>1171</b>	<b>621</b>	<b>4699</b>	<b>850</b>

Fuente: Elaboración propia con datos provenientes de CONACyT (2013), CONACyT (2014), CONACyT (2015) y CONACyT (2016).

<sup>1</sup> Subv\_PEI Subvenciones en pesos mexicanos

<sup>2</sup> TEB Total de Empresas Beneficiadas

<sup>3</sup> GRA Empresa Grande

<sup>4</sup> MED Empresa Mediana

<sup>5</sup> PEQ Empresa Pequeña

<sup>6</sup> MIC Empresa Micro

<sup>7</sup> TER Total Empresas que obtuvieron más de un subsidio.

Tabla 9

Propiedad industrial gestionada por mexicanos en el periodo 2009-2016

AÑO	Sol_Pat <sup>1</sup>	Pat_Conc <sup>2</sup>	Sol_Mod_Util <sup>3</sup>	Mod_Util_Conc <sup>4</sup>	Sol_Dis_ind <sup>5</sup>	Dis_Inc_Conc <sup>6</sup>	EDT <sup>7</sup>	UNT <sup>8</sup>
2009	818	213	490	158	1241	1237	1286	57
2010	940	229	529	153	1691	1679	1014	70
2011	1060	245	516	177	1909	1909	844	64
2012	1283	281	534	191	1954	1954	877	77
2013	1206	302	644	162	1749	1749	920	74
2014	1235	305	611	155	1769	1768	827	79
2015	1359	410	575	186	1729	1727	927	119
2016	1307	426	612	145	1651	1650	955	174
<b>SUMA</b>	<b>9208</b>	<b>2411</b>	<b>4511</b>	<b>1327</b>	<b>13693</b>	<b>13673</b>	<b>7650</b>	<b>714</b>

Fuente: Elaboración propia con datos provenientes del IMPI (2017).

<sup>1</sup> Patentes Solicitadas

<sup>2</sup> Patentes Otorgadas

<sup>3</sup> Modelos de Utilidad Solicitados

<sup>4</sup> Modelos de Utilidad Otorgados

<sup>5</sup> Diseños Industriales Solicitados

<sup>6</sup> Diseños Industriales Otorgados

<sup>7</sup> Solicitudes de Estudios del Estado de la Técnica

<sup>8</sup> Solicitudes de capacitación para Universidades

### **Descripción de variables**

Para esta investigación se utilizaron 15 variables, las cuales se describen en la Tabla 10.

### **Método de análisis de datos**

Con la finalidad de comprobar las hipótesis planteadas en esta investigación, se usó la herramienta estadística coeficiente de correlación de Pearson. Esta herramienta se ajusta para encontrar la correlación bivariada cuando el número de observaciones es pequeño, el cual fue nuestro caso.

Según Restrepo & González (2007), el coeficiente de correlación de Pearson mide el grado de asociación que existe entre dos variables aleatorias cuantitativas. Estas variables deben de poseer una distribución normal bivariada conjunta. Su fórmula matemática según Ostle (1980) se define por:

$$\rho = \frac{cov(x,y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad -1 \leq \rho \leq 1$$

Teniendo en cuenta que cuando la correlación entra ambas variables resulta positiva, entonces, la relación es directa entre las variables. Por otro lado, si la correlación resulta negativa, entonces, la relación entre ambas variables es inversa. Y por último, si la correlación entre ambas variables es igual a cero, entonces, se dice que ambas variables son independientes.

Debido a la naturaleza de las variables a analizar, la correlación se realizó en dos etapas. La primera se efectuó sobre 12 variables que mostraron una homogeneidad en el número de observaciones, que para este caso fue  $n=8$ . Los resultados de la correlación se resumen en la Tabla 11.

Tabla 10  
Estadística básica y descripción de variables

Nombre de la variable*	Descripción de la variable	Media	Desv. Stand.	Error Stand.	Rango		Suma
					Mínimo	Máximo	
Sol_Pat	Número de solicitudes de patentes hechas por mexicanos ante el IMPI	1151	192,278	67,981	818	1359	9208
Sol_Mod_Util	Número de solicitudes de modelos de utilidad hechas por mexicanos ante el IMPI	563,875	54,692	19,337	490	644	4511
Sol_Dis_Ind	Número de solicitudes de diseños industriales hechas por mexicanos ante el IMPI	1,711,625	216,558	76,565	1241	1954	13693
Pat_Conc	Número de patentes concedidas a mexicanos por el IMPI	301,375	79,270	28,026	213	426	2411
Mod_Util_Conc	Número de Modelos de utilidad concedidos a mexicanos por el IMPI	165,875	16,720	5,911	145	191	1327
Dis_Ind_Conc	Número de diseños industriales concedidos a mexicanos por el IMPI	1,709,125	217,976	77,066	1237	1954	13673
Subv_PEI	Subvenciones PEI otorgadas a las EBT por el CONACyT**	2,849,832,619	931,248,328,766	329,246,004	1,641,599,157	4,122,734,853	22,798,660,951
Proy_Ben	Número de proyectos beneficiados por el PEI	693,625	163,816	57,918	503	936	5549
Emp_Ben	Total de EBT beneficiadas por el PEI	569	165,167	58,395	336	813	4552
Emp_Rep	Total de EBT que obtuvieron más de un recurso del PEI	77,625	16,396	5,797	55	103	621
Proy_Vinc	Número de proyectos vinculados Empresa-Académica para obtener el recurso PEI	587,375	193,097	68,270	328	856	4699
E_Grande	Número de EBT de tamaño grande beneficiadas por el PEI	215,375	54,290	19,194	168	299	1723
E_Mediana	Número de EBT de tamaño mediano beneficiadas por el PEI	82,5	10,623	3,756	71	102	660
E_Pequeña	Número de EBT de tamaño pequeña beneficiadas por el PEI	249,375	104,792	37,050	91	389	1995
E_Micro	Número de EBT de tamaño micro beneficiadas por el PEI	146,375	77,949	27,559	43	275	1171

Fuente:Elaboración propia

\*Las únicas variables independientes a considerar fueron Subv\_Emp y Proy\_Vinc, las restantes fueron consideradas como dependientes.

\*\*Montos en pesos mexicanos

Tabla 11  
Resultados de las pruebas de hipótesis de investigación

Hipótesis	Variables correlacionadas		Resultados obtenidos a través del SPSS					Prueba <i>t</i>		Resultado
	Independiente	Dependiente	<i>n</i>	Valor <i>p</i>	<i>r</i>	Interpretación <i>R</i>	$p \leq \alpha$	Valor crítico	<i>t</i>	
H <sub>01</sub>	Subv_PEI	Sol_Pat	8	0,050	0,707	Positiva y fuerte	Verdadera	2,447	2,449	Se rechaza H <sub>01</sub>
H <sub>02</sub>	Subv_PEI	Sol_Mod_Util	8	0,018	0,797	Positiva y fuerte	Verdadera	2,447	3,232	Se rechaza H <sub>02</sub>
H <sub>03</sub>	Subv_PEI	Sol_Dis_Ind	8	0,670	0,180	Positiva y débil	Falsa	2,447	0,447	No se rechaza H <sub>03</sub>
H <sub>04</sub>	Subv_PEI	Pat_Conc	5	0,372	0,517	Positiva y fuerte	Falsa	2,447	1,046	No Se rechaza H <sub>04</sub>
H <sub>05</sub>	Subv_PEI	Mod_Uti_Conc	6	0,470	-0,370	Negativa y mediana	Falsa	2,447	-0,797	No se rechaza H <sub>05</sub>
H <sub>06</sub>	Subv_PEI	Dis_Ind_Conc	7	0,527	-0,291	Negativa y débil	Falsa	2,447	-0,680	No Se rechaza H <sub>06</sub>
H <sub>07</sub>	Subv_PEI	Proy_Ben	8	0,000	0,972	Positiva y fuerte	Verdadera	2,447	10,132	Se rechaza H <sub>07</sub>
H <sub>08</sub>	Subv_PEI	Emp_Ben	8	0,000	0,993	Positiva y fuerte	Verdadera	2,447	20,593	Se rechaza H <sub>08</sub>
H <sub>09</sub>	Subv_PEI	Emp_Rep	8	0,202	0,504	Positiva y fuerte	Falsa	2,447	1,431	No se rechaza H <sub>09</sub>
H <sub>010</sub>	Subv_PEI	Proy_Vinc	8	0,000	0,977	Positiva y fuerte	Verdadera	2,447	11,223	Se rechaza H <sub>010</sub>
H <sub>011</sub>	Subv_PEI	E_Grande	8	0,000	0,993	Positiva y fuerte	Verdadera	2,447	20,593	Se rechaza H <sub>011</sub>
H <sub>012</sub>	Subv_PEI	E_Mediana	8	0,861	0,075	Positiva y débil	Falsa	2,447	0,183	No se rechaza H <sub>012</sub>
H <sub>013</sub>	Subv_PEI	E_Pequeña	8	0,000	0,986	Positiva y fuerte	Verdadera	2,447	14,484	Se rechaza H <sub>013</sub>
H <sub>014</sub>	Subv_PEI	E_Micro	8	0,000	0,959	Positiva y fuerte	Verdadera	2,447	8,289	Se rechaza H <sub>014</sub>
H <sub>015</sub>	Proy_Vinc	Sol_Pat	8	0,015	0,810	Positiva y fuerte	Verdadera	2,447	3,383	Se rechaza H <sub>015</sub>

Fuente: Elaboración propia

Los resultados fueron comprobadas a través de la herramienta IBM SPSS Statistics, y ratificados por la prueba *t* del coeficiente de correlación de Pearson (*r*), con un nivel de significancia  $\alpha=0.05$ .

La segunda etapa se llevó a cabo con la correlación entre la variable Subv\_PEI y las variables que tuvieron diferente número de observaciones. En este caso, las variables Pat\_Conc, Mod\_Uti\_Conc y Dis\_Ind\_Conc, tuvieron un número de observaciones de  $n=5$ ,  $n=6$  y  $n=7$  respectivamente. Esta desigualdad o desfase es originada porque las solicitudes de las figuras jurídicas antes mencionadas ante el IMPI deben ser sometidas a exámenes de forma y de fondo. En promedio el trámite de una patente es de mínimo tres años; mientras que para un modelo de utilidad es de dos años, y para un diseño industrial es de un año (IMPI, 2016).

Por lo tanto, para efectuar la correlación entre las variables Subv\_PEI y Pat\_Conc, fue necesario vincular las cinco observaciones de ambas variables, de los periodos 2009-2013 de la Tabla 8 y 2012-2016 de la Tabla 9 respectivamente ( $n=5$ ).

De igual manera sucede con la correlación entre las variables Subv\_PEI y Mod\_Uti\_Conc. Donde fue necesario vincular los datos de ambas variables, de los periodos 2009-2014 de la Tabla 8 y 2011-2016 de la Tabla 9 respectivamente ( $n=6$ ).

Por último, para la correlación entre las variables Subv\_PEI y Dis\_Ind\_Conc, fue necesario vincular los datos de ambas variables, de los periodos 2009-2015 de la Tabla 2 y 2010-2016 de la Tabla 3 respectivamente ( $n=7$ ). Los resultados de estas tres correlaciones se encuentran integrados también en la Tabla 11.

Para la prueba de las hipótesis planteadas en la Tabla 7, se utilizó el estadístico *t* de student. El autor Harmon (2011) menciona que este tipo de análisis es recomendable cuando el número de muestras ( $n < 30$ ), siempre y cuando, se logre comprobar que la población de donde se extraigan las muestras sea distribuida normalmente. En nuestro caso, se usaron muestras para el cálculo de los factores de correlación  $n=8$ , 7, 6 y 5.

Ahora bien, de la forma en que fueron formuladas las hipótesis de la Tabla 7, se infiere que la prueba de hipótesis para cada una de ellas es de dos colas. De esta manera, la

fórmula para calcular la  $t$  del coeficiente de correlación según Lind, Marchal & Wathen (2015) es:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{1-r^2} \quad \text{con } n-2 \text{ grados de libertad}$$

Finalmente, el software que se utilizó para realizar los cálculos de estadística descriptiva e inferencial relacionados con esta investigación, fue la herramienta IBM SPSS Statistics, versión 23.

## **Resultados**

Los resultados de la correlación de Pearson entre las variables a investigar, así como sus respectivas pruebas de hipótesis se muestran en la Tabla 11. Estos resultados fueron obtenidos primeramente a través del uso de la herramienta software IBM SPSS Statistics, y posteriormente, las pruebas de hipótesis fueron ratificada a través del cálculo de la  $t$  de student del coeficiente de correlación con la formula anterior.

Diferentes autores sugieren diversas interpretaciones para el coeficiente de correlación. Sin embargo, los criterios que se aplicaron para esta investigación son los de Cohen. Este investigador determinó que un factor de correlación  $r$  obtenido entre 0.10 y 0.29 es considerado como pequeño (débil); mientras que, una  $r$  entre 0.30 y 0.49 es considerado como mediando, y una  $r$  entre 0.50 y 1.0 es considerado como fuerte (Cohen, 1988).

**Hipótesis H<sub>01</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (variable Sub\_PEI), y el número de solicitudes de patentes hechas por mexicanos ante el IMPI (variable Sol\_Pat) resultó positiva y fuerte. Sin embargo, la hipótesis fue rechazada por la prueba  $t$  del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI otorgadas a las EBT si influyeron en la solicitud de patentes hechas por mexicanos ante el IMPI en el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>02</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (variable Subv\_PEI), y el número de solicitudes de modelos de utilidad hechas por mexicanos ante el IMPI (variable Sol\_Mod\_Util) resultó positiva y fuerte. Sin embargo, la hipótesis fue rechazada por la prueba *t* del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI otorgadas a las EBT si influyeron en la solicitud de modelos de utilidad hechas por mexicanos ante el IMPI en el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>03</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (variable Subv\_PEI), y el número de solicitudes de diseños industriales hechas por mexicanos ante el IMPI (variable Sol\_Dis\_Ind) resultó positiva y pequeña (débil). Además, la hipótesis no resultó ser rechazada por la prueba *t* del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI otorgadas a las EBT no influyeron en la solicitud de diseños industriales hechas por mexicanos ante el IMPI en el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>04</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (variable Subv\_PEI), y el número de patentes concedidas a mexicanos por el IMPI (variable Pat\_Conc) resultó positiva y fuerte. Además, la hipótesis no resultó ser rechazada por la prueba *t* del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI otorgadas a las EBT no influyeron en la concesión de patentes otorgadas por el IMPI a mexicanos en el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>05</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (variable Subv\_PEI), y el número de modelos de utilidad concedidos a mexicanos por el IMPI (variable Mod\_Uti\_Conc) resultó negativa y mediana (moderada). Además, la hipótesis no resultó ser rechazada por la prueba *t* del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI otorgadas a las EBT no influyeron en la concesión de modelos de utilidad otorgados por el IMPI a mexicanos en el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>06</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (variable Subv\_PEI), y el número de diseños industriales concedidos a mexicanos por el IMPI (variable Dis\_Ind\_Conc) resultó negativa y pequeña (débil). Además, la hipótesis no

resultó ser rechazada por la prueba  $t$  del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI otorgadas a las EBT no influyeron en la concesión de diseños industriales por el IMPI a mexicanos en el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>07</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (variable Subv\_PEI), y el número de proyectos beneficiados por el PEI (variable Proy\_Ben) resultó positiva y fuerte. Sin embargo, la hipótesis fue rechazada por la prueba  $t$  del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI otorgadas a las EBT, si influyeron en el incremento de proyectos beneficiados en el programa durante el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>08</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (variable Subv\_PEI), y el número de empresas beneficiadas por el PEI (variable Emp\_Ben) resultó positiva y fuerte. Sin embargo, la hipótesis fue rechazada por la prueba  $t$  del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI otorgadas a las EBT, si influyeron en el incremento de empresas beneficiadas por el programa durante el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>09</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (Subv\_PEI), y el número de empresas que repitieron siendo beneficiadas por más de un apoyo económico PEI (Emp\_Rep) resultó positiva y fuerte. Además, la hipótesis no resultó ser rechazada por la prueba  $t$  del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI no influyeron a que las EBT recibieran más de un apoyo económico PEI en el periodo 2009-2016. Sin embargo, a pesar de estos resultados, se puede observar de la Tabla 8, que la suma de los datos de la variable TER acusa que existió un promedio del 13.64% de empresas que por lo menos recibieron más de un apoyo económico PEI para el desarrollo de proyectos de innovación durante el mismo periodo.

**Hipótesis H<sub>010</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (Subv\_PEI), y el número de proyectos vinculados beneficiados por el PEI (Proy\_Vinc) resultó positiva y fuerte. Sin embargo, la hipótesis fue rechazada por la prueba  $t$  del

coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI otorgadas a las EBT, si influyeron en el incremento de proyectos vinculados beneficiados por el PEI durante el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>011</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (variable Subv\_PEI), y el número de EBT catalogadas de tamaño grande beneficiadas por el PEI (variable E\_Grande) resultó positiva y fuerte. Sin embargo, la hipótesis fue rechazada por la prueba *t* del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI si motivaron a las EBT de tamaño grande a participar en el PEI durante el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>012</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (variable Subv\_PEI), y el número de EBT catalogadas de tamaño mediano beneficiadas por el PEI (variable E\_Mediana) resultó positiva y pequeña (débil). Además, la hipótesis no resultó ser rechazada por la prueba *t* del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI no influyeron a que se incrementara el número de EBT participantes catalogadas de tamaño mediano en el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>013</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (variable Subv\_PEI), y el número de EBT catalogadas de tamaño pequeño beneficiadas por el PEI (variable E\_Pequeña) resultó positiva y fuerte. Sin embargo, la hipótesis fue rechazada por la prueba *t* del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI si influyeron en el incremento de las EBT participantes catalogadas como pequeña durante el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>014</sub>:** La correlación entre las subvenciones PEI otorgadas a las EBT (Subv\_PEI), y el número de EBT catalogadas de tamaño micro beneficiadas por el PEI (E\_Micro) resultó positiva y fuerte. Además, la hipótesis fue rechazada por la prueba *t* del coeficiente de correlación. Concluyendo que las subvenciones PEI si influyeron en el incremento de las EBT participantes catalogadas como micro durante el periodo 2009-2016.

**Hipótesis H<sub>015</sub>:** La correlación entre el número de proyectos vinculados por el PEI (variable *Proy\_Vinc*), y el número de solicitudes de patentes hechas por mexicanos ante el IMPI (variable *Sol\_Pat*) resultó positiva y fuerte. Además, la hipótesis fue rechazada por la prueba *t* del coeficiente de correlación. Concluyendo que el número de proyectos vinculados por el PEI, si influyeron en el incremento del número de solicitudes de patentes hechas por mexicanos durante el periodo 2009-2016.

## **Discusión**

Con los resultados de esta investigación, se discuten los siguientes puntos. En el ámbito de gestión y apropiación de la propiedad industrial, se puede inferir que las subvenciones PEI motivaron a las EBT a realizar trámites de solicitudes de patentes y modelos de utilidad, haciendo a un lado los diseños industriales (Hipótesis *H<sub>01</sub>*, *H<sub>02</sub>* y *H<sub>03</sub>*). Sin embargo, esta acción no refleja un impacto en la concesión de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales reportadas por el IMPI en el periodo 2009-2016 (hipótesis *H<sub>04</sub>*, *H<sub>05</sub>* y *H<sub>06</sub>*). Concluyéndose de forma general, que las subvenciones PEI no influyeron a que las EBT fueran capaces de apropiarse de la propiedad industrial en el contexto de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales.

Referente a la distribución de los recursos PEI, se puede inferir que tanto la cantidad de las EBT como los proyectos beneficiados se fueron incrementando conforme al paso de los años. Trayendo como consecuencia que la dispersión de los recursos beneficiara a más empresas para el desarrollo de proyectos (hipótesis *H<sub>07</sub>* y *H<sub>08</sub>*). Sin embargo, a pesar de que no se encontró una correlación significativa entre las subvenciones PEI y la cantidad de EBT que recibieron más de un apoyo de manera repetitiva (hipótesis *H<sub>09</sub>*); se puede observar a través de los datos de la variable TER de la Tabla 8, que el 11.19% de las EBT fueron beneficiadas con más de un apoyo PEI. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Unger (2014), donde también se halló que las empresas participantes en el PEI 2009-2013 fueron beneficiadas con más de un proyecto. Derivado de lo antes expuesto, se

recomienda que se supervisen la distribución del recurso PEI para evitar que las EBT busquen ser beneficiadas más de una vez por este tipo de política pública.

Con respecto al impacto del PEI en la vinculación de las EBT con las IES y/o CI (hipótesis  $H_{10}$ ), se halló que las subvenciones PEI si influyeron a que hubiera interacción entre los actores antes mencionados. Además, esta hipótesis se confirma de manera directa a través de los datos relacionados con el número de proyectos vinculados obtenidos de la Tabla 8. Donde se puede constatar que el 84.68% de los proyectos beneficiados fueron vinculados. En este mismo orden de ideas, también se halló que esta vinculación entre los actores mencionados (hipótesis  $H_{15}$ ), influyo a que hubiera un alto índice de solicitudes de patentes en el periodo 2009-2016. Sin embargo, esta vinculación no impacto al incremento de concesión de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales otorgados por el IMPI a mexicanos. Concluyendo que, es necesario que el CONACyT de seguimiento a todos esos proyectos que resultaron beneficiados por este programa en el contexto de gestión de propiedad industrial.

Concerniente a la dispersión de los recursos PEI sobre el tamaño de las empresas se halló lo siguiente. Hubo un sesgo al favorecer el otorgamiento de recursos económicos a las EBT de tamaño grande (hipótesis  $H_{11}$ ), lo cual, también se puede constatar observando la variable GRA de la Tabla 8. Donde se observa que en el 2009 este tipo de empresa resultó favorecida con el 59.24% del total de los proyectos, cantidad que se fue aminorando en las siguientes emisiones del PEI. Esto pone en duda el programa PEI, puesto que la mayoría de las subvenciones debieron ser dirigidas a las EBT de tamaño Mediana, Pequeña y Micro, porque estas son las que necesitan ser impulsadas por no contar con recursos para tener una área de Investigación y Desarrollo (I&D) propia. Lo cual no sucede con las EBT de tamaño grande, las cuales, la mayoría si tiene área de I&D. Ejemplo de esto son los casos de Volkswagen de México S. A. de C. V. e INTEL Tecnología de México S. A. de C.V., que a pesar de tener áreas de I&D resultaron ser beneficiadas por el PEI en el periodo 2009-2016 con varios proyectos. Tan solo INTEL fue apoyada con siete proyectos por un monto de \$202,217,488 millones de pesos mexicanos (CONACyT 2013; CONACyT 2014; CONACyT 2015; CONACyT 2016).

Con respecto a la distribución de los recursos PEI sobre las EBT de tamaño Mediano, se halló que las subvenciones PEI no influyeron a que este tipo de tamaño de empresa participara de manera significativa en este programa (hipótesis  $H_{12}$ ). En este mismo orden de ideas, se halló que las subvenciones PEI si influyeron de manera significativa a que las EBT de tamaño Pequeña y Micro fueran beneficiadas por el programa (hipótesis  $H_{13}$  y  $H_{14}$ ). Esto se puede confirmar de forma directa observando las variables PEQ y MIC en la Tabla 8, la cual acusa que la cantidad de EBT de tamaño pequeño fue incrementando con el pasar de los años. Esto mismo sucedió con las EBT de tamaño micro pero a menor escala. Y esto confirma la aseveración que se hizo párrafos anteriores, donde los recursos PEI deben de ser orientados a apoyar el desarrollo tecnológico de las EBT de tamaño inferior en comparación con las empresas de tamaño grande. Ya que de acuerdo a Dussel (2004) las empresas de tamaño Pequeña y Micro juntas tienen un 98% del total de unidades económicas en el país.

Derivado del análisis antes hecho, se puede concluir de forma general que aunque el gobierno mexicano está haciendo un esfuerzo por impulsar la innovación a través del PEI, las subvenciones proporcionadas por este programa están impactando de manera débil la apropiación de propiedad industrial hecha por las EBT beneficiadas por el programa. Los resultados obtenidos de la evaluación, también demuestran que es necesario que se hagan ajustes a este programa. Se recomienda que para hacer más eficiente el PEI, los ajustes deben de realizarse sobre los puntos discutidos anteriormente. Por último, Uno de los factores determinantes para mejorar este programa será la implementación del monitoreo y evaluación de esta política pública de manera constante, ya que por lo que se pudo inferir con los resultados obtenidos, se carece de ello significativamente.

## **Conclusiones**

El propósito de la investigación fue evaluar el PEI para conocer su impacto nacional en términos de apropiación de propiedad industrial en México en el periodo 2009-2016. El estudio mostro que aunque las subvenciones PEI motivaron la vinculación entre los centros

de investigación y las EBT para el desarrollo de tecnologías innovadoras, los resultados impactaron de manera modesta la apropiación de propiedad industrial gestionada por mexicanos ante el IMPI. Asimismo, se encontró que las subvenciones no fueron otorgadas de forma equitativa a los diferentes tipos de EBT. Concluyendo que es necesario que se evalúe y supervise esta política pública con indicadores objetivos que permitan hacerla más efectiva.

Los trabajos futuros que se sugieren son: realizar un estudio para dar respuesta a las preguntas ¿Por qué las EBT mexicanas no están interesadas en proteger sus innovaciones tecnológicas, a pesar de que están recibiendo subvenciones? y ¿Por qué la vinculación de las EBT con IES y/o CI no está generando la apropiación de la propiedad industrial de las tecnologías desarrolladas en conjunto?

## Capítulo 4

### El impacto de las políticas públicas en innovación en México

(Artículo en etapa de revisión en la revista Journal of Technology Management on Innovation)

#### Introducción

Con el objetivo de incrementar el crecimiento socioeconómico y la competitividad entre las empresas en varios países del mundo, los gobiernos correspondientes, por varias décadas, han implementado diferentes políticas públicas para estimular el desarrollo de la innovación en sus empresas (Fabiani & Sbragia, 2014). Por otro lado, Kraemer-Mbula & Wamae (2010), afirman que en las economías emergentes, la generación de innovación es uno de los medios para crear empleos e impulsar el crecimiento socioeconómico. En este mismo orden de ideas, Edler et al. (2016), identificaron 15 políticas públicas que se han implementado en diferentes países para impulsar la innovación. Algunas de ellas, son los incentivos fiscales otorgados a empresas para Investigación y Desarrollo e innovación (I+D+i); el otorgamiento de subsidios a las Empresas de Base Tecnológica (EBT); el otorgamiento de apoyos económicos a emprendedores; y la capacitación para desarrollar capacidades y habilidades en capital humano. Sin embargo, estos investigadores cuestionan que habiendo varias políticas públicas establecidas e implementadas para detonar la innovación en diferentes países del mundo; entonces, cuáles son las evidencias acerca de aquellas políticas públicas que han funcionado. Tema que se convierte en el eje principal para llevar a cabo esta investigación.

En este contexto, en las últimas décadas, el gobierno Mexicano ha estado intentando impulsar el desarrollo socioeconómico en este país, a través de la implementación de varias políticas públicas orientadas a la generación de innovación. Dentro de estas políticas, por su monto de inversión, se han identificado las siguientes.

Estímulos Económicos para el Sistema Nacional de Investigadores (EESNI), el cual, según Rodríguez (2016) fue establecido desde 1984 con el objetivo de otorgar un apoyo

económico, como reconocimiento de su labor, a aquellos investigadores dedicados a generar, entre otros, ciencia y tecnología en beneficio de México.

El Fondo de apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FPYME), el cual, fue establecido desde el 2004 (Regalado et al., 2016). Dicho fondo consiste en brindar apoyos económicos a la micro, pequeña, mediana empresa y emprendedores, para fomentar, entre otros, la creación, desarrollo, competitividad y productividad de las mismas; y por ende, la generación de empleo en México (FCCyT, 2009).

El programa de Estímulos Fiscales a la Investigación y Desarrollo (EFIDT), establecido desde 2001 y vigente en los periodos 2001-2009 y 2017-2018 (Peralta, 2014). Dicho programa consiste en otorgar un estímulo a través de un crédito fiscal al contribuyente que realice, entre otros, inversión en investigación científica y desarrollo tecnológico, que propicie el desarrollo socioeconómico y tecnológico en México (CONACyT, 2019a).

Finalmente, el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), establecido desde el 2009 (Solís et al., 2018). Dicho programa consiste en otorgar apoyos económicos a empresas que invierten en proyectos de I+D+i, que favorezcan, entre otros, el desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios de alto valor agregado; y la vinculación con centros de investigación y universidades (Ávila, 2015).

Por otra parte, algunos de los trabajos de investigación hallados y relacionados con este tema de investigación, se mencionan a continuación.

Solís et al. (2018) evaluaron el impacto de la política pública mexicana PEI, en el contexto de producción de propiedad industrial en el periodo 2009-2017; hallando que dicha política influyó de manera moderada la producción de propiedad industrial. Otro trabajo similar fue el de Moctezuma et al. (2017), quienes evaluaron el PEI desde la perspectiva del impacto que ha tenido esta política pública en el Sistema Regional de Innovación del estado de Baja California entre los años 2009-2013. Hallando que, el PEI

está contribuyendo a la vinculación de los actores empresariales y científicos en forma modesta en México.

En cuanto a la política pública EFIDT, la STEIDT (2017), reporta los impactos que tuvo esta política en el año fiscal 2017 en México. Dicho informe muestra que la inversión en dicha política pública fue de 554 millones de pesos, beneficiando a 72 proyectos. Algunos de los logros, entre otros, fueron la generación de 7,797 nuevos empleos, ocho solicitudes de patente y 22 solicitudes de patente en México al amparo del Tratado de Cooperación en materia de Patentes. Sin embargo, no se reporta el impacto de la política EFIDT con respecto al PIB. Otro trabajo similar fue el realizado por Unger (2011), quien analizó la política EFIDT desde un enfoque de estadística básica, proporcionando cifras que muestran cómo fueron distribuidos los estímulos fiscales en varios rubros. Así como, el impacto que tuvieron estos apoyos en los diferentes sectores industriales de los estados de México; concluyendo, que los resultados de este programa han sido muy limitados.

Con respecto a la política pública del FPYME, se halló un trabajo realizado por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual consistió en aplicar una encuesta telefónica a emprendedores y organismos intermedios, para evaluar de manera cualitativa la consistencia, resultados y diseño de la política FPYME para el ejercicio 2007. Hallándose, que esta política pública presenta un diseño robusto, una adecuada operación y buena imagen en la población beneficiada; haciendo énfasis, que los recursos económicos derivados de esta política, deberían de entregarse a los beneficiados oportunamente, para ser más eficientes (IIUNAM, 2008).

Por otra parte, con respecto a la política de EESNI, se halló el trabajo de evaluación que hizo el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), para el periodo 2014-2015. Esta evaluación consistió, principalmente, en la interpretación de la estadística básica generada por este programa para analizar el cumplimiento de sus objetivos. Dentro de los resultados, el CONEVAL, reporta que dicho programa no ha identificado claramente el problema que busca atender; sino que el

programa solo se está enfocando en la entrega de un bien o servicio a los investigadores mexicanos, sin generar un cambio en la población objetivo (CONEVAL, 2015).

De lo anterior, se desprende que a pesar de que se encontraron algunos trabajos que evalúan las diferentes políticas públicas en innovación en México, la revisión de la literatura de esta investigación, no reportó algún trabajo que evaluara el impacto que han generado las políticas públicas EESNI, FPyME, EFIDT-PEI sobre el Producto Interno Bruto (PIB); las Solicitudes de Patentes (SOL\_PAT), Modelos de Utilidad (SOL\_MUT), Diseños Industriales (SOL\_DI); y la Generación de Empleo (GEN\_EMP); todos ellos producidos y gestionados en México durante el periodo 2005-2017. Estas últimas variables PIB, producción industrial y generación de empleo fueron seleccionadas para medir el impacto de las políticas públicas en esta investigación, debido a que están consideradas dentro de los indicadores del sistema de innovación que proponen Heijs y Buesa en el manual de economía de innovación (Heijs & Buesa, 2016).

Por lo antes expuesto, la pregunta de investigación que surge para este trabajo es: ¿Cuál ha sido el impacto económico y tecnológico que han generado las políticas públicas EESNI, FPyME, EFIDT-PEI durante el periodo 2005-2017?

Para dar respuesta a esta pregunta, se planteó el objetivo de evaluar el impacto que han tenido las políticas públicas EESNI, FPyME, EFIDT-PEI en el contexto del desarrollo económico y tecnológico en México, durante el periodo 2005-2017.

Por otro lado, el objetivo específico, fue realizar un Análisis de Correlación Canónica (ACC) para determinar la asociación existente entre los dos conjuntos de variables propuestos: variables independientes, representadas por las variables EESNI, FPyME, EFIDT-PEI; y las variables dependientes, representadas por las variables PIB, SOL\_PAT, SOL\_MUT, SOL\_DI, y GEN\_EMP, en México durante el periodo 2005-2017.

La hipótesis nula que se planteó para ser sujeta a prueba fue: “ $H_0$ : No hay correlación alguna entre el conjunto de variables independientes (PEI-EFIDT, FPyME,

EESNI), y el conjunto de variables dependientes (PIB, SOL\_PAT, SOL\_MUT, SOL\_DI, y GEN\_EMP).”

Este tipo de investigación se considera del tipo cuantitativa y correlacional debido al tipo de datos y análisis aplicado para probar la hipótesis nula. Se espera que esta investigación contribuya hacer una propuesta de mejora a las diferentes políticas públicas evaluadas, que coadyuven al crecimiento económico y tecnológico de México. Además, sirva como evidencia para dar respuesta a la pregunta que hacen los investigadores Edler et al. (2016), acerca de: ¿Cuáles son las políticas públicas en innovación que están funcionando en los diferentes países del mundo?

Las limitantes para la realización de esta investigación fueron, por una parte, la cantidad reducida de datos cuantitativos para aplicar el ACC; por otra parte, la ausencia de datos cualitativos, que nos permitieran evaluar las políticas públicas con técnicas estadísticas más asertivas. Razón principal que justifica la aplicación del ACC, para encontrar la correlación entre las variables mencionadas en párrafos anteriores.

## **Materiales y Métodos**

### **Diseño**

Los datos para la realización de este estudio corresponden al periodo 2005-2017, el cual, nos permitió tomar el mínimo número de muestras para cada una de las variables. Dichos datos provienen de diferentes fuentes de información secundaria, los cuales, se muestran junto con su descripción y estadística básica en las Tablas 12 y 13 respectivamente.

Algunos de estos datos, tuvieron que ser solicitados a las instancias gubernamentales correspondientes, a través del Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI), porque dicha información no estaba disponible al público.

Estos datos están asociados a las ocho variables: PEI-EFIDT, FPyME, EESNI, PIB, SOL\_PAT, SOL\_MUT, SOL\_DI y GEN\_EMP; de las cuales, las tres primeras representan las variables independientes, mientras que las últimas cinco variables representan las variables dependientes.

Los datos concernientes a la variable PEI-EFIDT fueron solicitados al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT); estos provienen de la combinación de dos convocatorias PEI y EFIDT, que tienen como objetivo común impulsar el desarrollo tecnológico de las empresas mexicanas. Lo anterior tuvo que hacerse para obtener el mínimo número de muestras necesarias para aplicar el ACC. Para estos casos, Hair, Anderson, Tatham & Black (1999) y Tabachnick, Fidell & Ullman (2007), recomiendan que deban de haber por lo menos diez muestras por variable para evitar el sobreajuste de los datos. Para esta investigación, el PEI aportó nueve muestras correspondientes al periodo 2009-2017, mientras que el programa EFIDT aportó cuatro muestras para el periodo 2005-2008 junto con una muestra para el 2017.

Concerniente a los datos de la variable FPyME, estos fueron solicitados al Instituto Nacional Del Emprendedor (INADEM). Dichos datos representan los apoyos económicos que ha otorgado el INADEM a los emprendedores para impulsar la creación de nuevos negocios y desarrollo tecnológico.

Referente a los datos relacionados con la variable EESNI, estos fueron solicitados al CONACyT. Dichos datos representan los estímulos económicos que esta entidad ha otorgado a los investigadores mexicanos para que realicen investigación y desarrollo tecnológico.

Tabla 12

Variables para ser analizadas a través del método de Análisis de Correlación Canónica

AÑO	Variables independientes			Variables dependientes				
	PEI-EFIDT*	FPYME*	EESNI*	PIB*	SOL_PAT	SOL_MUT	SOL_DI	GEN_EMP
2005	\$3,000.00	\$12,180.80	\$1,262.60	\$13,887,073	584	366	987	12,965,789
2006	\$4,000.00	\$8,405.90	\$1,465.21	\$14,511,307	574	308	1041	13,573,677
2007	\$4,500.00	\$5,014.81	\$1,671.90	\$14,843,826	641	413	943	14,144,576
2008	\$4,500.00	\$8,518.34	\$1,887.58	\$15,013,578	685	387	1188	14,435,576
2009	\$1,641.60	\$5,495.57	\$2,096.80	\$14,219,998	822	494	1241	13,994,127
2010	\$2,344.71	\$5,643.25	\$2,334.84	\$14,947,795	951	530	1691	14,524,448
2011	\$2,318.24	\$5,170.64	\$2,626.80	\$15,495,334	1065	517	1909	15,153,642
2012	\$1,947.85	\$7,026.31	\$2,802.37	\$16,059,724	1292	536	1954	15,856,137
2013	\$2,936.39	\$7,113.95	\$3,107.56	\$16,277,187	1211	645	1749	16,409,302
2014	\$3,874.21	\$10,245.21	\$3,564.15	\$16,773,655	1244	612	1769	16,990,724
2015	\$3,612.92	\$7,369.40	\$4,011.30	\$17,283,856	1364	577	1729	17,724,222
2016	\$4,122.73	\$6,671.05	\$5,207.61	\$17,784,718	1310	612	1651	18,401,344
2017	\$2,376.36	\$3,760.75	\$5,883.61	\$18,147,787	1334	541	1635	19,203,608
Total	\$41,175.01	\$92,615.98	\$37,922.33	\$205,245,838	13077	6538	19487	203,377,172

Fuente: Elaboración propia con datos procedentes del CONACyT, INADEM, INEGI, IMPI, STPS.

\*Montos en Millones de pesos mexicanos.

Tabla 13  
Estadística básica y descripción de variables

Variable	Descripción de la variable	Tipo de variable	Media	Desv. Stand.
PEI-EFIDT	Subvenciones y Estímulos fiscales otorgadas a las EBT por el CONACyT*.	Independiente	3,167.31	990.62
FPYME	Montos económicos otorgados a emprendedores a través de varias convocatorias del INADEM <sup>a</sup> *	Independiente	7,124.31	2,302.10
EESNI	Estímulos económicos otorgados por el CONACyT a investigadores para realizar I+D+i*.	Independiente	2,917.10	1,421.97
PIB	Producto Interno Bruto anual promedio generado por México*.	Dependiente	15,785,064	1,383,993
SOL_PAT	Número de solicitudes de patentes hechas por mexicanos ante el IMPI.	Dependiente	1,005.92	309.56
SOL_MUT	Número de solicitudes de modelos de utilidad hechas por mexicanos ante el IMPI.	Dependiente	502.92	104.6
SOL_DI	Número de solicitudes de diseños industriales hechas por mexicanos ante el IMPI.	Dependiente	1,499.00	363.57
GEN_EMP	Número de empleos formales reportados por el IMSS.	Dependiente	15,644,398	1,966,998

Fuente: Elaboración propia.

\*Montos en millones de pesos mexicanos

<sup>a</sup> Instituto Nacional del Emprendedor

Con respecto a los datos de la variable PIB, los cuales representan la suma de todos los bienes y servicios finales, producidos por México durante el periodo bajo análisis, fueron solicitados al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Los datos asociados a las variables SOL\_PAT, SOL\_MUT y SOL\_DI, indican, respectivamente, el número de solicitudes de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales, gestionadas por mexicanos ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). Dichos datos fueron recuperados del repositorio oficial de este organismo en la Internet (IMPI, 2018).

Finalmente, los datos asociados a la variable GEN\_EMP, representan el número de empleos formales creados en México. Dichos datos reportados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), fueron obtenidos de la página web de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS, 2019).

### Método de análisis de datos

Con la finalidad de comprobar la hipótesis planteada en esta investigación, se usó el método del ACC. Esta técnica fue desarrollada por Hotelling (1935), de la cual, Basfirinci (2009) afirma que es una de las técnicas más apropiadas cuando se pretende hacer un análisis multivariante, debido a que se tienen pocas restricciones sobre los datos que opera esta técnica. Esta metodología permite examinar con menos cálculos estadísticos, las relaciones existentes entre dos conjuntos de variables conservando las facetas de las relaciones originales. Es decir, el ACC, es una técnica de reducción de dimensión.

De acuerdo con Rathbun et al. (2018), la correlación canónica  $\rho$  para los pares de variantes canónicas  $(U_i, V_j)$ , compuestas por los conjuntos de variables  $X$  y  $Y$  junto con sus coeficientes canónicos  $(a, b)$  respectivos, viene dada por:

$$\rho = \frac{\text{cov}(U_i, V_j)}{\sqrt{\text{var}(U_i)\text{var}(V_j)}}$$

Dónde:

$$\text{var}(U_i) = \sum_{k=1}^p \sum_{l=1}^p a_{ik} a_{il} \text{cov}(X_k, X_l)$$

$$\text{var}(V_j) = \sum_{k=1}^p \sum_{l=1}^p b_{jk} b_{jl} \text{cov}(Y_k, Y_l)$$

$$\text{cov}(U_i, V_j) = \sum_{k=1}^p \sum_{l=1}^p a_{ik} b_{jl} \text{cov}(X_k, Y_l)$$

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ X_p \end{bmatrix} \quad \text{y} \quad Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_q \end{bmatrix}$$

Siempre que  $p \leq q$ , lo cual es aplicado solo por conveniencia para los cálculos matemáticos.

$$U_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p$$

$$U_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p$$

.

.

.

$$U_p = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{pp}X_p$$

$$V_1 = b_{11}Y_1 + b_{12}Y_2 + \dots + b_{1q}Y_q$$

$$V_2 = b_{21}Y_1 + b_{22}Y_2 + \dots + b_{2q}Y_q$$

.

.

.

$$V_p = b_{p1}Y_1 + b_{p2}Y_2 + \dots + b_{pq}Y_q$$

Para el análisis de datos, así como la comprobación de la hipótesis planteada en esta investigación, se usó el procedimiento PROC CANCORR de SAS (2004). Dicho procedimiento es parte del software SAS, Versión 3.71 (Edición Basic) del Sistema SAS para Windows. Los resultados completos obtenidos a través de este procedimiento se presenta en el Anexo A de este documento.

## Resultados

Uno de los primeros resultados fue la correlación simple cruzada entre todas las variables originales, el cual se muestra en la Tabla 14.

Tomando en consideración los criterios de Lind et al. (2015), para interpretar las magnitudes de las correlaciones mostradas en la Tabla 14, se obtuvo que, la variable EESNI perteneciente al conjunto de variables independientes, fue la única que presentó una

correlación fuerte y positiva con respecto a las variables dependientes GEN\_EMP, PIB, SOL\_PAT y SOL\_MUT; exceptuando a SOL\_DI. Mientras que las variables independientes PEI-EFIDT y FPyME, presentaron, en su mayoría, una correlación negativa y débil con respecto a las variables dependientes.

Tabla 14  
Matriz de correlación simple cruzada entre las variables independientes y dependientes

	Variables independientes			Variables dependientes				
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1. PEI-EFIDT</b>	1	0.3396	-0.0653	0.0747	-0.2622	-0.26	-0.4269	0.0099
<b>2. FPyME</b>		1	-0.3816	-0.3014	-0.297	-0.2737	-0.2764	-0.3304
<b>3. EESNI</b>			1	0.9619	0.8514	0.7093	0.593	0.9784
<b>4. PIB</b>				1	0.8916	0.7317	0.6487	0.9942
<b>5. SOL_PAT</b>					1	0.9	0.886	0.9011
<b>6. SOL_MUT</b>						1	0.8273	0.7597
<b>7. SOL_DI</b>							1	0.6493
<b>8. GEN_EMP</b>								1

Fuente: Elaboración propia.

Una de las ventajas del ACC, es que nos permite analizar un número reducido de correlaciones canónicas. Para esto, según Thompson (1984), el número máximo de correlaciones canónicas para cualquier análisis entre dos conjuntos de variables, debe de ser igual al número de variables que contenga el más pequeño de los dos conjuntos. En este caso, el conjunto de las variables independientes resultó ser el que tuvo el menor número de variables, que fueron tres. Por consiguiente, el número de correlaciones canónicas fue igual a tres, las cuales se muestran en la Tabla 15.

De la Tabla 15, se puede observar que la correlación canónica estimada entre los dos primeros pares de conjuntos de variables, resultaron ser positivas y fuertes con valores 0.99, 0.93. Sin embargo, fue necesario hacer la discriminación entre ambas para ver cuál de ellas sería usada para explicar la asociación entre las variables independientes y dependientes. Esto se detalla a continuación.

En cuanto a los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis  $H_0$ , aplicando el estadístico  $F$ , se halló que las primeras dos correlaciones canónicas resultaron significativas estadísticamente para una  $p = 0.05$ , rechazando estadísticamente la hipótesis nula.

Mientras, que para la tercera correlación, la prueba de hipótesis no resultó significativa estadísticamente; por lo tanto, no se rechazó  $H_0$ , y por ende, se descartó dicha correlación.

Con estos datos se infirió que las dos primeras correlaciones canónicas deberían ser analizadas para determinar cuál de ellas debería ser interpretada para dar respuesta a la pregunta de esta investigación.

Para este tipo de situaciones, Hair et al. (1999) y Sharma (1996), recomiendan aplicar el criterio de la medida de la redundancia compartida. Los resultados de la aplicación de este criterio se muestran en la Tabla 16.

De la Tabla 16, se puede observar que las proporciones de la varianza estandarizada de las variables dependientes explicadas por las variables canónicas opuestas, para las tres variables canónicas, resultaron ser de 0.6127, 0.1345 y 0.0031. De estos datos se observa que las varianzas de las variables canónicas dos y tres, presentaron bajo impacto en el cálculo de la correlación canónica, comparado con la varianza de la primera variable canónica; por consiguiente, se descartaron. Concluyéndose, que para esta investigación se tomó como base todos los resultados del ACC para la primera función canónica, la cual representó la mayor magnitud para la correlación canónica con un valor de 0,9937, mostrando una significancia estadística para una  $p=.05$ , y una redundancia compartida de 0.6127.

Los coeficientes canónicos estandarizados obtenidos de este análisis se muestran en la Tabla 17. La magnitud de estos pesos indica la contribución relativa que hace cada una de las variables independientes/dependientes con respecto a su variable canónica.

Tabla 15  
Correlaciones canónicas entre los dos conjuntos de variables y sus probabilidades

	Autovalores de Inv (E) * H = CanRsqu/(1-CanRsqu)						Test de $H_0$			
	Correlación Canónica	Correlación Canónica Cuadrada	Autovalor	Diferencia	Proporción	Acumulado	Ratio de verosimilitud	Valor $F$ aproximado*	Grados de libertad	Probabilidad $Pr > F$
1	0.9937	0.9875	79.5039	72.9211	0.9223	0.9223	0.0014	9.11	15	< 0,0001
2	0.9317	0.8681	6.5828	6.4676	0.0764	0.9987	0.1182	2.86	8	0.0493
3	0.3214	0.1033	0.1152		0.0013	1	0.8966	0.27	3	0.846

Fuente: Elaboración propia.

\* El estadístico  $F$  fue aplicado para probar la hipótesis nula ( $H_0$ ).

Tabla 16  
Análisis de redundancia de los valores teóricos dependientes e independientes para ambas funciones canónicas

Varianza estandarizada de las variables dependientes explicada por						
Núm. variable canónica	Variables canónicas propias			$R^2$ canónica	Variables canónicas opuestas	
	Proporción	Proporción acumulada	Proporción		Proporción acumulada	
1	0.6204	0.6204	0.9876	0.6127	0.6127	
2	0.155	0.7754	0.8681	0.1345	0.7473	
3	0.0303	0.8057	0.1033	0.0031	0.7504	

Varianza estandarizada de las variables independientes explicada por						
Núm. variable canónica	Variables canónicas propias			$R^2$ canónica	Variables canónicas opuestas	
	Proporción	Proporción acumulada	Proporción		Proporción acumulada	
1	0.357	0.357	0.9876	0.3526	0.3526	
2	0.3711	0.7281	0.8681	0.3222	0.6747	
3	0.2719	1	0.1033	0.0281	0.7028	

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla 17 se puede observar, que para la variable canónica independiente  $V_1$ , el peso de la variable independiente EESNI resultó ser la que más aportó a esta variable canónica con un peso de 0.9697, seguida por la variable PEI-EFIDT con un peso de 0.2668. Mientras que el peso de -0.0375 de la variable FPyME, resultó ser un supresor por su signo negativo, y además, estadísticamente, aportó una magnitud relativa muy pequeña a la variable canónica en comparación con las dos anteriores.

La interpretación de las variables canónicas  $V_2$ ,  $V_3$ ,  $W_2$  y  $W_3$  se omitió debido a que fueron descartadas por la aplicación del criterio de la medida de la redundancia compartida, explicada en un párrafo anterior.

Otra forma de comprobar las aportaciones de cada variable, es a través de la obtención de las cargas canónicas para cada una de las ecuaciones canónicas. Dichos resultados se muestran en la Tabla 18, de cual se confirma, una vez más, que la variable independiente EESNI es la que más influyó para formar la variable canónica independiente  $V_1$ , con una magnitud de 0.9666, seguida por las variables PEI-EFIDT y FPyME con sus valores 0.1907 y -0.3169 respectivamente.

Finalmente para analizar la correlación existente entre las variables canónicas, el ACC nos permite hacerlo a través de las cargas canónicas cruzadas. Estos resultados se muestran en la Tabla 19.

De la Tabla 19, se puede comprobar, una vez más, que hubo una carga canónica cruzada de magnitud de 0.9605, considerada muy alta entre la variable independiente EESNI y la variable canónica que representa las variables dependientes  $W_1$ . Asimismo, la variable PEI-EFIDT presentó una carga cruzada débil con respecto a  $W_1$  de una magnitud de 0.1869; mientras que la variable FPyME presentó una carga cruzada negativa de magnitud relativa de -0.3149 con respecto a  $W_1$ , considerada como supresora comparada con las otras dos variables. Por otro lado, las dos variables PIB, GEN\_EMP mostraron cargas cruzadas altas con respecto a la variable canónica independiente  $V_1$ .

Tabla 17

Coefficientes canónicos estandarizados de las variables canónicas

Variables independientes	Variables canónicas independientes			Variables dependientes	Variables canónicas dependientes		
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>		W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>
PEI-EFIDT	0.2668	-1.0011	-0.2515	PIB	0.4570	-7.7881	5.1371
FPyME	-0.0375	0.1208	1.144	SOL_PAT	-0.7683	1.5691	5.8815
EESNI	0.9697	0.2372	0.4247	SOL_MUT	0.1268	-1.0705	-0.2902
				SOL_DI	0.0556	0.6167	-2.811
				GEN_EMP	1.0754	6.9377	-8.253

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18

Correlación entre las variables independientes y dependientes y sus variables canónicas correspondientes (Cargas Canónicas)

Variables independientes	Variables canónicas independientes			Variables dependientes	Variables canónicas dependientes		
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>		W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>
PEI-EFIDT	0.1907	-0.9755	0.1093	PIB	0.9700	0.1255	0.1399
FPyME	-0.3169	-0.3097	0.8965	SOL_PAT	0.7716	0.4599	0.2731
EESNI	0.9666	0.2564	0.0046	SOL_MUT	0.6326	0.4244	0.1666
				SOL_DI	0.4744	0.5738	0.1338
				GEN_EMP	0.9698	0.1955	0.1091

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19

Cargas canónicas cruzadas entre las variables canónicas y las variables independientes y dependientes

Variables independientes	Variables canónicas dependientes			Variables dependientes	Variables canónicas independientes		
	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>
PEI-EFIDT	0.1896	-0.9089	0.3531	PIB	0.9640	0.1170	0.0450
FPyME	-0.3149	0.2885	0.2882	SOL_PAT	0.7668	0.4285	0.0878
EESNI	0.9605	0.2389	0.0015	SOL_MUT	0.6287	0.3954	0.0535
				SOL_DI	0.4715	0.5346	0.0430
				GEN_EMP	0.9638	0.1822	0.0351

Fuente: Elaboración propia.

## Discusión y conclusiones

El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar el impacto que han tenido las políticas públicas EESNI, FPyME, EFIDT-PEI en el contexto del desarrollo económico y tecnológico en México, durante el periodo 2005-2017. Todo esto con la finalidad de dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Cuál ha sido el impacto económico y tecnológico

que han generado las políticas públicas EESNI, FPyME, EFIDT-PEI durante el periodo 2005-2017?

En una primera aproximación, el estudio mostró que la hipótesis nula se rechazó estadísticamente. Por lo consiguiente, se infirió que hubo correlación entre los conjuntos de variables independientes y dependientes, durante el periodo bajo análisis. Entonces, se podría decir, desde el punto de vista estadístico, que la inversión realizada por el gobierno mexicano en las políticas públicas PEI-EFIDT, FPyME y EESNI durante el periodo 2005-2017, influyó, de manera general, a las variables PIB, la generación de empleos, la solicitud de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales.

Ahora bien, desde la perspectiva de la obtención de las cargas canónicas cruzadas halladas entre ambos conjuntos de variables (Tabla 19), se encontró, que la política pública EESNI es la que más pudo haber influenciado positivamente al PIB y la generación de empleo, seguida moderadamente por la solicitud de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales respectivamente. Este resultado contradice los resultados obtenidos del CONEVAL (2015), donde se menciona que la política EESNI solo se ha enfocado a entregar un bien o servicio a los investigadores sin generar un cambio en la población objetivo.

Bajo este mismo contexto, las cargas canónicas cruzadas (Tabla 19) entre la variable PEI-EFIDT y la variable canónica dependiente  $W_I$ , mostraron, desde una perspectiva estadística, que esta política influyó débilmente al incremento del PIB, la generación de empleo; y por último, la propiedad industrial. Esto coincide, en parte, con los hallazgos hechos por Solís et al. (2018) y Moctezuma et al. (2017), donde mencionan que el PEI está impactando de manera modesta la generación de propiedad industrial y la vinculación entre los investigadores y empresarios en México.

Con respecto a las cargas canónicas cruzadas obtenidas (Tabla 19) entre la variable FPyME y la variable dependiente  $W_I$ , estas mostraron que esta política, desde el punto de vista estadístico, influyó negativamente al PIB, la generación de empleo y la propiedad

industrial. Estos hallazgos contradicen el estudio realizado por IIUNAM (2008), donde se menciona que dicha política pública presenta un diseño robusto y una adecuada operación.

Resumiéndose, que de las cuatro políticas públicas que el gobierno federal mexicano ha establecido para impulsar la innovación y el crecimiento económico en este país en el periodo 2005-2017, solo la política del EESNI con la inversión más baja de \$37,922.33 millones de pesos (Tabla 12), es la que más ha impactado en el siguiente orden a las variables: Producto Interno Bruto, la generación de empleo y la producción industrial. Mientras, que las políticas públicas PEI-EFIDT y FPyME, con monto de inversión en conjunto de \$133,791 millones de pesos (Tabla 12), superior al del EESNI, no influyeron en gran medida al incremento del PIB, generación de empleo y producción de propiedad industrial en México.

Desde el punto de vista de desarrollo tecnológico, se puede observar que la inversión hecha por el gobierno mexicano en las políticas públicas EESNI y PEI-EFIDT, influyó de manera moderada al desarrollo de solicitudes de patente, modelos de utilidad y diseños industriales, lo cual no sucedió con la política pública FPyME (Tabla 19).

Ahora bien, para dar respuesta a la pregunta que hacen los investigadores Edler et al. (2016) acerca de ¿Cuáles son las políticas públicas en innovación que están funcionando en los diferentes países del mundo? La respuesta es: Basados en el análisis de esta investigación, y desde un enfoque estadístico, se puede decir que, en México la política pública en innovación que está funcionando, es aquella que otorga estímulos económicos a los investigadores para desarrollar ciencia y tecnología. En este caso, es preciso hacer mención que el Sistema Nacional de Investigadores en México, es el más antiguo comparado con el tiempo de establecimiento de las políticas públicas analizadas en esta investigación. Además, dicho programa para ser más eficiente, está evaluando de manera constante y rigurosa aquellos investigadores que conforman este sistema.

En otro contexto, debido a que este estudio no fue del tipo cualitativo, se desconoce con precisión la razón por la cual el programa EESNI este explicando el PIB, la generación

de empleo y propiedad industrial en México. Por lo tanto, uno de los trabajos futuros que se sugieren para complementar esta investigación, podría ser un estudio cualitativo para confirmar los hallazgos hechos en este estudio.

Cabe mencionar que, desde la entrada en funciones del presidente Andrés Manuel López Obrador en diciembre de 2018, se cancelaron los programas PEI-EFIDT y FPyme, quedando únicamente el programa EESNI. Lo anterior, dio pie a una interesante discusión en los círculos académicos (FCCyT, 2019). Sin embargo, el presente trabajo muestra que el EESNI, a pesar de ser el programa que muestra la menor carga fiscal al Estado, es la que mayor incidencia registra en las variables de salida considerados. Por lo tanto, se considera muy conveniente la continuación y fomento del EESNI.

Por último, se recomienda que el gobierno mexicano evalúe y supervise estas políticas públicas a través de indicadores que permitan hacer los ajustes pertinentes, para hacerlas más eficientes en pos del crecimiento socioeconómico y tecnológico de México.

## Capítulo 5

### Conclusiones y recomendaciones

Con el desarrollo de esta investigación, se planteó la evaluación del impacto que han tenido las inversiones en las políticas públicas: Programa de Estímulos a la Innovación (PEI); el programa de Estímulos Fiscales a la Investigación y Desarrollo (EFIDT); Estímulos Económicos para el Sistema Nacional de Investigadores (EESNI); y el Fondo de apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FPyME); en la generación de propiedad industrial y crecimiento económico en México en el periodo 2005-2017. Así como también, encontrar cuál de estas políticas públicas ha operado eficientemente en el contexto mexicano en dicho periodo.

Bajo este contexto, el análisis de los resultados de la evaluación de la economía mexicana a través de los índices globales de competitividad y de innovación a nivel mundial, así como la baja producción de solicitudes de patentes realizadas por mexicanos, nos habían conducido a inferir que las políticas públicas en innovación PEI, EFIDT, EESNI y FPyME no habían impactado en la generación de propiedad industrial en México, durante el periodo 2005-2017. Sin embargo los hallazgos en esta investigación van en contra de esta teoría.

Este estudio confirma, desde el punto de vista estadístico y cuantitativo, que la inversión realizada por el gobierno federal mexicano en las políticas públicas PEI-EFIDT, FPyME y EESNI impactó, de alguna manera, en las variables PIB, la generación de empleos, la solicitud de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales, durante el período 2005-2017.

Este hallazgo es consistente con los resultados de los estudios hechos por Maradana et al. (2017) y Avila-Lopez, Solís-Quinteros, Zayas-Márquez & Galván-León (2018), los cuales sugieren que para promover el producto interno bruto de una economía, se debe prestar atención a las estrategias de políticas que promueven la innovación.

De igual forma, estos resultados son consistentes, en parte, con los hallazgos hechos por Beltrán-Morales, Almendarez-Hernández & Jefferson (2018) donde afirman que las políticas públicas orientadas a incrementar el capital intelectual y la innovación impactan de manera positiva en el impulso del crecimiento económico.

Una explicación posible de estos resultados podría atribuirse a que el gobierno mexicano ha estado fomentando e invirtiendo, de forma recurrente, grandes sumas de dinero en este tipo de políticas públicas por más de una década, tal y como se evidencia en la Tabla 12.

Otro hallazgo importante de este estudio, fue que de las cuatro políticas públicas evaluadas, la política pública de los EESNI fue la única que mostró, desde el punto de vista estadístico, un impacto positivo y débil con respecto a las variables PIB, la generación de empleo y la producción de propiedad industrial. Este hallazgo contradice, en parte, los resultados publicados por el CONEVAL (2015), donde se menciona que la política de EESNI, desde su establecimiento, solo se ha enfocado a entregar un bien o servicio a los investigadores reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores (SIN), sin generar un cambio en la población objetivo.

Varios factores podrían explicar el impacto generado por la inversión del gobierno de México en la política pública de EESNI. Uno de ellos podría ser la antigüedad del establecimiento de las políticas públicas que le da robustez a las mismas. Es decir, de las cuatro políticas públicas evaluadas en este estudio, la correspondiente a los EESNI es la que tiene más antigüedad, ya que de acuerdo con el DOF (1984), el establecimiento de este sistema data desde 1984. Esta antigüedad, de aproximadamente 35 años, ha causado que el número de investigadores incorporados al SIN se haya incrementado de 1,396 investigadores registrados en su inicio en 1984 a 25,072 investigadores reconocidos por el SNI en el 2016 (Rodríguez, 2016).

Otro factor podría ser que los investigadores incorporados al SNI son evaluados periódicamente a través de un proceso riguroso para su permanencia en ese sistema. Algunos de los productos que se les solicitan a los investigadores para su permanencia en el SNI, por señalar los más sobresalientes, son la producción de artículos científicos, libros y propiedad intelectual concedida o transferida en México o en el extranjero (DOF, 2017).

Concerniente a la dispersión de los recursos PEI sobre el tamaño de las empresas, se halló que las empresas grandes resultaron favorecidas durante los primeros años, el cual fue aminorando en las siguientes emisiones del PEI. Esto pone en duda el programa PEI, puesto que la mayoría de las subvenciones debieron ser dirigidas a las empresas de tamaño Mediana, Pequeña y Micro, porque estas son las que necesitan ser impulsadas por no contar, la mayoría de ellas, con recursos para desarrollar actividades relacionadas con la Investigación y Desarrollo (I&D) para la elaboración de nuevos productos o procesos. Lo cual no sucede con las EBT de tamaño grande, las cuales, la mayoría si tiene área de I&D. Ejemplo de esto son los casos de Volkswagen de México S. A. de C. V. e INTEL Tecnología de México S. A. de C.V., que a pesar de tener áreas de I&D resultaron ser beneficiadas por el PEI en el periodo 2009-2016 con varios proyectos. Ejemplo de ello, fue la empresa INTEL fue apoyada, a través de este programa, con siete proyectos por un monto de \$202,217,488 millones de pesos mexicanos (CONACyT 2013; CONACyT 2014; CONACyT 2015; CONACyT 2016).

Resumiéndose que de las cuatro políticas públicas que el gobierno federal mexicano ha establecido para impulsar la innovación y el crecimiento económico en este país en el periodo 2005-2017, solo la política del EESNI, con la inversión más baja de las políticas públicas evaluadas, es la que impactó significativamente en el siguiente orden a las variables: Producto Interno Bruto, la generación de empleo y la producción industrial. Mientras que las políticas públicas PEI-EFIDT y FPYME, con monto de inversión superior al invertido en el programa EESNI no influyeron, en gran medida, en el incremento del PIB, generación de empleo y producción de propiedad industrial en México.

Ahora bien, para dar respuesta a la pregunta que hacen los investigadores Edler et al. (2016), acerca de cuáles son las políticas públicas en innovación que están funcionando en los diferentes países del mundo, se puede argumentar que basados en el análisis de esta investigación, y desde un enfoque estadístico, se puede afirmar que en México la política pública en innovación que está funcionando, es aquella que otorga estímulos económicos a los investigadores para desarrollar ciencia y tecnología.

Es importante hacer mención que dentro de la taxonomía de políticas públicas para impulsar la innovación que proponen Edler et al. (2016), no existe como tal, una política destinada a proporcionar estímulos económicos a investigadores para detonar la innovación.

Una posible explicación de esto podría ser que las invenciones que llegarán a ser reclamadas (patentes) por los investigadores vía los estímulos económicos proporcionados por el gobierno, no pueden ser consideradas como innovaciones porque están muy distantes de ser comercializadas, directamente, por los investigadores por carecer de las habilidades empresariales. En el caso de México, el SNI no fue constituido para comercializar el conocimiento.

Sin embargo, hay que tener en cuenta, que una vez que una patente ha sido concedida por cualquier oficina de patentes en el mundo, dicha patente se convierte, inmediatamente, en una tecnología susceptible de ser comercializada, transferida o licenciada debido a que la información de la patente queda abierta a todo el mundo.

En otro ámbito, cabe hacer mención que desde la entrada en funciones, en diciembre de 2018, del presidente de los Estados Unidos Mexicanos, Andrés Manuel López Obrador, se han aperturado foros y círculos académicos (FCCyT, 2019) para analizar, entre otros, las políticas públicas en innovación. Derivado de los resultados de estos análisis, el gobierno federal determinó la cancelación de las políticas públicas PEI, EFIDT y FPyME, dejando activo, solamente, el programa EESNI y creando una nueva política denominada “PENTA.” Esta última política pretende, al igual que las que se han evaluado en este

trabajo, impulsar la innovación a través del otorgamiento de subsidios a EBT y personas físicas con actividad empresarial, haciendo algunas mejoras, tales como la de excluir de dicha prerrogativa a las empresas grandes, puesto que ellas no necesitan de dicho subsidio por contar con un área de I+D (CONACyT, 2019b); una conclusión a la que se había llegado con la realización de este estudio.

Los resultados de este trabajo de investigación indican que el programa de EESNI, a pesar de ser el programa que muestra la menor carga fiscal al estado en comparación con las políticas PEI, EFIDT y FPyME, es el que mayor incidencia registró en las variables de salida consideradas para esta investigación. Por lo tanto, se considera muy conveniente la continuación y fomento del programa de EESNI.

Concluyendose, de esta manera, que las políticas públicas en innovación, a pesar de haber demostrado un bajo rendimiento en la producción de propiedad industrial, tal y como se resultó para el caso de México, no dejan de ser un estímulo para impulsar, entre otros, la generación de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales. Por lo tanto, se recomienda que los gestores de dichas políticas públicas en México rediseñen, supervisen y evalúen dichas políticas con indicadores objetivos y reales que permitan hacerlas más eficientes en pos del crecimiento socioeconómico y tecnológico de México.

Finalmente, con respecto a los trabajos futuros, se recomienda, en primera instancia, llevar a cabo estudios cualitativos sobre el mismo tema tratado en esta investigación para contrastar y confirmar los hallazgos de este estudio; ya que como se mencionó anteriormente, los resultados de esta investigación provienen de un análisis cuantitativo.

Otro trabajo futuro que se recomienda realizar, es aquel relacionado con hallar la causa que está impidiendo que el ecosistema de innovación mexicano, conformado por actores tales como, el SNI, CONACyT, gobierno, empresas de base tecnológica, IES, Centros de investigación públicos, Oficinas de Transferencia de Tecnología y Centros de Incubación no están produciendo, de forma significativa, innovaciones susceptibles de ser protegidas para detonar el desarrollo tecnológico y socioeconómico de México.

## Referencias

- Anderson, J. E. (2014). *Public policymaking*: Cengage Learning.
- Avila-Lopez, L. A., Solís-Quinteros, M. M., Zayas-Márquez, C., & Galván-León, J. A. (2018). *Innovation and Growth: Evidence from Mexico and Brazil*. Paper presented at the International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics.
- Ávila, B. (2015). Catálogo de programas para el fomento a la innovación y la vinculación en las empresas 2015. In A. Foro Consultivo Científico y Tecnológico (Ed.). México D.F.: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.
- Bajo, R. A., & López, A. R. (2019). Políticas públicas de innovación en México. Un análisis de sus resultados/Public policies of innovation in Mexico. An analysis of their results. *Revista Economía y Desarrollo (Impresa)*.
- Balderrama, J. I. L., Borbón, C. D., & Rodríguez, J. M. P. (2019). La efectividad del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) en Sonora.¿ Qué factores influyen en el impacto del programa sobre la innovación y la competitividad de las empresas? *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 29(53).
- Bardach, E., & Patashnik, E. M. (2019). *A practical guide for policy analysis: The eightfold path to more effective problem solving*: CQ press.
- Basfirinci, Ç. Ş. (2009). An evaluation and an application of using canonical correlation analysis in marketing research. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*(3).
- Beltrán-Morales, L. F., Almendarez-Hernández, M. A., & Jefferson, D. J. (2018). El efecto de la innovación en el desarrollo y crecimiento de México: una aproximación usando las patentes. *Problemas del desarrollo*, 49(195), 55-76.
- Birkland, T. A. (2015). *An introduction to the policy process: Theories, concepts, and models of public policy making*: Routledge.
- Blind, K. (2016a). The impact of regulation on innovation. *Handbook of innovation policy impact*, 450.
- Blind, K. (2016b). The impact of standardisation and standards on innovation *Handbook of innovation policy impact*: Edward Elgar Publishing.

- Cabello, A., & Ortiz, E. (2013). Políticas públicas de innovación tecnológica y desarrollo: teoría y propuesta de educación superior. *Convergencia*, 20(61), 135-172.
- Calderón, F. (2007). Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. *Gobierno Federal*, 141-155.
- Carayannis, E. G., Grigoroudis, E., Campbell, D. F., Meissner, D., & Stamati, D. (2018). The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models. *R&D Management*, 48(1), 148-162.
- Casas, R., Corona, J., Jaso, M., Vera-Cruz, A., Caballero Hernández, R., & Rivera, R. (2013). Construyendo el diálogo entre los actores del sistema deficiencia, tecnología e innovación libro conmemorativo a 10 años de la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico. *México, DF: Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Signatura*, 351, F6.
- Cochran, C. E., Mayer, L. C., Carr, T., Cayer, N. J., & McKenzie, M. (2015). *American public policy: An introduction*: Nelson Education.
- Cochran, C. L., & Malone, E. F. (2005). *Public Policy: Perspectives and Choices* (Third Edition ed.). USA: Lynne Rienner.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates, 2.
- CONACyT. (2012). Convocatoria del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2012. Retrieved 2019/08/12, from CONACyT <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/anteriores-al-2013/8783-convocatoria-2012-1/file>
- CONACyT. (2013). Padrón de beneficiarios 2009-2013. Retrieved 2017/02/10, from CONACyT <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/8812-padron-de-beneficiarios-2009-2013/file>
- CONACyT. (2014). Publicación de resultados convocatoria 2014. Retrieved 2017/02/10, from CONACyT <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la->

innovacion/convocatorias-abiertas-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/8744-  
resultados-2014/file

CONACyT. (2015a). Publicación de resultados convocatoria 2015. Retrieved 2017/02/17,  
from CONACyT [http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-  
resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-  
innovacion/convocatoria-2015/8754-publicacion-resultados-2015-final/file](http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/convocatoria-2015/8754-publicacion-resultados-2015-final/file)

CONACyT. (2015b). Sistema de Centros Públicos CONACyT. Sistema de Centros  
Públicos CONACyT Retrieved 2019/08/29, from CONACyT  
[http://www.siicyt.gob.mx/index.php/instituciones/sistema-de-centros-publicos-  
conacyt/centros](http://www.siicyt.gob.mx/index.php/instituciones/sistema-de-centros-publicos-conacyt/centros)

CONACyT. (2016). Publicación de resultados convocatoria 2016. Retrieved 2017/02/17,  
from CONACyT [http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-  
resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-  
innovacion/convocatoria-2016/12350-2a-publicacion-de-resultados-convocatoria-  
pei-2016/file](http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/convocatoria-2016/12350-2a-publicacion-de-resultados-convocatoria-pei-2016/file)

CONACyT. (2018). Convocatoria del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo  
Tecnológico e Innovación 2018. Retrieved 2019/06/02, from CONACyT  
[https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-  
conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/convocatoria-2018-  
pei/14655-convocatoria-2018/file](https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/convocatoria-2018-pei/14655-convocatoria-2018/file)

CONACyT. (2019a). Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología  
(EFIDT). Retrieved 2019/03/26, from  
[https://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-y-apoyos/estimulo-fiscal-a-la-  
investigacion-y-desarrollo-de-tecnologia-efidt](https://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-y-apoyos/estimulo-fiscal-a-la-investigacion-y-desarrollo-de-tecnologia-efidt)

CONACyT. (2019b). Programa Estratégico Nacional de Tecnología e Innovación Abierta  
(PENTA). Retrieved 30/10/2019, from [https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-  
conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fondo-institucional-del-  
conacyt-foins/conv-19-1-penta-dadti/19290-conv-19-1-penta/file](https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fondo-institucional-del-conacyt-foins/conv-19-1-penta-dadti/19290-conv-19-1-penta/file)

CONACyT. (2019c). Sistema Nacional de Investigadores. Retrieved 2019/07/02  
[https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-  
investigadores](https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores)

- CONEVAL. (2015). Informe de la Evaluación Específica de Desempeño 2014 - 2015 Valoración de la información de desempeño presentada por el programa: Innovación tecnológica para negocios de alto valor agregado, tecnologías precursoras y competitividad de las empresas. from Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-de-evaluaciones-a-programas-de-conacyt-2015/1317-completo-u003/file>
- Corzo, J. F. (2013). *Diseño de Políticas Públicas Segunda Edición: Una guía práctica para transformar ideas en proyectos viables*: IEXE editorial.
- Crespi, G., & Dutrénit, G. (2014). *Science, technology and innovation policies for development*: Springer.
- Cunningham, P., & Gök, A. (2012). The impact and effectiveness of policies to support collaboration for R&D and innovation. *Compendium of Evidence on the effectiveness of Innovation Policy, MIOIR-NESTA, Manchester/London*.
- Cunningham, P., Gök, A., & Larédo, P. (2016). The impact of direct support to R&D and innovation in firms. *Handbook of innovation policy impact*, 54-107.
- Cunningham, P., & Ramlogan, R. (2012). The effects of innovation network policies. *Manchester Institute of Innovation Research, Manchester Business School, University of Manchester*.
- De Rassenfosse, G., & de la Potterie, B. v. P. (2009). A policy insight into the R&D–patent relationship. *Research policy*, 38(5), 779-792.
- DOF. (1984). *Acuerdo por el que ese establece el Sistema Nacional de Investigadores*. México: Diario Oficial de la Federación Retrieved from <https://www.dof.gob.mx/website/index.php?year=1984&month=07&day=26>.
- DOF. (2004). ACUERDO por el que se establecen las Reglas de Operación para el otorgamiento de apoyos del Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Fondo PYME). Retrieved 2004/02/27 [http://www.fondopyme.gob.mx/2010/RO\\_Historico/Ro\\_2004.pdf](http://www.fondopyme.gob.mx/2010/RO_Historico/Ro_2004.pdf)
- DOF. (2008). Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Retrieved 2008/03/21, from Secretaría de Gobernación [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5031905&fecha=21/03/2008](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5031905&fecha=21/03/2008)

- DOF. (2017). *Acuerdo por el que se emite el nuevo reglamento del Sistema Nacional de Investigadores*. México: Diario Oficial de la Federación Retrieved from [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5470107&fecha=27/01/2017](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5470107&fecha=27/01/2017).
- Dunn, W. N. (2017). *Public policy analysis: an integrated approach*: Routledge.
- Dussel, E. (2004). Pequeña y mediana empresa en México: condiciones, relevancia en la economía y retos de política. *Economía unam*, 1(2), 64-84.
- Dutrénit, G., Capdevielle, M., Corona, J. M., Puchet, M., Santiago, F., & Alexandre, V.-C. (2010). El sistema nacional de innovación mexicano: estructuras, políticas, desempeño y desafíos: University Library of Munich, Germany.
- Dutta, S., Lanvin, B., & Wunsch-Vincent, S. (2019). The Global Innovation Index, 2019: Ithaca, NY: Cornell, INSEAD, & WIPO.
- Edler, J. (2013). Review of policy measures to stimulate private demand for innovation. Concepts and effects. *Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention*(13), 44.
- Edler, J., Cunningham, P., & Gök, A. (2016). *Handbook of innovation policy impact*: Edward Elgar Publishing.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research policy*, 29(2), 109-123.
- Fabiani, S., & Sbragia, R. (2014). Tax incentives for technological business innovation in Brazil: the use of the Good Law-Lei do Bem (Law No. 11196/2005). *Journal of technology management & innovation*, 9(4), 53-63.
- FCCyT. (2009). Catálogo de Programas para el Fomento Empresarial 2009. In F. C. C. y. Tecnológico (Ed.). México D.F.: Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- FCCyT. (2016). Catálogo de Programas para el Fomento a la Innovación y la Vinculación en las Empresas 2016. In FCCyT (Ed.). México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.
- FCCyT. (2019). Conversatorio para el análisis del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. In A. Foro Consultivo Científico y Tecnológico (Ed.). México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.

- FNE. (2018). *Libro Blanco Fondo Nacional Emprendedor 2013-2018*. México: Fondo Nacional del Emprendedor.
- Freeman, C. (1987). *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Pinter. *Freeman Technology and economic performance: Lessons from Japan 1987*.
- Galasso, A., & Schankerman, M. (2014). Patents and cumulative innovation: Causal evidence from the courts. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(1), 317-369.
- Garud, R., Tuertscher, P., & Van de Ven, A. H. (2013). Perspectives on innovation processes. *Academy of Management Annals*, 7(1), 775-819.
- Gerber, D. (2010). *Global competition: law, markets, and globalization*: Oxford University Press.
- Gök, A. (2016). The impact of innovation inducement prizes. *Handbook of innovation policy impact*, 403.
- Hagedoorn, J., & Cloudt, M. (2003). Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators? *Research policy*, 32(8), 1365-1379.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1999). Análisis de correlación canónica. In I. Prentice-Hall international (Ed.), *Análisis multivariante* (5th ed. ed., pp. 469-488). España, Madrid: Prentice-Hall international, Inc.
- Harper, J. C. (2013). Impact of technology foresight. *Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention, Manchester Institute of Innovation Research, Manchester Business School, University of Manchester*.
- Heijs, J., & Buesa, M. (2016). Manual de economía de innovación. *Tomo I: Teoría del cambio tecnológico y sistemas nacionales de innovación (Handbook of innovation economy. Volume I, Theory of technological change and national innovation systems)*. Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense, Madrid.
- Hernández, P. P., & Estrada, A. M. (2006). *Análisis del sistema de incubación de empresas de base tecnológica de México*. Paper presented at the Anais do Congresso Iberoamericana de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Hotelling, H. (1935). The most predictable criterion. *Journal of educational Psychology*, 26(2), 139.

- Huggins, R., & Izushi, H. (2015). The Competitive Advantage of Nations: origins and journey. *Competitiveness Review*, 25(5), 458-470.
- IIUNAM. (2008). Informe de la Evaluación Específica de Desempeño 2014-2015. Valoración de la información de desempeño presentada por el programa Sistema Nacional de Investigadores. Retrieved 2019/03/12, from Instituto de Ingeniería de la UNAM [https://www.economia.gob.mx/files/transparencia/fpyme\\_eval\\_2007.pdf](https://www.economia.gob.mx/files/transparencia/fpyme_eval_2007.pdf)
- IMPI. (2016). Temas de interés[Preguntas Frecuentes]Patentes. Retrieved 2018/01/20, from Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial <https://www.gob.mx/imp/acciones-y-programas/temas-de-interes-preguntas-frecuentes-patentes>
- IMPI. (2017). IMPI en cifras 2017 Enero-Septiembre. Retrieved 2017/12/26, from Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/266748/IMPI\\_en\\_CIFRAS\\_ene-sept\\_2017\\_25-10-2017.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/266748/IMPI_en_CIFRAS_ene-sept_2017_25-10-2017.pdf)
- IMPI. (2018). IMPI en cifras 2018: Cifras 1993 – enero/junio 2018. Retrieved 2018/07/24, from Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/346503/IMPI\\_en\\_CIFRAS\\_enero\\_-\\_junio\\_2018\\_18-07-2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/346503/IMPI_en_CIFRAS_enero_-_junio_2018_18-07-2018.pdf)
- Jaumotte, F., & Pain, N. (2005). An overview of public policies to support innovation.
- Jones, B., & Grimshaw, D. (2012). The effects of policies for training and skills on improving innovation capabilities in firms. *Compendium of evidence on the effectiveness of innovation policy intervention*. NESTA. Manchester, Manchester Institute of Innovation Research, University of Manchester, 38.
- Keller, R. T., & Holland, W. E. (1982). The measurement of performance among research and development professional employees: A longitudinal analysis. *IEEE transactions on engineering management*(2), 54-58.
- Köhler, C., Laredo, P., & Rammer, C. (2001). *The Impact and Effectiveness of Fiscal Incentives for R & D*: Manchester Institute of Innovation Research.
- Kraemer-Mbula, E., & Wamae, W. (2010). *Innovation and the development agenda*: IDRC.
- Lee, P.-I., & Su, H.-N. (2016). *Framing patent indicators for innovation study*. Paper presented at the 2016 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET).

- Lind, D., Marchal, W., & Wathen, S. (2015). *Estadística aplicada a los negocios y la economía* (M. G. Hill Ed. Decimosexta ed.). México.
- Lindblom, C. E. (1991). El proceso de elaboración de políticas públicas: MAP.
- List, F., & Theodor, E. K. (1928). *Das nationale System der politischen Ökonomie* (Vol. 3): Рипол Классик.
- López, E., Briceño, S., & Canales, D. (2007). Evaluación del otorgamiento de los recursos del Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Fondo PYME) durante 2006. *México: Instituto de Ingeniería UNAM*.
- Lundvall, B.-Å. (2010). *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning* (Vol. 2): Anthem press.
- Mantilla, L., Hernández, M. E., & Cárdenas, C. (2018). *La ciencia al servicio de la mercancía en México* (U. d. Guadalajara Ed. Primera ed.). México: Universidad de Guadalajara.
- Maradana, R. P., Pradhan, R. P., Dash, S., Gaurav, K., Jayakumar, M., & Chatterjee, D. (2017). Does innovation promote economic growth? Evidence from European countries. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 6(1), 1.
- Medina, R., & Villegas, E. (2016). Financiamiento de la ciencia, la tecnología y la Innovación en las regiones de México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 20, 38.
- Moctezuma, P., López, S., & Mungaray, A. (2017). Innovación y desarrollo: programa de estímulos a la innovación regional en México. *Problemas del desarrollo*, 48(191), 133-159.
- Mossoff, A. (2000). Rethinking the development of patents: An intellectual history, 1550-1800. *Hastings Lj*, 52, 1255.
- Nelson, R. (1959). The simple economics of basic scientific research. *Journal of political economy*, 67(3), 297-306.
- Nelson, R. (1987). Understanding Technical Change as an Evolutionary Process. Prof. Dr. F. de Vries Lectures in Economics, Theory, Institutions. *Policy*, 8.
- Nelson, R. (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*: Oxford University Press on Demand.

- Núñez, M., Perez, H., Sánchez, A., & Martínez, M. (2015). Are Government Incentives Driving and Intensifying the Firms Innovation Capabilities in Mexico. *The Triple Helix Association Magazine*, 4(3), 15-22.
- Obwegeser, N., & Müller, S. D. (2018). Innovation and public procurement: Terminology, concepts, and applications. *Technovation*, 74, 1-17.
- OECD. (1997). Paris: Organization for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2005). *Oslo manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Paris: OECD.
- OECD. (2007). *Glossary of statistical terms* (OECD Ed.): Organization for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2010). *Manual de estadísticas de patentes de la OCDE*: Oficina Española de Patentes y Marcas, Ministry of Industry, Tourism and Trade.
- OECD. (2017). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The digital transformation*. Paris: OECD Publishing.
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation, The measurement of scientific, technological and innovation activities* (O. Publishing Ed.). Paris/Eurostat, Luxembourg: OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg., available at: <https://doi.org> ....
- Ostle, B. (1980). Estadística aplicada, editorial científico técnica. *Mexico DF*.
- Parsons, W. (2013). *Políticas públicas: una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas*: Flacso México.
- Peralta, E. M. V. (2014). Estímulos Fiscales (EF) a la Investigación y Desarrollo (I+ D) y evidencia empírica en varios países.
- Porter, M. E. (1999). Ser competitivos: nuevas aportaciones y conclusiones: Bilbao, ES: Ed. Deusto.
- Porter, M. E., Kramer, M. R., & Lorsch, J. W. (2009). *Ser competitivo*: Deusto Barcelona, España.
- Rathbun, S., Wiesner, A., Basu, S., Roths, S., & Romer, M. (Producer). (2018, 2019/03/28). STAT 505: Applied Multivariate Statistical Analysis. Retrieved from <https://newonlinecourses.science.psu.edu/stat505/node/63/>

- Regalado, E. C., Reynoso, A. M. R., López, M. Z., & Gómez, P. D. (2016). Las incubadoras de negocios: un modelo económico que ayuda y orienta proyectos empresariales. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 3(5).
- Restrepo, L. F., & González, J. (2007). From pearson to Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20(2), 183-192.
- Rigby, J. (2013). Review of pre-commercial procurement approaches and effects on innovation. *Manchester Institute of Innovation Research, Manchester Business School, University of Manchester*.
- Rigby, J., & Ramlogan, R. (2013). The impact and effectiveness of entrepreneurship policy.
- Rodríguez, C. E. (2016). El sistema nacional de investigadores en números. *México. Recuperado de [http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/SNI\\_en\\_numeros.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/SNI_en_numeros.pdf)*.
- Roessner, D. (1988). *Government innovation policy: design, implementation, evaluation*: Springer.
- Saad, M., & Zawdie, G. (2011). *Theory and practice of triple helix model in developing countries: Issues and challenges* (Vol. 16): Taylor & Francis.
- SAS. (2004). *SAS/STAT® 9.1 User's Guide*. Cary, NC.: SAS Institute, Inc.
- Schumpeter, J. A. (1939). *Business cycles* (Vol. 1): McGraw-Hill New York.
- Shapira, P., & Youtie, J. (2014). Impact of technology and innovation advisory services.
- Sharma, S. (1996). Canonical Correlation. In S. Sharma (Ed.), *Applied multivariate techniques* (pp. 391-418). New York, NY: John Wiley & Sons, Inc.
- Solís, A., Ovando, M. C., Olivera, E., & Rodríguez, M. A. (2018). Evaluación Del Impacto De La Política Pública “Programa De Estímulos A La Innovación”, En El Contexto De Propiedad Industrial En México. *European Scientific Journal*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rpd.2017.11.007>
- Solorio P., O. J. (2017). *Derecho de la propiedad intelectual*. México: Oxford University Press.
- STEIDT. (2017). Informe sobre los impactos y beneficios obtenidos por los proyectos de inversión apoyados durante el ejercicio fiscal 2017. Retrieved 2019/03/28, from Secretaría Técnica del Estímulo a la Investigación y Desarrollo de Tecnología

[https://www.conacyt.gob.mx/images/pdfs\\_conacyt/efidet/Informe\\_de\\_Impactos\\_y\\_beneficios\\_EFIDT\\_100918.pdf](https://www.conacyt.gob.mx/images/pdfs_conacyt/efidet/Informe_de_Impactos_y_beneficios_EFIDT_100918.pdf)

- STPS. (2019). Puestos de trabajos registrados en el IMSS. Retrieved 2019/03/18, from Secretaría del Trabajo y Previsión Social [http://siel.stps.gob.mx:303/ibmcognos/cgi-bin/cognos.cgi?b\\_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=XSSSTART\\*2fcontent\\*2ffolder\\*5b\\*40name\\*3d\\*27Sitio\\*20STPS\\*27\\*5d\\*2ffolder\\*5b\\*40name\\*3d\\*271.\\*20Asegurados\\*20en\\*20el\\*20IMSS\\*27\\*5d\\*2freport\\*5b\\*40name\\*3d\\*27Total\\*20de\\*20Trabajadores\\*27\\*5dXSSSEND&ui.name=XSSSTARTTotal\\*20de\\*20TrabajadoresXSSSEND&run.outputFormat=&run.prompt=true](http://siel.stps.gob.mx:303/ibmcognos/cgi-bin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=XSSSTART*2fcontent*2ffolder*5b*40name*3d*27Sitio*20STPS*27*5d*2ffolder*5b*40name*3d*271.*20Asegurados*20en*20el*20IMSS*27*5d*2freport*5b*40name*3d*27Total*20de*20Trabajadores*27*5dXSSSEND&ui.name=XSSSTARTTotal*20de*20TrabajadoresXSSSEND&run.outputFormat=&run.prompt=true)
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2007). *Using multivariate statistics* (Vol. 5): Pearson Boston, MA.
- Thompson, B. (1984). *Canonical correlation analysis: Uses and interpretation*: Sage.
- Torres, V. H., Polanco, M., & Tinoco, M. A. (2014). Technological innovation and regional economic growth in Mexico: a spatial perspective. *The Annals of Regional Science*, 52(1), 183-200.
- Treasury, H. M. s. (2011). *The magenta book: guidance for evaluation*.
- Unger, K. (2011). La política de estímulos fiscales a ID en México. Alcances limitados en el contexto de innovación de las empresas. *El trimestre económico*, 78(309), 49-85.
- Unger, K. (2014). La nueva política de innovación y competitividad: Sectores, entidades y empresas líderes.
- Uyarra, E., & Ramlogan, R. (2012). The effects of cluster policy on innovation. *Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention, Manchester Institute of Innovation Research*.
- Vaquero, M. G., & Sánchez, E. D. (2007). Nuevas Empresas de Base Tecnológica Caracterización y necesidades. *Revista madri+ d*(42), 4.
- Xiao, F., & Zhang, J.-m. (2012). *Cross-cultural competence for Chinese practitioners in international business: Towards an operational model*. Paper presented at the 2012 International Conference on Management Science & Engineering 19th Annual Conference Proceedings.

## Anexo A

Resultados completos obtenidos a través del procedimiento PROC CANCORR de (SAS (2004)) para el análisis de correlación canónica.

### DATA TO BE CORRELATED:

miércoles, 3 de abril de 2019 11:38:37 1

Obs	PEL_EFIDT	FPYME	EESNI	PIB	SOL_PAT	SOL_MUT	SOL_DI	GEN_EMP
1	3000.00	12180.80	1262.60	13887073	584	366	987	12965789
2	4000.00	8405.90	1465.21	14511307	574	308	1041	13573677
3	4500.00	5014.81	1671.90	14843826	641	413	943	14144576
4	4500.00	8518.34	1887.58	15013578	685	387	1188	14435576
5	1641.60	5495.57	2096.80	14219998	822	494	1241	13994127
6	2344.71	5643.25	2334.84	14947795	951	530	1691	14524448
7	2318.24	5170.64	2626.80	15495334	1065	517	1909	15153642
8	1947.85	7026.31	2802.37	16059724	1292	536	1954	15856137
9	2936.39	7113.95	3107.56	16277187	1211	645	1749	16409302
10	3874.21	10245.21	3564.15	16733655	1244	612	1769	16990724
11	3612.92	7369.40	4011.30	17283856	1364	577	1729	17724222
12	4122.73	6671.05	5207.61	17784718	1310	612	1651	18401344
13	2376.36	3760.75	5883.61	18147787	1334	541	1635	19203608

**EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN INNOVACIÓN EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO  
2005-2017.  
DATOS RECUPERADOS DEL CONACYT, INADEM, INEGI, IMPI & STPS.**

**Procedimiento CANCORR**

VARIABLES DEPENDIENTES	5
VARIABLES INDEPENDIENTES	3
Observaciones	13

Medias y desviaciones estándar		
Variable	Media	Desviación estándar
PIB	15785064	1383993
SOL_PAT	1005.923077	309.564872
SOL_MUT	502.923077	104.598806
SOL_DI	1499.000000	363.572322
GEN_EMP	15644398	1966998
PEI_EFIDT	3167.308462	990.622030
FPYME	7124.306154	2302.097067
EESNI	2917.102308	1421.970029

**EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN INNOVACIÓN EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2005-2017.**  
**DATOS RECUPERADOS DEL CONACYT, INADEM, INEGI, IMPI & STPS.**

**Procedimiento CANCORR**

**Correlaciones entre las variables originales**

Correlaciones entre VARIABLES DEPENDIENTES					
	PIB	SOL_PAT	SOL_MUT	SOL_DI	GEN_EMP
PIB	1.0000	0.8916	0.7317	0.6487	0.9942
SOL_PAT	0.8916	1.0000	0.9000	0.8860	0.9011
SOL_MUT	0.7317	0.9000	1.0000	0.8273	0.7597
SOL_DI	0.6487	0.8860	0.8273	1.0000	0.6493
GEN_EMP	0.9942	0.9011	0.7597	0.6493	1.0000

Correlaciones entre VARIABLES INDEPENDIENTES			
	PEI_EFIDT	FPYME	EESNI
PEI_EFIDT	1.0000	0.3396	-0.0653
FPYME	0.3396	1.0000	-0.3816
EESNI	-0.0653	-0.3816	1.0000

Correlaciones entre VARIABLES DEPENDIENTES y VARIABLES INDEPENDIENTES			
	PEI_EFIDT	FPYME	EESNI
PIB	0.0747	-0.3014	0.9619
SOL_PAT	-0.2622	-0.2970	0.8514
SOL_MUT	-0.2600	-0.2737	0.7093
SOL_DI	-0.4269	-0.2764	0.5930
GEN_EMP	0.0099	-0.3304	0.9784

**EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN INNOVACIÓN EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2005-2017.**

**DATOS RECUPERADOS DEL CONACYT, INADEM, INEGI, IMPI & STPS.**

**Procedimiento CANCORR**

**Análisis de correlación canónica**

	Correlación canónica	Correlación canónica ajustada	Error estándar aproximado	Correlación canónica cuadrada	Autovalores de $\text{Inv}(E)^*H = \text{CanRs}q/(1-\text{CanRs}q)$			
					Autovalor	Diferencia	Proporción	Acumulado
1	0.993770	0.991064	0.003586	0.987578	79.5039	72.9211	0.9223	0.9223
2	0.931731	0.914116	0.038070	0.868123	6.5828	6.4676	0.0764	0.9987
3	0.321427	0.105439	0.258851	0.103315	0.1152		0.0013	1.0000

Test de H0: Las correlaciones canónicas en la fila actual y todas las siguientes son cero					
	Ratio de verosimilitud	Valor F aproximado	Num DF	Den DF	Pr > F
1	0.00146890	9.11	15	14.204	<.0001
2	0.11825219	2.86	8	12	0.0493
3	0.89668494	0.27	3	7	0.8460

Estadísticos de múltiples variables y aproximaciones F					
S=3 M=0.5 N=1.5					
Estadístico	Valor	Valor F	Num DF	Den DF	Pr > F
Lambda de Wilks	0.00146890	9.11	15	14.204	<.0001
Traza de Pillai	1.95901622	2.63	15	21	0.0207
Traza Hotelling-Lawley	86.20195485	26.97	15	5.5455	0.0005
Raíz más grande de Roy	79.50391736	111.31	5	7	<.0001

NOTA: El estadístico F para la raíz mayor de Roy es un límite superior.

**EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN INNOVACIÓN EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2005-2017.**  
**DATOS RECUPERADOS DEL CONACYT, INADEM, INEGI, IMPI & STPS.**

**Procedimiento CANCORR**

**Análisis de correlación canónica**

Coeficientes canónicos planos para VARIABLES DEPENDIENTES			
	RETORNO1	RETORNO2	RETORNO3
PIB	3.3022881E-7	-5.627245E-6	3.711828E-6
SOL_PAT	-0.002481907	0.0050688215	0.0189993785
SOL_MUT	0.0012122012	-0.010234144	-0.002774431
SOL_DI	0.0001528555	0.001696211	-0.007731676
GEN_EMP	5.4670477E-7	3.5270378E-6	-4.195751E-6

Coeficientes canónicos planos para VARIABLES INDEPENDIENTES			
	INVERSION1	INVERSION2	INVERSION3
PEI_EFIDT	0.0002693164	-0.001010561	-0.0002539
FPYME	-0.000016282	0.0000524784	0.0004969167
EESNI	0.0006819187	0.0001667877	0.000298646

**EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN INNOVACIÓN EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2005-2017.**  
**DATOS RECUPERADOS DEL CONACYT, INADEM, INEGI, IMPI & STPS.**

**Procedimiento CANCORR**

**Análisis de correlación canónica**

Coeficientes canónicos estandarizados para VARIABLES DEPENDIENTES			
	RETORNO1	RETORNO2	RETORNO3
PIB	0.4570	-7.7881	5.1371
SOL_PAT	-0.7683	1.5691	5.8815
SOL_MUT	0.1268	-1.0705	-0.2902
SOL_DI	0.0556	0.6167	-2.8110
GEN_EMP	1.0754	6.9377	-8.2530

Coeficientes canónicos estandarizados para VARIABLES INDEPENDIENTES			
	INVERSION1	INVERSION2	INVERSION3
PEI_EFIDT	0.2668	-1.0011	-0.2515
FPYME	-0.0375	0.1208	1.1440
EESNI	0.9697	0.2372	0.4247

**EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN INNOVACIÓN EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2005-2017.**  
**DATOS RECUPERADOS DEL CONACYT, INADEM, INEGI, IMPI & STPS.**

**Procedimiento CANCORR**

**Estructura canónica**

Correlaciones entre VARIABLES DEPENDIENTES y sus variables canónicas			
	RETORNO1	RETORNO2	RETORNO3
PIB	0.9700	0.1255	0.1399
SOL_PAT	0.7716	0.4599	0.2731
SOL_MUT	0.6326	0.4244	0.1666
SOL_DI	0.4744	0.5738	0.1338
GEN_EMP	0.9698	0.1955	0.1091

Correlaciones entre VARIABLES INDEPENDIENTES y sus variables canónicas			
	INVERSION1	INVERSION2	INVERSION3
PEI_EFIDT	0.1907	-0.9755	0.1093
FPYME	-0.3169	-0.3097	0.8965
EESNI	0.9666	0.2564	0.0046

Correlaciones entre VARIABLES DEPENDIENTES y las variables canónicas de VARIABLES INDEPENDIENTES			
	INVERSION1	INVERSION2	INVERSION3
PIB	0.9640	0.1170	0.0450
SOL_PAT	0.7668	0.4285	0.0878
SOL_MUT	0.6287	0.3954	0.0535
SOL_DI	0.4715	0.5346	0.0430
GEN_EMP	0.9638	0.1822	0.0351

Correlaciones entre VARIABLES INDEPENDIENTES y las variables canónicas de VARIABLES DEPENDIENTES			
	RETORNO1	RETORNO2	RETORNO3
PEI_EFIDT	0.1896	-0.9089	0.0351
FPYME	-0.3149	-0.2885	0.2882
EESNI	0.9605	0.2389	0.0015

**EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN INNOVACIÓN EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2005-2017.**

**DATOS RECUPERADOS DEL CONACYT, INADEM, INEGI, IMPI & STPS.**

**Procedimiento CANCORR**

**Análisis de redundancia canónica**

Varianza plana de VARIABLES DEPENDIENTES explicado por					
Número de la variable canónica	Variables canónicas propias		R-cuadrado canónica	Variables canónicas opuestas	
	Proporción	Proporción acumulada		Proporción	Proporción acumulada
1	0.9407	0.9407	0.9876	0.9290	0.9290
2	0.0308	0.9715	0.8681	0.0267	0.9557
3	0.0144	0.9859	0.1033	0.0015	0.9572

Varianza plana de VARIABLES INDEPENDIENTES explicado por					
Número de la variable canónica	Variables canónicas propias		R-cuadrado canónica	Variables canónicas opuestas	
	Proporción	Proporción acumulada		Proporción	Proporción acumulada
1	0.2959	0.2959	0.9876	0.2922	0.2922
2	0.1897	0.4856	0.8681	0.1647	0.4569
3	0.5144	1.0000	0.1033	0.0531	0.5101

**EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN INNOVACIÓN EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2005-2017.**

**DATOS RECUPERADOS DEL CONACYT, INADEM, INEGI, IMPI & STPS.**

**Procedimiento CANCORR**

**Análisis de redundancia canónica**

Varianza estandarizada de VARIABLES DEPENDIENTES explicada por					
Número de la variable canónica	Variables canónicas propias		R-cuadrado canónica	Variables canónicas opuestas	
	Proporción	Proporción acumulada		Proporción	Proporción acumulada
1	0.6204	0.6204	0.9876	0.6127	0.6127
2	0.1550	0.7754	0.8681	0.1345	0.7473
3	0.0303	0.8057	0.1033	0.0031	0.7504

Varianza estandarizada de VARIABLES INDEPENDIENTES explicada por					
Número de la variable canónica	Variables canónicas propias		R-cuadrado canónica	Variables canónicas opuestas	
	Proporción	Proporción acumulada		Proporción	Proporción acumulada
1	0.3570	0.3570	0.9876	0.3526	0.3526
2	0.3711	0.7281	0.8681	0.3222	0.6747
3	0.2719	1.0000	0.1033	0.0281	0.7028

**EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN INNOVACIÓN EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO 2005-2017.**  
**DATOS RECUPERADOS DEL CONACYT, INADEM, INEGI, IMPI & STPS.**

**Procedimiento CANCORR**

**Análisis de redundancia canónica**

Correlaciones múltiples cuadradas entre VARIABLES DEPENDIENTES y las primeras variables canónicas M de VARIABLES INDEPENDIENTES			
M	1	2	3
PIB	0.9292	0.9429	0.9449
SOL_PAT	0.5880	0.7716	0.7793
SOL_MUT	0.3953	0.5516	0.5545
SOL_DI	0.2223	0.5081	0.5100
GEN_EMP	0.9289	0.9621	0.9633

Correlaciones múltiples cuadradas entre VARIABLES INDEPENDIENTES y las primeras variables canónicas M de VARIABLES DEPENDIENTES			
M	1	2	3
PEI_EFIDT	0.0359	0.8621	0.8633
FPYME	0.0992	0.1824	0.2655
EESNI	0.9226	0.9797	0.9797