



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración  
Facultad de Química**

**“Modelo de una Entidad Federal para incentivar la  
innovación y competitividad en México”**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:**

**Maestro en Administración/Administración Industrial**

**PRESENTA:**

**Ing. Isaías Corona Alvarez**

**TUTOR:**

**M. en C. Amparo Castillo Corona**

**Facultad de Química**

**Posgrado en Ciencias de la Administración**

**México, D.F. junio 2014.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



# *Agradecimientos*

## *A mis padres.*

*Por darme la oportunidad de vivir*

## *A mi MADRE.*

*Margarita Álvarez Muñoz*

*Por ser el ejemplo de lucha en la vida  
ante cualquier adversidad*

## *A mi ABUELITA.*

*Margarita Rodríguez Gaytán*

*Que desde el cielo me cuida*

## *A mis HERMANAS.*

*Elizabeth y Jacqueline*

*Por compartir sus momentos como madres  
y apoyarnos desde niños*

## *A mis SOBRIÑOS.*

*Alexis, Leonardo, Christian, Victoria y Santiago*

*Por revitalizar a la familia*

*con su inocencia, niñez y juventud*



# *Agradecimientos*

*A la Mtra. Amparo Castillo Corona.*

*Por su guía y enseñanza para materializar este trabajo*

*A la Ing. Marisol Cerón Roa.*

*Por ser una gran compañera en este camino y  
brindarme su apoyo para cumplir esta meta*

*A mis amigos.*

*Por compartir momentos de alegría*

*A la UNIVERSIDAD.*

*Por brindarme la oportunidad de regresar a estudiar  
a esta gran institución educativa*

*Al posgrado de Química.*

*Por tener esta Maestría*



# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	9
– Planteamiento del problema .....	11
– Preguntas de investigación .....	12
– Objetivo General .....	13
– Objetivos particulares de la investigación .....	13
– Justificación de la investigación .....	14
– Hipótesis .....	14
– Alcance y estructura del trabajo .....	14
<b>Capítulo I. MARCO CONTEXTUAL</b> .....	16
1.1 Innovación en México.....	18
– Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología .....	19
– Programa Nacional de Innovación .....	22
– Fondo de Innovación Tecnológica .....	24
– Oficinas de Transferencia de Tecnología .....	26
1.2 Innovación en México.....	27
– Comportamiento de México en el Índice de Competitividad Mundial .....	29
– Comportamiento de México en el Índice de Competitividad del IMD .....	29
<b>Capítulo II. MARCO TEÓRICO</b> .....	33
2.1 Origen del concepto de Sistema Nacional de Innovación.....	35
– Estructura de un Sistema Nacional de Innovación.....	36
– Funciones y actividades de un Sistema Nacional de Innovación.....	37
– Sistema Nacional de Innovación en México.....	39
2.2 Innovación para la competitividad.....	43
2.3 Políticas públicas para la innovación.....	44
2.4 Agencias de innovación.....	51
<b>Capítulo III. METODOLOGÍA</b> .....	55
3.1 Teoría del análisis comparativo.....	55
3.2 Selección de países.....	58
3.3 Definición de variables.....	60
3.4 Matriz de comparación.....	65



<b>Capítulo IV. SISTEMAS DE INNOVACIÓN SELECCIONADOS.....</b>	<b>67</b>
4.1 Sistema Nacional de Innovación de Suiza.....	67
– Comisión para Tecnología e Innovación Suiza.....	72
4.2 Sistema de Nacional de Innovación de Suecia.....	80
– Agencia Sueca de Innovación .....	87
4.3 Sistema de Nacional de Innovación de Japón.....	94
– Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología .....	101
<b>Capítulo V. MODELO DE LA AGENCIA DE INNOVACIÓN DE MÉXICO....</b>	<b>115</b>
5.1 Entidad Federal de Innovación Mexicana.....	119
– Propuesta de nombre .....	119
– Misión .....	119
– Visión.....	119
– Objetivo general .....	119
– Objetivos particulares.....	120
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>124</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>132</b>



## LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 Distribución de empresas por tamaño, según condición innovadora.....	40
Tabla 2.2 Proyectos de innovación desarrollados por empresas en colaboración con otras instituciones.....	42
Tabla 2.3 Organizaciones y agentes promotores de innovación en México.....	42
Tabla 2.4 Visión al 2025 en materia de ciencia y tecnología en México.....	46
Tabla 2.5 Tipos de apoyos ofrecidos por las agencias de innovación .....	53
Tabla 3.1 Comparación de variables de indicadores de competitividad .....	58
Tabla 3.2 Los 10 primeros países en el Índice de Competitividad Mundial .....	60
Tabla 3.3. Matriz comparativa.....	65

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Comportamiento de México en el Índice de Competitividad Mundial.....	29
Figura 1.2 Comportamiento de México en el Índice de Competitividad del IMD.....	30
Figura 1.3 Sistema Nacional de Innovación.....	31
Figura 2.1 Sistema Nacional Mexicano. Principales agentes y vinculaciones.....	41
Figura 2.2 Vinculación de las agencias de innovación con otros agentes .....	54
Figura 4.1 Entorno de la innovación suiza basada en la teoría de Porter .....	68
Figura 4.2 Modelo de transferencia de conocimiento.....	70
Figura 4.3 Cadena de valor de la vinculación entre el mercado, la investigación y la innovación.....	75
Figura 4.4. Proceso de un proyecto en el CTI .....	76
Figura 4.5 Cadena de valor al fomento a la innovación .....	77
Figura 4.6 Organigrama de la Comisión para la Tecnología e Innovación (CTI). .....	79
Figura 4.7 Gráfica de migración en Suecia de estudiantes a las empresas.....	83
Figura 4.8 Sistema Nacional de Innovación de Suecia.....	86
Figura 4.9 Estructura Organizacional de VINNOVA .....	93



Figura 4.10 Sistema Nacional de Innovación Japonés.....	100
Figura 4.11 Estructura Organizacional de la Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón.....	102
Figura 4.12 Colaboración del sector industrial y la academia.....	108
Figura 4.13. Promoción estratégica de investigación, innovación y desarrollo.....	109
Figura 4.14 Funcionamiento del Centro de Innovación en Japón .....	110
Figura 4.15 Promoción regional de transferencia de tecnología.....	111
Figura 5.1 Proceso para incentivar innovación y competitividad en México.....	118
Figura 5.2 Estructura de la Agencia Nacional de Innovación Mexicana. (ANIMEX).....	123





## RESUMEN

---

Las personas nos encontramos inmersos en una competencia diaria queriendo ser cada vez mejores, todos los países también lo viven, incluyendo México, pero para lograr siempre estar en competencia debemos mejorar al ritmo que el mundo y la sociedad demanda. Mantener este ritmo no es fácil, se tiene que estar innovando constantemente para lograr esto. Dos conceptos relativamente nuevos, “competitividad e innovación”, pero en realidad siempre han estado entre nosotros, hoy en día toma mayor importancia, porque la globalización de los mercados ha hecho que los países tomen ciertas medidas para poder enfrentar estos nuevos retos.

Este estudio es una propuesta de un modelo de una entidad federal para incentivar la innovación y competitividad en México, en donde se estudian conceptos de la estructura fundamental de un sistema nacional de innovación, esto para tener bases para plantear este modelo. También existen países que son líderes en innovación y competitividad, por lo que se identifica y se estudia el modelo funcional de la institución que es el vínculo del sector gubernamental, académico y de las empresas, que son los actores principales de sus sistemas nacionales de innovación para incentivar la innovación en estos países competitivos a nivel internacional.



## INTRODUCCIÓN

---

*"Innovar es encontrar nuevos o mejorados usos a los recursos de que ya disponemos".  
Peter Drucker*

La innovación es un concepto que ha tomado una gran relevancia a nivel mundial en los países desarrollados, por que ayuda al desarrollo empresarial y la competitividad. En México este concepto es relativamente nuevo, y paulatinamente se ha venido adoptando por varias personas, organismos gubernamentales y empresas privadas para enfrentar las necesidades que existen en esta materia, por lo que se han creado incubadoras de empresas, centros de investigación y desarrollo (I+D) para apoyar el crecimiento empresarial. Por otro lado el gobierno tiene un sin número de apoyos financieros para la creación de nuevas empresas y financiamientos para el desarrollo de mipymes (micro, pequeñas y medianas empresas).

Por todo lo anterior cabe señalar que en México existen todos los factores para que el país pueda ser competitivo, pero en los indicadores internacionales México no figura entre los países con una creciente competitividad. La respuesta no es fácil, pero los esfuerzos y las medidas que el país ha tomado en materia de competitividad son buenas, pero no han sido los suficientes, ya que estos componentes están aislados y no existe una vinculación fuerte entre el sector privado, el académico y el gobierno, que son los tres elementos importantes para que el país genere un crecimiento en la competitividad, que como resultado llevaría a las empresas mexicanas a ser más fuertes en el mercado, que cada vez es más globalizado. Con esto la economía puede tener un crecimiento ascendente, pero a un ritmo que permita el desarrollo de la sociedad conforme al dinamismo que el mundo está exigiendo.



Existen los apoyos e instituciones que ayudan a las empresas a incrementar su innovación, pero por la falta de cultura de esta y de información, las empresas no promueven la innovación hacia su interior. Esta investigación está enfocada a plantear un modelo organizacional de una entidad federal que incentive la innovación y competitividad del país a nivel internacional, la cual integrará y vinculará los esfuerzos de los tres sectores; privado, académico y gubernamental.

A nivel nacional existen los elementos promotores de la innovación y competitividad, sin embargo actúan de una manera independiente. Los esfuerzos en materia de competitividad que el gobierno ha hecho hasta la fecha no han sido suficientes, porque no se está alcanzando los niveles de competitividad que el mundo y la sociedad mexicana demanda, por los escasos canales y vínculos de interacción de los tres sectores. La mayoría de las relaciones entre ellos son programas de trabajo y acuerdos, que en su mayoría son con empresas extranjeras o paraestatales, mientras que las empresas mexicanas micro, pequeñas y medianas (mipymes) tienen un estancamiento en materia de innovación, por no contar con recursos humanos, financieros y por el desconocimiento de los apoyos gubernamentales y privados que existen, o simplemente no hay interés por la innovación y la competitividad.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2013 se plantea que México requiere una nueva política de fomento económico de cara a los retos que se presentan en el siglo XXI. En el pasado, diversos países, incluido México, siguieron políticas industriales que tenían como objeto fortalecer el aparato productivo interno, sustituir importaciones y proteger a la industria nacional frente a la competencia. Sin embargo, con el paso del tiempo las políticas industriales acabaron por traducirse en una mayor intervención del Estado en el aparato productivo, una menor libertad y competencia, y un desplazamiento



de la iniciativa privada en la provisión de bienes y servicios en la economía. De esta forma, se crearon distorsiones en los mercados, excesos de regulación e ineficiencias que acabaron por mermar el dinamismo de diversas economías y, en última instancia, disminuyeron el nivel de vida de sus habitantes. Así, la política industrial cayó en desprestigio y gran parte de los países se orientaron a una menor intervención del Estado en la economía. México fue quizás uno de los países en donde el péndulo fluctuó más que en ningún otro hacia la no intervención. No obstante, diversas naciones han decidido apoyar ampliamente a sus sectores productivos -incluido el industrial-, no a través del otorgamiento de subsidios o por medio de la participación expresa del Estado en la actividad como se hacía antes, sino a partir del rol que juegan los gobiernos para eliminar obstáculos, fomentar la orientación hacia mercados o sectores estratégicos, la desregulación, y la coordinación entre diversos agentes y órdenes de gobierno.<sup>1</sup>

### **Planteamiento del problema**

En los últimos años los indicadores globales de competitividad son elaborados por diversas instituciones internacionales, estos han adquirido relevancia como instrumentos para la medición y evaluación de la capacidad de las naciones para generar un crecimiento económico sostenido y sustentable, que se traduzca en mejores niveles de vida para sus habitantes. Los resultados de estos indicadores permiten observar las evaluaciones de los esfuerzos de las naciones para mejorar su entorno económico, social y político en el que operan las empresas, e identificar algunos de los principales obstáculos para el crecimiento económico.

---

<sup>1</sup>“ Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018”, México, Gobierno de la República, Pág. 17



Los esfuerzos que ha realizado México en materia de innovación y competitividad, como se ha venido mencionando, no han resultado lo suficientemente favorables para observar un crecimiento en los niveles de los indicadores de competitividad, pero no solo se refleja en un indicador, también se percibe en el ambiente empresarial y en la sociedad, ya que la mayoría de las empresas mexicanas no tiene una competitividad a nivel nacional y menos a nivel internacional, por lo que su ciclo de vida es muy corto. Esto hace que el desarrollo del país sea lento, y para lograr extender y mantener este ciclo se requiere tener innovación en las empresas mexicanas, y para esto se necesita financiamiento en materia de innovación, personal altamente capacitado y políticas públicas que fomenten la investigación aplicada, así como la transferencia de tecnología al sector productivo, por lo que los sectores gubernamental y académico deben estar vinculados estrechamente con el sector productivo nacional. Los elementos existen, sin embargo no se identifican en un organismo que concentre, analice, vincule e integre todos estos agentes generadores y participantes de la innovación y competitividad de México.

### **Preguntas de investigación**

Con el anterior planteamiento surgieron las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Por qué a pesar de los esfuerzos de vinculación de los tres sectores, México no sube en la calificación de los indicadores internacionales de competitividad?
2. ¿Una entidad federal de innovación nacional ayudaría a incentivar la competitividad de las empresas de un país?
3. ¿Por qué las empresas mexicanas no invierten en innovación para aumentar su competitividad?



4. ¿Existe un organismo o institución que vincule realmente los tres actores principales para incentivar la innovación y la competitividad en un país?
5. ¿Por qué la investigación y desarrollo tecnológico en México solo se queda en un intento y no se puede industrializar?
6. ¿Las universidades están generando recurso humano que se enfoque al desarrollo del sector industrial?
7. ¿México necesita una agencia de innovación?

### **Objetivo General**

- Elaborar un modelo de una entidad federal para incentivar la innovación y competitividad de las empresas mexicanas, en donde existan los vínculos entre el sector académico, privado y gubernamental.

### **Objetivos particulares de la investigación**

- Construir la estructura organizacional de la entidad federal para incentivar la innovación en las empresas mexicanas.
- Describir las funciones departamentales de la agencia.
- Determinar los canales para que el sector educativo, privado y gubernamental se vinculen a través de esta agencia.
- Identificar los flujos de recursos (materiales, financieros y humanos) para elevar la innovación y competitividad en las empresas.



## **Justificación de la investigación**

El proponer un modelo de una entidad federal para incentivar la innovación y competitividad en las empresas mexicanas, ayudará a integrar y concentrar todos los esfuerzos que realizan los sectores gubernamental, académico y productivo, porque el ritmo competitivo y el crecimiento de empresas a nivel mundial avanza rápidamente, por lo que unir esfuerzos en un solo organismo ayudaría a disminuir la brecha de innovación y competitividad de las empresas mexicanas, para enfrentarse con el mercado globalizado.

## **Hipótesis**

A partir de la identificación y revisión de sistemas nacionales de innovación, así como de las instituciones que se encargan de vincular los sectores académicos, privados y gubernamentales en países con un alto índice de competitividad es factible proponer un modelo de una institución federal en México que sea la vinculadora de los actores fundamentales en el sistema de innovación para incentivar la competitividad e innovación de las empresas mexicanas y por consecuencia del país.

## **Alcance y estructura del trabajo**

Mediante la tesis se pretende describir un modelo de una entidad federal y su interrelación con los diferentes actores del sistema de innovación, en la cuál se explicará la constitución en divisiones, departamentos y la vinculación que se debe de tener con el sector académico, gubernamental y empresarial, para que a su vez se observe como son designados los recursos materiales, humanos, financieros y de información para incentivar la innovación y competitividad en México. La tesis está integrada por los siguientes capítulos:



Capítulo 1. Este capítulo muestra el contexto en el que actualmente México se encuentra en materia de innovación. Describe de una manera general a las instituciones y organismos que están realizando esfuerzos por generar innovación en el país. Menciona los esfuerzos que el gobierno ha hecho para fomentar la innovación y como interacciona con el sector académico y privado. Por último se observa el comportamiento que México ha tenido en los indicadores internacionales en materia de competitividad.

Capítulo 2. El concepto de un sistema nacional de innovación es relativamente nuevo, en este capítulo se describen los componentes esenciales que actúan en este sistema, explicando la interacción de todos los actores que lo conforman. El sistema de innovación en México es complejo porque no está bien estructurado, pero hay esfuerzos que está realizando el país para conformar un sistema.

Capítulo 3. En cualquier estudio de investigación es importante la metodología a seguir, el capítulo describe la selección de los países a estudiar y los factores sustanciales que se deberán encontrar en las instituciones generadoras de innovación de cada país seleccionado.

Capítulo 4. En el capítulo se realiza el estudio de los sistemas nacionales de innovación de cada país seleccionado, para identificar a la institución que se encarga de vincular al gobierno, a la academia y a las empresas que ayudan a incentivar la competitividad de estos países.

Capítulo 5. Resultado de la investigación de los sistemas nacionales de innovación de los países seleccionados, en este capítulo se describe el proceso óptimo para que México incentive la innovación para favorecer al incremento de la competitividad. Basándose en la administración por procesos se plantea un modelo de estructura organizacional de una entidad federal para incentivar la competitividad del país.





## CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL

---

*“Este mundo no va a cambiar  
a menos que estemos dispuestos  
a cambiar nosotros mismos”  
Rigoberta Menchú*

Este capítulo describe los conceptos de innovación y competitividad que son elementos fundamentales del crecimiento de un país. También se describe la situación actual de las instituciones encargadas de estos elementos en México, con el objeto de entender las funciones que desempeñan en materia de innovación y como se han desarrollado a lo largo del tiempo desde su creación, esto permite observar los esfuerzos que ha realizado el gobierno mexicano. Para tener una comparación de esta situación se hace referencia a un indicador internacional que contempla a la innovación como un elemento fundamental para la competitividad y desarrollo de los países.

Las naciones están adoptando y asimilando el concepto de competitividad e innovación, como una oportunidad para encontrar un mejor camino para aumentar el crecimiento económico y la prosperidad de su sociedad, por lo que definir y entender estos conceptos es fundamental para visualizar a México en este contexto.

“La competitividad de una nación depende de su capacidad de sus empresas y del grado de innovación”.<sup>2</sup>

“La capacidad innovadora depende de un conjunto interrelacionado de inversiones, políticas y dedicación de recursos que sostienen la producción de las tecnologías nuevas para el mundo. La capacidad innovadora nacional no es simplemente el nivel de producción innovadora conseguido; más bien, se refleja en la presencia

---

<sup>2</sup> “The Competitive Advantage of Nations” Porter, Michael, Harvard Business Review, Abril 1990, Pág. 73



de condiciones fundamentales, inversiones y políticas que determinan el alcance y éxito del esfuerzo innovador de un país.”<sup>3</sup>

“La capacidad de innovación de cualquier país depende de tres sectores, el gubernamental, el científico o académico y el empresarial; sin embargo lo que permite que una nación pueda tener innovación y compita a nivel mundial es la interacción que existe entre estos tres sectores.”<sup>4</sup>

Estas definiciones marcan y definen claramente que la vinculación estrecha de los tres participantes en los sistemas de innovación de un país generará y aumentará su innovación, ayudando a la competitividad nacional. México cuenta con estos componentes, pero no existe una interacción entre ellos; por lo que se debe definir un sistema nacional de innovación, para que existan canales en donde puedan interactuar y posteriormente se pueda transmitir a las instituciones educativas y gubernamentales a nivel regional y nacional, así como a las empresas sin importar su tamaño y sector.

La innovación es un fenómeno complejo que involucra la acción coordinada de varios agentes económicos, políticos y sociales, tanto en el sector gubernamental como el privado. Esta complejidad depende de la diversidad de funciones y el número de agentes que intervienen en el sistema de innovación, por lo que su fortaleza depende de la articulación de estos.

El concepto de competitividad e innovación son relativamente nuevos en el contexto de desarrollo y el crecimiento de un país, por lo que no habían sido medidos. En la actualidad ya existen indicadores internacionales, que hacen hincapié en estos dos conceptos, tomando una gran relevancia en la toma de decisiones en las naciones para el desarrollo de sus políticas públicas.

---

<sup>3</sup> “National Innovative Capacity”, Porter Michael, Harvard Business School, pág. 5

<sup>4</sup> “Las mejores prácticas para México en materia de innovación”, Corona Alvarez, Isaías UNAM 2005, Pág 101



Aunque no existían este tipo de indicadores, los países a lo largo de su historia han creado instituciones dedicadas a la ciencia y tecnología, las cuales son materias que directamente inciden en la capacidad de innovación y la competitividad de los países.

El gobierno es el principal agente regulador dentro de un sistema nacional de innovación. En la medida en que el gobierno define, reforma y transforma el régimen regulatorio, los mecanismos de selección y los instrumentos diseñados para apoyar y promover la ciencia y tecnología, los cuales alteran el ambiente en el cual los agentes se desempeñan, y además el comportamiento innovador de los mismos.<sup>5</sup>

Las empresas son agentes clave dentro del sistema de innovación, en la medida en que son las que desarrollan los procesos de innovación. Los otros agentes del sistema pueden contribuir significativamente a la generación de capacidades de innovación generando capital humano y conocimiento útil, pero el proceso de innovación se lleva a cabo principalmente al interior de las empresas. A lo largo de las últimas décadas la capacidad de innovación de las empresas mexicanas ha sido un eslabón débil en el sistema nacional de innovación.<sup>6</sup>

## **1.1 Innovación en México**

La investigación y desarrollo en México fue provocada por el movimiento de Ilustración, en donde se establecieron los primeros centros como el Colegio de las Vizcaínas, la Real Escuela de Cirugía y el Real Seminario de Minería. Por decreto el presidente Guadalupe Victoria crea el Instituto de Ciencias y Arte, con el objetivo central de promover la actividad científica.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup>“El Sistema Nacional de Innovación Mexicano”, Dutrénit Gabriela, Mario Capdevielle. pág. 64

<sup>6</sup> Ídem, pág. 86

<sup>7</sup> “La institucionalización de la investigación científica en México” Retana Guascón, Óscar, UAC, 2009, pág. 47



Durante la administración del presidente Lázaro Cárdenas se detectó la necesidad de crear un organismo para agrupar a las instituciones que realizaban actividades científicas y de enseñanza superior, por lo que en el año de 1935 se crea por decreto presidencial, el Consejo de Educación Superior y de la Investigación Científica (CONESIC). Esto condujo a que se constituyera la Academia de la Investigación Científica, con la encomienda de promover la investigación y la difusión de la ciencia en el país.<sup>8</sup>

En el año de 1942, se creó la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC), cuyos objetivos estaban limitados a impulsar la investigación de las ciencias exactas (matemática y física) y ciencias naturales (biología y química). Más tarde, esta comisión fue reemplazada por el Instituto Nacional de Investigación Científica, organismo que operó también de forma limitada durante casi diez años, dedicado esencialmente a brindar apoyos en forma de becas de estudios avanzados. Su mayor acierto fue promover la creación del actual Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a través de la elaboración del Programa Nacional de Investigación Científica.<sup>9</sup>

Las crisis económicas recurrentes desde 1976 precipitaron los indicadores sobre investigación y desarrollo tecnológico, como consecuencia de la reducción en el financiamiento y la falta de apoyo institucional a estas actividades. Así, con el objeto de frenar el fenómeno de la fuga de cerebros, en 1984 se estableció el Sistema Nacional de Investigadores, que consiste en un sistema de estímulos a la investigación, dirigido a investigadores destacados y a la promoción de los que se inician en la carrera de la investigación.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> Idem, pág 48

<sup>9</sup> Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, “Antecedentes en Ciencia y Tecnología”, Cámara de Diputados, 2006

<sup>10</sup> Idem



En enero de 1985 se expidió una ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico. Con esta nueva ley se da origen al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), que establece los mecanismos de coordinación del ámbito científico y tecnológico en sus tres esferas: el sector productivo, educativo y gubernamental.

El 01 de marzo de 1992, la Secretaría de Educación Pública (SEP) asignó al CONACYT la coordinación del subsector de ciencia y tecnología, naciendo así el sistema SEP-CONACYT, integrado por 29 centros de investigación en las áreas científica, tecnológica y social. Estas reformas convirtieron a la SEP en la máxima autoridad en materia de elaboración de las políticas de ciencia y tecnología.

En la actualidad el país cuenta con agentes gubernamentales que apoyan a la innovación y la competitividad de las empresas, los cuáles son la Secretaría de Economía (SE), CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), FCCT (Foro Consultivo Científico y Tecnológico) entre otros.

### **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**

Uno de los agentes principales para la estimulación de la innovación del país mediante sus empresas es el CONACYT, que fue creado por disposición del H. Congreso de la Unión el 29 de diciembre de 1970, como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, integrante del Sector Educativo, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

El CONACYT se creó proponiéndose la formulación de programas específicos como eran; el Programa de Inventario de Recursos, el Programa de Diagnóstico Científico, el Programa de Diagnóstico Tecnológico y el Programa de estudios sobre Educación. Esto sirvió en su momento para enfrentar la problemática del aprovechamiento de los recursos naturales, instrumentar acciones para solucionar las deficiencias en salud, alimentación, producción



agropecuaria y forestal, educación, industrialización, comercio exterior, desarrollo rural y descentralización.<sup>11</sup>

También este organismo es el responsable de elaborar las políticas de ciencia y tecnología en México. Desde su creación y hasta 1999 se presentaron dos reformas de ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico. El 5 de junio del 2002 se promulgó una nueva Ley de Ciencia y Tecnología.<sup>12</sup>

El CONACYT cuenta con diversos centros públicos de investigación, que conforman el Sistema de Centros-CONACYT. Este conjunto de instituciones de investigación están enfocadas a los principales campos del conocimiento científico y tecnológico, entre sus objetivos se encuentran:

- a) Difundir en la sociedad la ciencia y tecnología.
- b) Fomentar la tecnología local y extranjera.
- c) Innovar en la generación, desarrollo, asimilación y aplicación del conocimiento en la ciencia y tecnología.
- d) Vincular la ciencia y tecnología en la sociedad y el sector productivo para atender problemas.
- e) Crear y desarrollar mecanismos e incentivos que propicien la contribución del sector privado en el desarrollo científico y tecnológico.
- f) Incorporar estudiantes en actividades científicas, tecnológicas y de vinculación para fortalecer su formación.
- g) Fortalecer la capacidad institucional para la investigación científica, humanística y tecnológica.
- h) Fomentar y promover la cultura científica, humanística y tecnológica en la sociedad mexicana.

En la actualidad el CONACYT enfoca sus esfuerzos en estructurar un modelo económico que posibilite en población, la producción de bienes de alto valor agregado a partir del conocimiento

---

<sup>11</sup>“La institucionalización de la investigación científica en México” Retana Guiascón, Óscar, UAC, 2009, Pág. 47

<sup>12</sup> “Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología”, [www.conacyt.gob.mx](http://www.conacyt.gob.mx)



científico y tecnológico. CONACYT se ha propuesto en conformar un sistema científico-tecnológico robusto para transformar su sector productivo a bienes y servicios de más alto valor agregado.

### **Programa Nacional de Innovación**

La Secretaría de Economía (SE) cuenta con el Programa Nacional de Innovación (PNI) que tiene como objetivo establecer políticas públicas que permitan promover el fortalecimiento de la innovación en los procesos productivos y de servicios, para incrementar la competitividad de la economía nacional en el corto, mediano y largo plazo. Para ello se busca promover y fortalecer la innovación en los procesos productivos y de servicios para incrementar la competitividad del aparato productivo nacional.<sup>13</sup>

En la conformación, diseño e implementación del PNI participaron organismos e instituciones de los sectores académico, público y privado. El programa establece una estrategia basada en un esquema de cuatro premisas.

Las premisas de la estrategia de innovación son:

1.- La innovación es una prioridad nacional, pues sólo a través de ella se podrá incrementar la competitividad de la economía y lograr las tasas de crecimiento y generación de empleos de calidad que México requiere.

2.- Como los recursos disponibles son escasos, se requiere una focalización de esfuerzos en las áreas de mayor impacto.

3.- Para desarrollar una estrategia integral, es necesario establecer mecanismos de coordinación entre agentes.

4.- Los mecanismos de rendición de cuentas permiten revisar y mejorar continuamente las políticas públicas.

---

<sup>13</sup> "Secretaría de Economía", [www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)



El PNI es una parte de la estrategia de la SE para la estimulación de la innovación, otra parte fundamental es el Comité Intersectorial de Innovación (CII), el cual es un órgano facultado por la Ley de Ciencia y Tecnología para diseñar y operar la política de innovación. En él se vinculan y colaboran de manera muy estrecha tres sectores: gobierno, academia e industria. El comité fue establecido el 12 de junio de 2009 por la reforma a la Ley de Ciencia y Tecnología. Es encabezado por la SE, el CONACYT y la SEP.<sup>14</sup>

En este comité se establecieron estrategias para impulsar la innovación:

- a. Incentivar el gasto privado en innovación.
- b. Fortalecer la capacidad de innovación de las empresas.
- c. Promover la vinculación entre la academia y la industria.

De lo anterior surgieron acciones que han llevado a impulsar la innovación del país:

1. En 2009 se creó el Programa de Estímulos a la Innovación, para financiar proyectos innovadores implementados por empresas mexicanas.
2. En 2011, se lanzó Mexico Ventures I, el primer Fondo de Fondos de Capital Emprendedor, para incrementar la disponibilidad de financiamiento privado en proyectos innovadores con alto potencial de éxito.
3. Los recursos del fondo de capital emprendedor buscan el establecimiento de un entorno que permita el desarrollo de este capital. En forma conjunta, los fondos del portafolio proporcionan talento y experiencia a la inversión internacional para algunos de los mejores empresarios de México.

---

<sup>14</sup> Idem





4. Se conformó un Fondo Sectorial de Innovación, para fortalecer proyectos potenciales en campos empresariales altamente dinámicos e intensivos en demanda y uso de conocimiento.

5. Se mantiene la premisa de no redundar en esfuerzos y optimizar el uso de recursos.

6. Se ha trabajado en el modelo de operación de las Unidades de Vinculación y Transferencia del Conocimiento (UVTC), para facilitar la identificación, el establecimiento de contacto y la alineación entre la oferta y la demanda de conocimiento.

### **Fondo de Innovación Tecnológica**

La Secretaría de Economía creó un Fondo de Innovación Tecnológica que es un fideicomiso público creado internamente en la Subsecretaría para la Pequeña y Mediana Empresa (SPYME) y el CONACYT, con el propósito de apoyar, a las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes), así como a personas físicas con actividad empresarial que desarrollen o adopten actividades de innovación y desarrollo tecnológico (preferentemente con propuestas sujetas a patente).<sup>15</sup>

Cada año y con fundamento en lo dispuesto en la Ley de Ciencia y Tecnología (LCYT); en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, la SE y el CONACYT emiten la convocatoria del Fondo de Innovación Tecnológica SE-CONACYT con el fin de promover, seleccionar y apoyar directamente a empresas cuyos proyectos generen innovación, desarrollo tecnológico, generación de empleos y ventajas competitivas para la mipymes mexicanas.

Los principales sectores que son sujetos de apoyo del fondo son:

- a) Sistemas de manufactura avanzada
- b) Tecnologías para la salud

---

<sup>15</sup> Idem



- c) Agroalimentario
- d) Biotecnología
- e) Nanotecnología
- f) Tecnologías móviles y multimedia
- g) Tecnologías limpias y energías renovables

Para el FIT existen tres tipos de modalidades de apoyo:

Desarrollo e Innovación Tecnológica. Propuestas orientadas al desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios o mejoras con un contenido significativo de innovación. Las propuestas de nuevos productos, procesos y servicios tendrán preferencia sobre las propuestas de mejora. Esta modalidad incluye la generación de prototipos y pruebas piloto, que permitan validar técnica, comercial, financiera y legalmente el nuevo producto o proceso.

Creación y consolidación de grupos y/o centros de ingeniería; diseño, investigación y desarrollo tecnológico. Propuestas cuyo objetivo principal sea tanto la incorporación de especialistas y profesionistas con posgrado, como el equipamiento, instrumentación y demás recursos materiales de laboratorios y adecuación de áreas de prueba que refuercen capacidades internas para el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios.

Integración de prospectos de negocios de base tecnológica. Propuestas cuyo objetivo sea lograr que desarrollos científicos y/o tecnológicos sean probados en etapa pre-comercial y puedan alcanzar la fase de integración del prospecto de negocio e inversión, esto para facilitar la participación futura de inversionistas y fuentes de financiamiento para su explotación comercial y que den origen a negocios de alto valor agregado o nuevas líneas de negocio. En esta modalidad, no se apoyan actividades de investigación aplicada por lo que, de preferencia, los desarrollos deberán estar protegidos con patentes o en proceso. Se busca alcanzar la fase de integración del negocio, generando un adecuado prospecto de inversión para facilitar la participación futura



de inversionistas y fuentes de financiamiento para su explotación comercial. Para cumplir este fin se debe validar los aspectos comerciales, la adaptación del producto, proceso y/o servicio a las condiciones de mercado, entre otros.

### **Oficinas de Transferencia de Tecnología**

A parte del Fondo de Innovación Tecnológica que realizan la SE y CONACYT, conjuntamente también han creado las oficinas de transferencia de tecnología (OT). El propósito de estas oficinas es incrementar las oportunidades de vinculación entre instituciones generadoras de conocimiento y el sector privado al ofrecer una serie de servicios que facilitarán la transferencia de conocimiento vía consultoría y licenciamiento.

El proceso de apoyo para la creación y fortalecimiento de las OT se dividirá en tres fases (pre-certificación, certificación y apoyos de corto y largo plazo) que tendrán dos objetivos. Por medio de los procesos de pre-certificación y certificación, el primer objetivo es fomentar un nivel mínimo de reglamentos y directivas que rijan la transferencia del conocimiento innovador generado por instituciones de educación superior y centros de investigación del país, a través de la última fase, apoyos de corto y largo plazo. El segundo objetivo del programa es proveer apoyos económicos a un grupo de beneficiarios certificados para facilitar la maduración de las OT existentes o en desarrollo.<sup>16</sup>

Actualmente México cuenta con una Red Mexicana de Oficinas de Transferencia de Tecnología (Red OTT) que está conformada por instituciones de educación superior y empresas sin fines de lucro; esta red apoya la innovación, comercialización y transferencia de tecnología, facilitando la interacción entre el sector público de investigación, las empresas y el gobierno. La Red OTT proporciona un foro para el intercambio de las mejores prácticas de las oficinas de

---

<sup>16</sup> CONACYT-SE, Guía para la certificación de una Oficina de Transferencia de Conocimiento, México 2012.



transferencia de tecnología que se respaldan por la formación de los integrantes de las OTT's que pertenecen a la red.<sup>17</sup>

Su principal objetivo es ser una red de oficinas de transferencia de tecnología que permita fortalecer el ecosistema de innovación, transferir y comercializar tecnologías, identificar la oferta tecnológica de las Instituciones de Investigación Superior (IES) y profesionalizar las capacidades de los integrantes de las OT en México, así como generar una cultura en materia de propiedad intelectual.

## **1.2 México en los indicadores internacionales**

Los indicadores con mayor reconocimiento a nivel mundial son los elaborados por el Foro Económico Mundial (World Economic Forum, WEF por sus siglas en inglés) y el anuario de competitividad de los países desarrollados por el International Institute for Management Development (IMD). Los índices de competitividad del IMD y el WEF son diseñados con metodologías y fuentes de información similares. En los dos casos, los indicadores reflejan tanto la evolución de variables cuantificables como la percepción de la comunidad empresarial obtenida a través de sondeos de opinión.

El Índice de Competitividad Mundial desarrollado por el WEF se compone de un ranking global y tres subíndices, en donde se conjugan los pilares asociados con requerimientos básicos; promotores de eficiencia y factores de innovación y sofisticación.

- El índice de requerimientos básicos, conjuga los pilares de instituciones, infraestructura, estabilidad macroeconómica, salud y educación primaria.
- El índice de promotores de eficiencia incorpora los pilares de educación superior y capacitación, eficiencia del mercado de bienes, eficiencia del mercado laboral, sofisticación del mercado financiero, preparación tecnológica y tamaño del mercado.

---

<sup>17</sup> <http://infotec.com.mx>



- Finalmente, el índice de factores de innovación y sofisticación incorporan los pilares de sofisticación empresarial e innovación.

Cada uno de los pilares se define con base en un conjunto de indicadores. Estos son: datos duros, provenientes de fuentes oficiales nacionales e internacionales y los datos provenientes de la encuesta de opinión ejecutiva.

Este indicador evalúa varios aspectos de cada país como lo son: las instituciones gubernamentales y privadas, la situación macroeconómica, la educación, el mercado laboral, el mercado financiero, el desarrollo tecnológico, las sofisticación de las empresas, la innovación, entre otros.

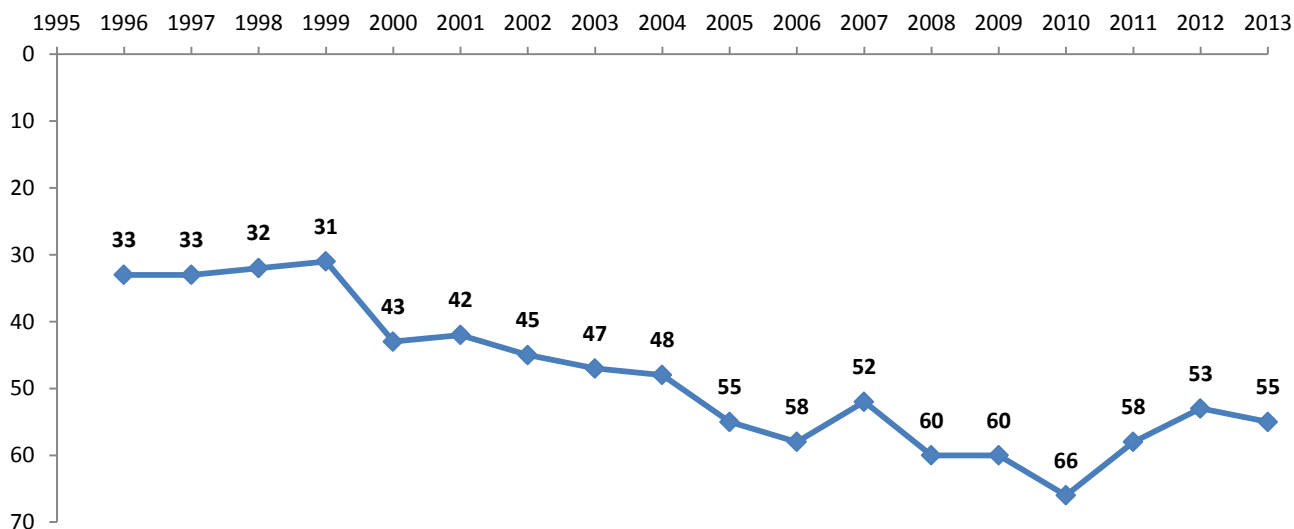
Estos factores tienen un peso específico, determinado con procedimientos estadísticos, dentro de cada pilar. Asimismo, cada uno de los pilares tiene un peso definido, también determinado por procedimientos estadísticos, dentro de la categoría a la que pertenecen, ya sea: requerimientos básicos, promotores de eficiencia o factores de innovación y sofisticación (Anexo 1).

Todas estas características tienen tres elementos fundamentales los cuales son el gobierno, la educación y el sector privado (empresas). El problema que tiene el país es que existen pocos vínculos entre estos sectores. En la actualidad México enfoca sus esfuerzos en la generación de nuevas empresas, que estas en su mayoría son microempresas que tienen un corto tiempo de vida en los mercados y no existe una visión global, la competencia no solo está en el país sino que también en el entorno mundial.



## Comportamiento de México en el Índice de Competitividad Mundial

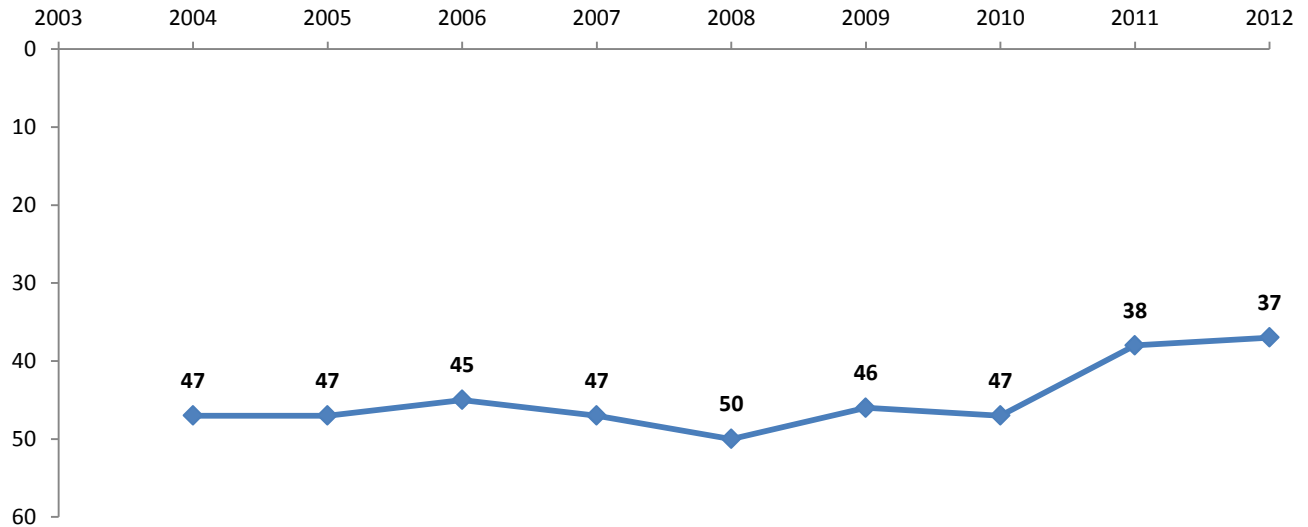
México ha sido evaluado a partir de que empezó el Índice de Competitividad Mundial desde el año de 1996. En la siguiente gráfica se muestra la tendencia del comportamiento que México ha tenido en este indicador.



**Figura 1.1** Comportamiento de México en el Índice de Competitividad Mundial. (World Economic Forum 1995-2011)

## Comportamiento de México en el Índice de Competitividad del Instituto de Desarrollo Gerencial (IMD)

México también es evaluado por el Instituto Internacional de Desarrollo Gerencial (IMD, por sus siglas en inglés), su comportamiento ha sido a la alza y un poco estable. Este indicador toma cuatro aspectos denominados factores competitivos: a) desempeño económico, b) eficiencia del gobierno, c) eficiencia de negocios d) infraestructura. La siguiente tabla muestra el comportamiento en este indicador los últimos diez años:



**Figura 1.2** Comportamiento de México en el Índice de Competitividad IMD. (Institute for Management Development 2004-2012)

El comportamiento no ha sido lo que ha esperado México, la tendencia es negativa y el concepto de innovación en el país tendrá que cambiar para revertir esta tendencia. En el año 2011, México ocupó el lugar 58 en el índice de competitividad mundial, aunque logró subir 8 puntos, no es suficiente para el ritmo que las otras naciones lo están haciendo.

Estos resultados muestran que México no tiene la suficiente estructura macroeconómica para solventar su rezago en materia de innovación. El Sistema Nacional de Innovación Mexicano no es lo suficientemente fuerte para vincular a los tres sectores, por eso se están realizando diversos estudios que proponen un nuevo sistema. (Figura 1.3)

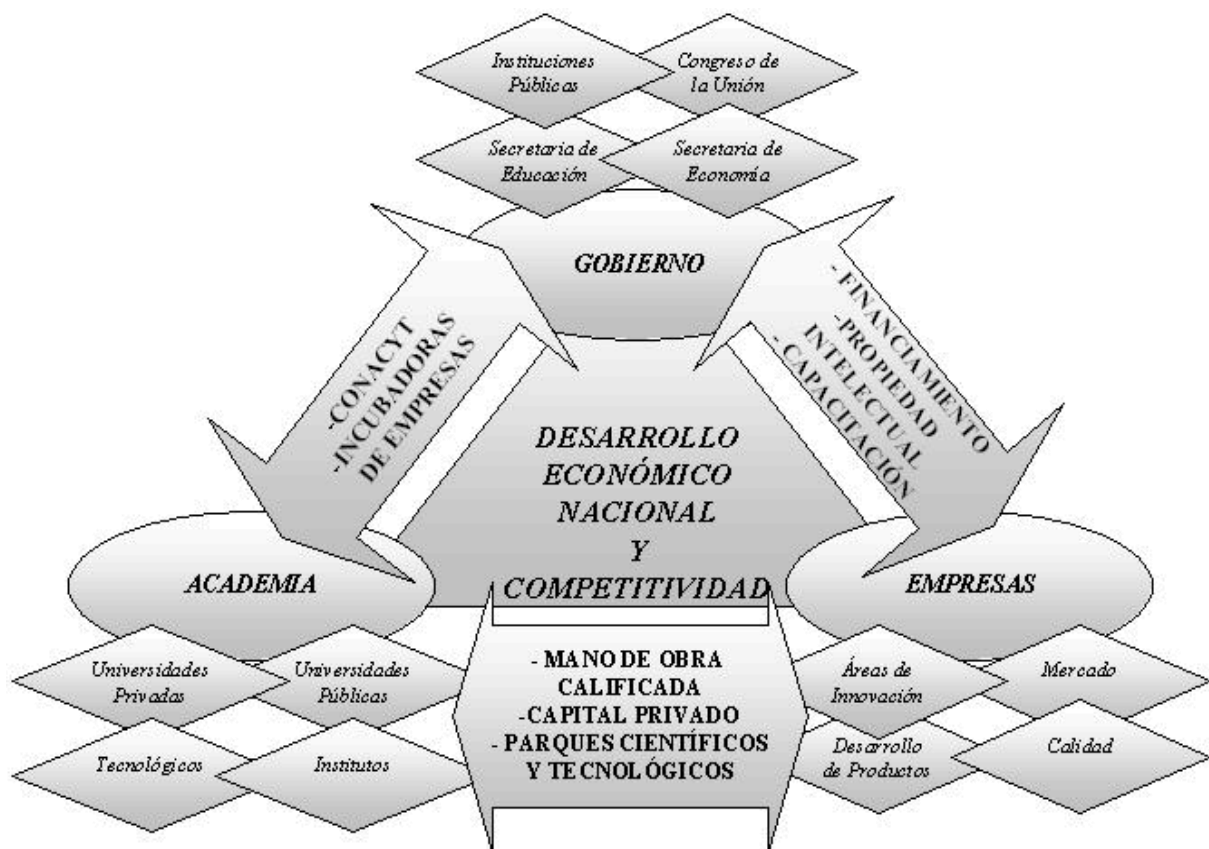


Figura 1.3 Sistema Nacional de Innovación<sup>18</sup>

Los esfuerzos que está realizando el país son en los rubros de creación y apoyo de centros de investigación científica y desarrollo que generan conocimiento científico, pero no están enfocados al sector productivo. Los estudios e investigaciones que se generan en estos centros no tienen un enfoque industrial y se quedan solo en excelentes aportaciones a la ciencia.

Un elemento fundamental para que México sea más competitivo es la innovación, que significa crear nuevas tecnologías y encontrar nuevos caminos para hacer cosas de una manera diferente y en beneficio del país. Con este elemento las empresas pueden entrar o descubrir nuevos mercados nacionales e internacionales. La innovación

<sup>18</sup> "Las mejores prácticas para México en materia de innovación", Corona Alvarez, Isaías UNAM, 2005, pág 104





ayuda a las empresas a anticiparse o crear necesidades a nuevos mercados, también en la generación de nuevas tecnologías que crean economías a escala y se hacen más dinámicas a los nuevos mercados que son cada vez más cambiantes.

El gobierno mexicano a lo largo de este recuento de instituciones ha fomentado la competitividad e innovación de empresas mexicanas a través de la investigación y desarrollo. Existen los apoyos económicos que el gobierno ha puesto a disposición de las empresas, pero esto no ha sido suficiente, porque dentro de los indicadores internacionales México no es bien calificado.



## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

---

*“La única ventaja competitiva sostenible  
es la innovación permanente”  
Michael Porter*

La experiencia histórica muestra diversos ejemplos que pueden ayudar a entender las fuentes del desarrollo. Existen constantes que se repiten en las experiencias de éxito de países que han logrado crecer e incrementar la calidad de vida de su población de manera sostenida. Sin embargo, queda claro que no existen fórmulas generales que puedan aplicarse a todos los casos. Cada país, cada región, cada grupo social y cada momento histórico presenta retos y oportunidades particulares que demandan soluciones diferentes. En la actualidad, existen menores certezas en cuanto a recetas infalibles para el desarrollo. No obstante, una constante en las historias de éxito a nivel internacional ha sido el dinamismo de la productividad. Los países que han establecido las condiciones para que su productividad crezca de manera sostenida, han podido generar mayor riqueza y establecer una plataforma en la que su población tenga la oportunidad de desarrollarse plenamente. Elevar la productividad de la economía en su conjunto puede alcanzarse a través de distintos canales, los cuales no son excluyentes y se refuerzan entre sí. Por una parte, la productividad agregada aumentará si la eficiencia al interior de cada empresa se eleva. Esto ocurre, por ejemplo, cuando la innovación y el desarrollo tecnológico se traducen en una mayor capacidad de las empresas para producir más con menos, o si los trabajadores que en ellas laboran se encuentran mejor capacitados.<sup>19</sup>

México está en una época en donde se encuentra en un punto de inflexión que determina el éxito económico durante los próximos años, por lo que es indispensable realizar acciones concretas en materia de innovación y competitividad.

---

<sup>19</sup> Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018”, México, Gobierno de la República, pág. 19



La apertura de las fronteras económicas representa un reto para los países, pero principalmente para las empresas. Los cambios profundos de la economía internacional muestran que la competitividad y la innovación no se pueden generar con esfuerzos aislados al interior de cada una de las naciones, sino que la competitividad es el resultado de la interacción eficiente en las distintas estructuras sociales, económicas y políticas.

El conocer y entender los conceptos de competitividad e innovación es importante para realizar el modelo de una entidad federal para incentivar la innovación y competitividad del país.

**Competitividad.** “El único concepto significativo de competitividad en el nivel nacional es la productividad. El objetivo principal de una nación es el de generar las condiciones para elevar el nivel de vida de sus ciudadanos. La habilidad para hacerlo depende de la productividad, y ésta se vincula con la forma en que las naciones utilicen el capital y el trabajo. La productividad es la cantidad producida por unidad de capital invertido.<sup>20</sup>

**Innovación.** Joseph Schumpeter (1935) definió innovación en un sentido general y tuvo en cuenta diferentes principios para ser considerados como una innovación. Estos principios básicos son:

1. Introducción en el mercado de un nuevo bien o servicio, el cual los consumidores no están aún familiarizados.
2. Introducción de un nuevo método de producción o metodología organizativa.
3. Creación de una nueva fuente de suministro de materia prima o productos semielaborados
4. Apertura de un nuevo mercado en un país.
5. Implantación de una nueva estructura en un mercado.

---

<sup>20</sup> “The Competitive Advantage of Nations”, Porter, Michael, Harvard Business School. 1990, Pág 73.



Esta teoría de principios incluye la innovación en producto, innovación de procesos, innovación en una nueva estructura de mercado o apertura de nuevos mercados, como así también nuevas formas de tratar comercialmente los procesos existentes.

## **2.1 Origen del concepto de Sistema Nacional de Innovación**

Después de la Segunda Guerra Mundial las medidas de política acerca de la innovación se basaban en un enfoque lineal –cimentado en el “empuje de la tecnología” (generación de más conocimiento) o en el “arrastre de la demanda” (crecimiento de la demanda mediante innovación). Para los años sesenta, ese enfoque empezó a mostrar su inconsistencia al ser incapaz de explicar, por una parte, las brechas económicas y tecnológicas de los países desarrollados y el repunte de Japón en la economía.<sup>21</sup>

El primer enfoque fue un “sistema nacional de producción” que se definió como un amplio conjunto de instituciones, que abarcaba desde las que ocupan la educación y capacitación hasta las que tienen que ver con la infraestructura. Este concepto se remonta a Friederich List en su libro *“The National System of Political Economy”* que fue el primer intento sistemático.

Lundvall (1992) y Nelson (1993) retomaron el concepto propuesto por Freeman y lo aplicaron a casos específicos, éste rápidamente ganó espacios en todos los ámbitos, a tal grado que en la actualidad es común citarlo en la mayoría de los programas de ciencia y tecnología, sea a nivel local, nacional, regional o de los organismos internacionales. Freeman conceptualiza un sistema nacional de innovación como la red de instituciones de los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> “Sistema nacional de innovación y complejidad: Una evolución crítica”, Caballero Hernández René, UNISTMO, México 2008, pág. 106

<sup>22</sup> “National Innovation Systems”, OCDE, 1997, pág 10.



En la actualidad el concepto del sistema nacional de innovación empieza a tomar mayor relevancia como instrumento de política económica en las naciones, por lo que los gobiernos lo están tomando como punto de referencia para diseñar sus programas de ciencia y tecnología.

### **Estructura de un Sistema Nacional de Innovación**

La evolución del concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) para las naciones ha ocasionado diversas definiciones, teorías y enfoques, sin embargo la estructura de un SNI es única para cada nación, el cual tendrá que adaptarse a sus necesidades y políticas de innovación.

El primer aspecto que debe existir en un SNI es la relación co-evolutiva “mutualista”<sup>23</sup> entre lo que un país hace y lo que las empresas saben hacer bien, es decir, que ambas poblaciones se benefician mutuamente al actuar como lo hacen. Por lo que esto lleva a un cambio lento en la estructura de producción y en la estructura del conocimiento, porque estos dependen del aprendizaje y el cambio estructural. Segundo, la divergencia entre los países, ya que el conocimiento no es fácil de mover del lugar en que se encuentran: mentes y rutinas. Y tercero, tomando en cuenta un enfoque “interaccionista” se considera que la innovación se concibe como un proceso social basado en instituciones, que pueden desplegarse en relaciones e interacciones.

Entre otros aspectos a considerar dentro de un SNI se encuentran los siguientes:

- a) Intenta abarcar todos, o la mayoría de los determinantes de la innovación.
- b) Incluye factores económicos, organizacionales, sociales y políticos.

---

<sup>23</sup> “Sistema nacional de innovación y complejidad: Una evolución crítica”, Caballero Hernández René, UNISTMO, México 2008, pág. 109.



- c) Abarca todo tipo de innovaciones: de producto y proceso, radicales e incrementales, tecnológicas y organizacionales, institucionales y de servicio.
- d) Incorpora diferentes disciplinas de las ciencias sociales.
- e) La innovación es dinámica en el tiempo, ya que se ve afectada por muchos factores y retroalimentaciones.
- f) No existen SNI óptimos, porque siempre deberá prevalecer la mejora continua.
- g) Enfatiza la interdependencia y la no linealidad, es decir, las relaciones complejas entre agentes basadas en mecanismos de reciprocidad y retroalimentación en un contexto caracterizado por la existencia de leyes, reglas, regulaciones, normas y hábitos culturales.
- h) Establece una relación positiva entre cambio tecnológico y crecimiento económico.

### **Funciones y actividades de un Sistema Nacional de Innovación**

Una debilidad del concepto de un SNI, es que carece de factores que expliquen al sistema en su conjunto. Para solucionar este problema, algunos autores han sugerido que se debe identificar el “patrón funcional”. Por ejemplo, sostienen que la dinámica del SNI depende de la efectividad con que se realicen cinco funciones: crear conocimiento, guiar la dirección del proceso de búsqueda, proveer recursos, crear economías externas positivas, y facilitar la formación de mercados. En el mismo sentido, aunque enfocándose más en el nivel organizacional, Rickne (2004) enumera 11 funciones importantes para el buen funcionamiento del SNI: crear capital humano, crear y difundir oportunidades tecnológicas, crear y difundir productos, la incubación (apoyar en la administración y con equipo y materiales), facilitar la regulación para acceder al mercado y para incrementarlo, legitimar tecnología y empresas, crear mercados y difundir el conocimiento en el mercado, fortalecer los vínculos; dirigir la investigación de socios, mercado y tecnología; facilitar el financiamiento, y crear un mercado laboral útil para las empresas basadas en la tecnología.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Idem, pág. 113



También existen autores que han propuesto que deben poner un mayor énfasis en las “actividades dirigidas a crear, difundir y explotar la innovación tecnológica dentro de un sistema”. Por ejemplo, enumeran las “cinco actividades fundamentales” del SNI: I+D, implementación, uso final, educación, y vinculación.

Para contrarrestar la debilidad de que un SNI no es un sistema en su conjunto, es necesario identificar el funcionamiento de las organizaciones y subsistemas que lo conforman. Esto se puede lograr definiendo las actividades que realizan cada componente y la función que desempeña cada actividad.<sup>25</sup>

Charles Edquist<sup>26</sup> propuso una “lista hipotética de funciones” que realiza un SNI:

- Crear nuevo conocimiento a través de la I+D.
- Construir habilidades de la mano de obra que se empleará en actividades de I+D.
- Crear nuevos mercados de productos.
- Articular la calidad requerida por los nuevos productos.
- Crear o modificar organizaciones dedicadas a los nuevos campos de innovación, mediante el fortalecimiento del espíritu empresarial que diversifique las empresas existentes y la creación de nuevas agencias políticas, organizaciones de investigación, entre otros.
- Fortalecer la formación de redes (esto implica integrar nuevos elementos de conocimiento desarrollados en distintas esferas dentro del SNI y elementos provenientes de afuera del sistema con elementos de conocimiento ya disponibles en las empresas innovadoras).
- Crear y modificar instituciones que influyan en las organizaciones innovadoras y en el proceso de innovación mediante el otorgamiento de incentivos o el levantamiento de obstáculos a la innovación

---

<sup>25</sup> Idem, pág. 114

<sup>26</sup> “Systems of Innovation Perspectives and Challenges”, Edquist Charles, Oxford University Press, 2004, Cap. 4



- Actividades de incubación: protección y apoyo a “nuevas empresas innovadoras”
- Financiamiento del proceso de innovación y de actividades que faciliten la comercialización de conocimiento y su adopción.
- Otorgamiento de servicios de consultoría relevantes para el proceso de innovación (transferencia de tecnología, información comercial, apoyo legal).

### **Sistema Nacional de Innovación en México**

La ciencia y tecnología son conceptos más antiguos que la innovación y competitividad, pero están inmersos en los sistemas nacionales de innovación o son considerados en las políticas de desarrollo de cada país, y todos los países al menos tienen un organismo o institución dedicado a estos conceptos.

México a lo largo de su historia y en la actualidad tiene este tipo de organismos, y esto demuestra que no ha dejado el tema a un lado, pero para entender los objetivos que quiere alcanzar y tener un panorama general de la innovación del país hay que estudiar sus funciones. El Sistema Nacional de Innovación de México no está bien definido por lo provoca que no se observe la debilidad de este, pero se puede partir de los antecedentes de las instituciones que se han dedicado a lo largo de la historia en la materia de innovación, ciencia, tecnología y competitividad.

El eslabón más débil del sistema es el gasto reducido de las empresas en actividades de innovación y por la falta de diversidad en otros campos.





**Distribución de empresas por tamaño de la empresa, según condición de tener o no actividad innovadora**  
2006-2007, 2004-2005, 1999-2000

Tamaño	2006-2007			2004-2005			1999-2000		
	Total	Si realizó actividad innovadora	No realizó actividad innovadora	Total	Si realizó actividad innovadora	No realizó actividad innovadora	Total	Si realizó actividad innovadora	No realizó actividad innovadora
Total	15,824	3,305	12,519	16,093	4,149	11,944	11,740	3,017	8,723
50-100	6,993	1,715	5,278	6,976	1,621	5,355	5,661	1,317	4,344
101-250	4,910	830	4,080	5,210	1,514	3,696	3,529	733	2,796
251-500	2,113	435	1,678	1,974	549	1,425	1,584	552	1,032
501 o más	1,807	324	1,483	1,933	465	1,468	966	415	551

**Tabla 2.1 Distribución de empresas por tamaño, según condición innovadora.<sup>27</sup>**

Otro elemento que está afectando en el aumento de las capacidades de innovación de las empresas nacionales es el hecho de que la inversión doméstica en I+D está fuertemente concentrada en un pequeño grupo de grandes empresas nacionales y multinacionales, lo cual sin duda reduce el impacto del desarrollo de conocimiento en las mipymes, por lo que se limita a este reducido núcleo. Además, los patrones de innovación están más orientados a la adaptación local de tecnologías extranjeras que a la creación de tecnologías nativas, y los vínculos entre las empresas y otros agentes dentro del sistema nacional de innovación son limitados en número y alcance.<sup>28</sup>

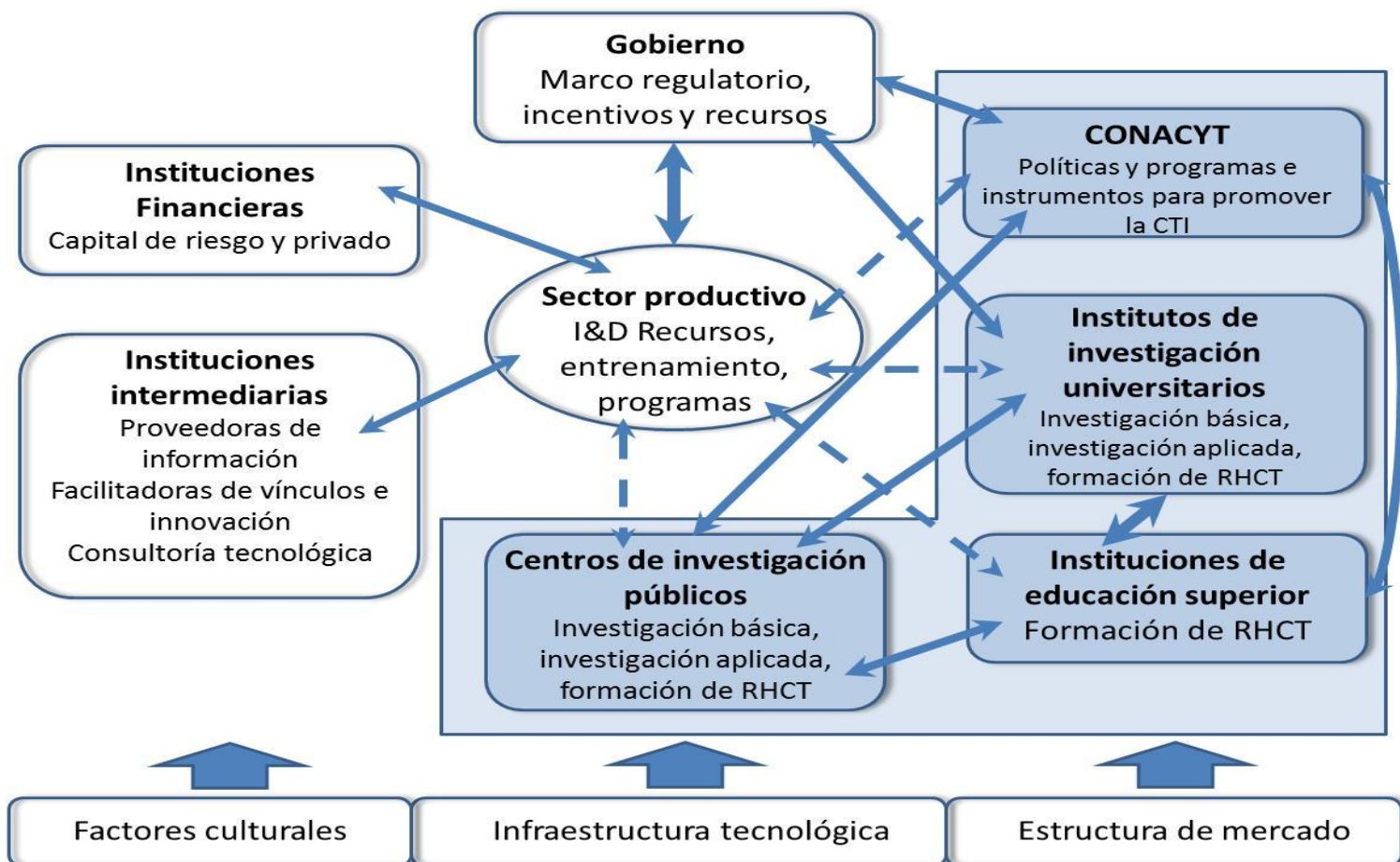
El SNI mexicano tiene dos relaciones fundamentales para su interacción con los agentes. Primero: las empresas son un agente aislado, aunque existen vínculos con el gobierno como son los incentivos industriales y fiscales derivados de regulaciones gubernamentales, existe una clara ausencia de otros vínculos regulares con otros agentes económicos y sociales. Segundo: la mayoría de las interacciones tienen lugar entre instituciones públicas. Esta configuración se ha construido a lo largo de los años, a partir de una política de ciencia y tecnología basada en una concepción lineal del proceso de innovación (véase figura 2.1), en donde la producción y

<sup>27</sup> "Resultados de los módulos de innovación tecnológica MIT 2008, 2006, 2001", INEGI, 2010, pág 24

<sup>28</sup> "Sistema nacional de innovación y complejidad: Una evolución crítica", Caballero Hernández René, UNISTMO, México 2008, pág. 87



transferencia de conocimiento desde las instituciones de educación superior y los centros públicos de innovación estaban en el centro del SNI.



**Figura 2.1** Sistema Nacional Mexicano. Principales agentes y vinculaciones.<sup>29</sup>

La mayor parte de la investigación realizada en el país es desarrollada en las universidades y está orientada a la ciencia básica, por lo que este tipo de investigación no es suficiente para la demanda de necesidades industriales que el país requiere. Esta orientación ha provocado que el sector industrial tenga que desarrollar su innovación de procesos, productos y servicios dentro de las empresas, lo cual provoca que el conocimiento generado en el sector académico no sea aprovechado en beneficio del todo el sector industrial.

<sup>29</sup> Idem, pág. 93



Proyectos de innovación desarrollados por las empresas en colaboración con otras instituciones, 2006 (porcentaje de empresas que colaboraron)		
Agentes con los que colaboraron las empresas	Innovación de procesos	Innovación en productos y servicios
Las empresas sin ninguna colaboración	85.1	83.1
En colaboración con instituciones de investigación no lucrativas	4.7	2.7
En colaboración con Instituciones de Educación Superior	1.8	2.6
En colaboración con otras empresas	8.2	8.9
Desarrollados por institutos de investigación públicos o privados	0.1	1.3
Desarrollados por Instituciones de Educación Superior	0	0.7
Otros	0.1	0.7
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Tabla 2.2** Proyectos de innovación desarrollados por empresas en colaboración con otras instituciones.<sup>30</sup>

En el Sistema Nacional de Innovación de México existen agentes promotores de innovación, aunque no existe un vínculo estrecho, es importante conocer y ubicar a todos ellos para entender el funcionamiento del sistema. En la siguiente tabla se observa su participación en cada uno de los tres sectores que conforman el sistema:

SNI: Organizaciones y agentes individuales		
Principales sectores	Principales organizaciones	Principales agentes individuales
<b>Sector Académico</b>	Instituciones de Estudios Superiores (IES) públicas y privadas	Científicos
	Centros públicos de investigación (CPI) administrados por el CONACYT	Tecnólogos
	Entidades públicas con fuerte orientación hacia la ciencia y tecnología	Rectores y directores de las IES
	Organismos descentralizados con fuerte orientación hacia la ciencia y tecnología	Directores de los CPI y de las entidades públicas descentralizadas
<b>Sector Privado</b>	Empresas privadas nacionales: grandes, medianas y mipymes	Directores de I&D
	Incubadoras de empresas	Emprendedores, tecnólogos e innovadores
	Empresas y organizaciones multinacionales	Cooperativas y productores comunales
	Comunidades	Investigadores orientados a la investigación aplicada
<b>Sector Gubernamental</b>	CONACYT	Directores y formuladores de políticas relacionados con
	Consejos estatales de C&T	Otros directores y servidores públicos en áreas de gobierno relacionadas con actividades en
	Secretarías de Estado y subsecretarías federales y estatales	
	Entidades públicas federales y estatales	

**Tabla 2.3** Organizaciones y agentes promotores de innovación en México<sup>31</sup>

<sup>30</sup> Idem, pág. 95

<sup>31</sup> Idem, pág. 96



## **2.2 Innovación para la competitividad**

Un país para ser competitivo requiere de condiciones básicas que aseguren los derechos de propiedad, el acceso a la infraestructura y la educación, estabilidad macroeconómica y libre competencia en todos los sectores. Sin embargo, dichas condiciones no son suficientes; para ser realmente productivos, ya que es necesario contar con empresarios consagrados en innovación y diferenciación competitiva. La innovación es intrínseca a la competitividad. No basta con promover la inversión; es necesario potenciar los recursos con saltos en la creación de valor que sólo se obtienen con la innovación.<sup>32</sup>

Schumpeter<sup>33</sup> afirma que: “la innovación es el corazón del progreso económico”. El motor de la economía moderna, es “la destrucción creativa”, un continuo proceso de búsqueda y experimentación en el que algunas firmas crecen y triunfan, mientras que otras fallan y desaparecen. Aquellos países que permiten y estimulan la innovación están en mejor posición de conseguir alta productividad y logran competir de manera exitosa, en comparación con países en donde los cambios son lentos y difíciles.

El cambio tecnológico tiene su mayor impacto en la sociedad cuando la innovación se adopta de manera generalizada y sus beneficios o desventajas se hacen presentes en toda la economía. Para que esto suceda se debe rebasar una cierta masa crítica y adoptar innovaciones complementarias, en particular innovaciones organizacionales. Alfred Chandler, en su estudio sobre el capitalismo industrial de 1880 a 1920, estimó que las innovaciones organizacionales y no las tecnológicas fueron las que generaron el cincuenta por ciento del crecimiento económico del periodo.<sup>34</sup> Con estas consideraciones el éxito de un país radicarán en la integridad y la velocidad con la que adopte estas nuevas formas de colaboración y de aprendizaje organizacional continuo.

---

<sup>32</sup> “Reflexiones sobre la Competitividad en México”, Consejo Ejecutivo de Empresas Globales, México, 2006  
pág. 37

<sup>33</sup> “Business Cycles”, Schumpeter, J.A., McGraw-Hill, 1939.

<sup>34</sup> “And then, just when you thought the ‘new economy’ was dead”, Useem, J., Business 2.0, 2001.



## **2.3 Políticas públicas para la innovación**

En los países desarrollados, la innovación y la adopción de tecnologías ha tenido un impulso y soporte gubernamental. Desde hace varios años se han establecido en ellos un conjunto bien articulado de argumentos de buena aceptación en círculos empresariales, académicos y gubernamentales. Estos argumentos son imperfectos en un inicio, ya que limita a la I+D en el largo plazo y las inversiones en el sector privado son pobres, que repercuten en la innovación del país.

En la mayoría de los países desarrollados la I+D es sustentada con inversión de las empresas del sector privado, estas son generadoras de su propios recursos destinados a esta materia, en cambio en los países en desarrollo el financiamiento de la I+D proviene de recursos gubernamentales y es uno de los elementos de las políticas públicas que tienen un impacto directo en el desempeño de la innovación en el país (véase Anexo 2).

En la actualidad se reconocen instrumentos sistémicos<sup>35</sup> que comprenden:

- **Organización del sistema nacional de innovación.** Los gobiernos reconocen la necesidad de construir, organizar y administrar un sistema nacional de innovación que contemple el desarrollo, la innovación y la adopción de tecnologías en el que se coordinen todos los actores e instituciones públicas y privadas involucradas.
- **Gestión de interfaces.** Es necesario administrar las interfaces entre productores y usuarios de la innovación, prestando atención no sólo a la transferencia del conocimiento, la tecnología y las capacidades, sino también a elevar la conciencia y articular la demanda, así como cerrar las brechas entre los diferentes actores institucionales.

---

<sup>35</sup> "Reflexiones sobre la Competitividad en México", Consejo Ejecutivo de Empresas Globales, México, 2006  
pág. 39



- Alineación de políticas complementarias. La política de innovación debe estar integrada en otras políticas socioeconómicas y reglamentarias que minimicen las imperfecciones sistémicas y de mercado.
- Habilitación del aprendizaje. La incertidumbre inherente a la innovación y la necesidad de aprendizaje requieren de una gran variedad de instrumentos de política y la aceptación de que la efectividad no será alta. Se establece toda una plataforma para el aprendizaje que suministra a los actores los instrumentos, facilidades y medios para la experimentación.
- Apoyo a la inteligencia estratégica. Anticipar las oportunidades futuras es una actividad intuitiva, compleja y de alto riesgo. El gobierno puede facilitar esta labor crítica con información estratégica (visión, evaluaciones tecnológicas, benchmarking y vigilancia tecnológica); todas las fuentes de información deben estar ligadas y en sinergia, basadas en una arquitectura de información para la innovación con alcance específico y a la medida de las necesidades de cada uno de los emprendedores.

Un papel fundamental en el establecimiento de políticas públicas para impulsar la competitividad e innovación es el sector privado, ya que más allá de sus tareas como oferentes y demandantes, puede ayudar a construir estas políticas en beneficios de ellos mismos y su entorno, soportadas por escuelas, universidades, empresas, agrupaciones industriales colectivas, como las cámaras industriales y de comercio y, sobre todo, las llamadas instituciones para la colaboración de la I+D, como las redes empresariales, centros de calidad y redes tecnológicas, entre otras. Sin embargo, también el sector privado tiene que mantener la continuidad al impulso de estas actividades presionando al gobierno para contrarrestar la poca atención que prestan los políticos a estos temas.

En el contexto de la competitividad global, es recomendable que las políticas públicas sirvan para hacer más atractiva a la economía nacional y para garantizar la participación de todos los agentes económicos, lo que se logra al eliminar barreras de entrada obsoletas.



El Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT), desde su nacimiento estableció una visión de largo plazo para posicionar a México como un país de vanguardia en el área científico-tecnológica.

Nivel de Ciencias y tecnología por países (% de gasto en I&D respecto al PIB)		2001-2006	2012	2018	2025
Alto Esfuerzo	Alemania, Corea, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Israel, Japón, Suecia, Suiza, Taiwán. 2.00			2.00	> 2.00
Mediano Esfuerzo	Australia, Canadá, China, Irlanda, Italia, Islandia, Noruega, Singapur, Reino Unido. 1.35		1.50		
Bajo Esfuerzo	Brasil, España, Italia, Nueva Zelanda, Polonia, Rusia. 0.75	1.00			
Independiente Esfuerzo	México, Argentina, Colombia, Chile, Grecia, India, Malasia, Portugal, Turquía. 0.00	0.40% de Gasto en I&D respecto al PIB			
<b>Etapas para México</b>		Cimientos	Despegue	Crecimiento rápido	Vanguardia
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Política de Estado de Ciencia y Tecnología.</li> <li>Reforma estructural del Sistema de C y T.</li> <li>Presupuesto creciente de inversión en C y T.</li> <li>Fortalecimiento del posgrado para formación de investigadores.</li> <li>Creación de cultura tecnológica en las empresas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cobertura del Sistema Nacional de Centros de Investigación de las áreas estratégicas del conocimiento con capacidad de asimilación y adaptación creativas.</li> <li>Efectiva vinculación de las empresas con Centros Públicos de Investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto creciente de la producción científica y generación de patentes con base en desarrollos tecnológicos propios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se logra la paridad en la balanza de Bienes de Alta Tecnología.</li> <li>Se realizan sobre una base sistemática registros internacionales de patentes de mexicanos.</li> </ul>

**Tabla 2.4** Visión al 2025 en materia de ciencia y tecnología en México<sup>36</sup>

Los objetivos estratégicos planteados para la realización de la primera etapa del proyecto son los siguientes:

- Contar con una política de Estado en ciencia y tecnología.
- Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país.
- Elevar la competitividad e innovación de las empresas.

<sup>36</sup> "Programa Especial Ciencia y Tecnología (PECYT)". DOF, México, diciembre 2002, pág. 81



A pesar del progreso realizado, los avances en materia de innovación y desarrollo de la ciencia y la tecnología en México hasta el 2005 continúan siendo reducidos. Como en el pasado, permanece la falta de recursos materiales, de capital humano, de capacidades y una masa crítica de investigadores que impulsen el desarrollo del país.

Las políticas públicas actuales en materia de innovación, muestran deficiencias tanto en su operación como en sus alcances. Las sinergias que existen entre fondos y programas son escasas o inexistentes, lo cual lleva a una duplicidad de esfuerzos y recursos, ya de por sí escasos. Los trámites para hacerse de recursos son innumerables y, en la mayoría de los casos, sólo permiten la participación de grandes empresas o corporativos, lo que deja a las mipymes sin acceso a recursos para financiar proyectos relacionados con innovación. Los instrumentos de política prácticamente no promueven los capitales de riesgo y la incubación de nuevos negocios. Las políticas públicas en México diseñadas para promover la innovación aún no promueven de manera integral la participación y la sinergia de todos los actores involucrados.

Para lograr una mayor conciencia para vislumbrar la importancia de competir generando valor es que se empiece a establecer una nueva dinámica a favor de la innovación y está cada vez sea más adoptada en las empresas, las instituciones y los ciudadanos. El desarrollo de planes y programas del gobierno en materia de innovación, aunados a un capital humano con mayor nivel de preparación y a iniciativas provenientes del sector privado, como la de las empresas globales, deberán estipular las bases para estimular la innovación en el país.

Existen temas que se deben resolver en el corto plazo, para lo que sería recomendable formar un grupo de líderes que fortalezca el consenso y la coordinación de una política mexicana verdaderamente orientada a la innovación pública y privada, que mejore los esfuerzos en el largo plazo y persiga las siguientes metas:<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> "Reflexiones sobre la Competitividad en México", Consejo Ejecutivo de Empresas Globales, México, 2006  
pág. 43





- Servir como órgano rector con la participación de representantes del sector público, el sector privado, la investigación, los trabajadores y la academia.
- Establecer directrices para los programas de dependencias y entidades involucradas.
- Encontrar fuentes de financiamiento para fortalecer los programas.
- Otorgar certidumbre a la inversión de esfuerzos y capitales públicos y privados, más allá del ciclo sexenal.
- Establecer un sistema de gobernabilidad que asegure la ejecución de las políticas.
- Articular a las mipymes y a las universidades a la innovación de los clústers:
  - Ampliar los recursos del gobierno para estos proyectos.
  - Multiplicar los recursos con las corporaciones globales, nacionales y extranjeras de los principales clústers.
  - Formar recursos humanos especializados necesarios para la I+D y la innovación.
- Promover a México como un polo mundial para la contratación externa de servicios.
- Renovar los planes educativos desde primaria, para impulsar la formación de talento orientado a la I+D, innovación y adopción de tecnología, con participación empresarial.
- Promover la adopción de las TIC's como complemento de otras tecnologías e innovaciones organizacionales necesarias para la productividad.
- Promover la proveeduría de servicios externos al gobierno.
- Facilitar el acceso a fondos de capital de riesgo a las empresas de base tecnológica, particularmente a las mipymes.
- Alinear la regulación de los sectores clave de la economía y la legislación que protege la propiedad intelectual, a los objetivos de la política para la innovación.
- Perseguir la impunidad de piratas e infractores de nuestras leyes.



Estas políticas se fortalecerán en el Pacto por México, acuerdo firmado por los tres principales partidos del país para realizar grandes acciones y reformas específicas que proyecten a México hacia un futuro más próspero, establece cinco acuerdos macro como grandes ejes, siendo uno de ellos el crecimiento económico, el empleo y la productividad, para lo cual es necesario incrementar la inversión y la productividad de la misma. De esta forma, el acuerdo 2.3 plantea “promover el desarrollo a través de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación”, con el objetivo de que México, además de ser una potencia manufacturera, se convierta en una economía del conocimiento.<sup>38</sup>

Los acuerdos estipulados en el Pacto por México en materia de ciencia y tecnología son:

- Inversión del 1% del PIB en ciencia y tecnología: el incremento presupuestal iniciará en el presupuesto 2013. Complementariamente, se incentivará la participación intensa de los sectores productivos en la investigación científica.
- Prioridades para el desarrollo de la ciencia y la tecnología: se definirán prioridades, objetivos nacionales y regionales concretos, para estructurar un programa de largo plazo para el desarrollo especializado de la ciencia y la tecnología en todo el país.
- Investigadores, centros de investigación y patentes: se aumentará el número de investigadores y de centros dedicados a la ciencia, la tecnología y la innovación y, como consecuencia, se incrementará significativamente el número de patentes.

Con estos acuerdos el CONACYT ha direccionado el Programa para el Desarrollo Científico y Tecnológico en México con los siguientes objetivos y lineamientos:

---

<sup>38</sup> “Lineamientos del Programa para el Desarrollo Científico y Tecnológico”, CONACYT, Abril 2013, pág. 2



### Objetivo general

Apoyar, incentivar y potenciar las acciones y proyectos de alto impacto en investigación, desarrollo e implementación orientados a incrementar y mejorar el acervo de las capacidades y habilidades científicas y tecnológicas, que fortalezcan el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

### Objetivos Específicos

- I. Promover la integración y el fortalecimiento de clústeres y cadenas productivas locales en sectores económicos estratégicos, así como su relación con las instituciones de educación superior, centros de investigación y gobierno.
- II. Contribuir a la integración, desarrollo y convergencia de los sistemas locales y regionales de ciencia, tecnología e investigación.
- III. Favorecer las actividades directamente vinculadas al desarrollo de acciones y técnicas científicas y/o tecnológicas de alto impacto a nivel nacional.
- IV. Propiciar las actividades productivas tecnológicas o de innovación que resulten en nuevos productos, procesos o servicios.
- V. Apoyar el registro de los derechos de propiedad intelectual de los proyectos específicos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.
- VI. Promover la difusión nacional y facilitar el intercambio internacional de nuevos desarrollos científicos y tecnológicos.
- VII. Fomentar la formación e inclusión de recursos humanos altamente especializados para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, en sectores estratégicos.
- VIII. Propiciar la integración o ampliación de redes de innovación o alianzas estratégicas entre empresas y asociaciones empresariales, gobiernos en todos sus niveles e instituciones de educación superior y centros de investigación.
- IX. Ampliar, mejorar y/o fortalecer la infraestructura de los centros públicos de investigación que les permita realizar actividades de investigación o desarrollo tecnológico.



## **2.4 Agencias de Innovación**

Las agencias de innovación (AI's) son organizaciones que actúan como un intermediario entre dos o más actores en el proceso de generar innovación, esto es, son organizaciones que actúan como puentes institucionales entre la política pública y los actores que están involucrados en las actividades de innovación. A través de estas agencias, los actores del sistema de innovación (regional o nacional) ayudan a definir una visión compartida para lograr una coordinación en la implementación de políticas de innovación.<sup>39</sup>

Las AI's entonces funcionan como puente de información entre los actores de un sistema de innovación "traduciendo" la información entre estos para facilitar el flujo de conocimiento, y de esta manera incrementan el potencial para generar valor agregado para sus socios (empresas, universidades, institutos de investigación, instituciones de financiamiento, instituciones públicas) y a su vez, facilitan la aplicación de las políticas públicas en beneficio de la prosperidad y la competitividad nacional.

Las agencias de innovación se crean para reducir la brecha de información y las lagunas de conocimiento entre los componentes de un sistema de innovación al facilitar:<sup>40</sup>

- El flujo de conocimiento.
- La vinculación entre los actores relevantes de un sistema de innovación.
- La cooperación entre los agentes.
- El flujo de información sobre los beneficios que puede ofrecer cada uno.
- Opciones para corregir fallas sistémicas mediante la superación de debilidades del sistema.

---

<sup>39</sup> "Las Agencias de Innovación", Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C., México, 2012, pág. 13

<sup>40</sup> Idem, pág. 14



Algunas acciones específicas que las agencias de innovación suelen llevar a cabo para alcanzar dichos objetivos son:

- Promocionar la innovación a nivel práctico.
- Mejorar la competitividad de las empresas mediante la innovación.
- Generar entornos favorables para la innovación.
- Ofertar servicios relativos a la innovación.
- Coordinar redes de innovación.
- Articular tecnología, finanzas y marketing en pro de la innovación.
- Impulsar sectores estratégicos.
- Fortalecer los clústers regionales.
- Fomentar una cultura de innovación

Aunque las agencias de innovación no operan de la misma manera, el describir estas acciones es importante para identificar como estas agencias fungen como el vínculo entre los agentes promotores de la innovación en un país. Para lograr esto existen apoyos que las agencias de innovación se llevan a cabo:

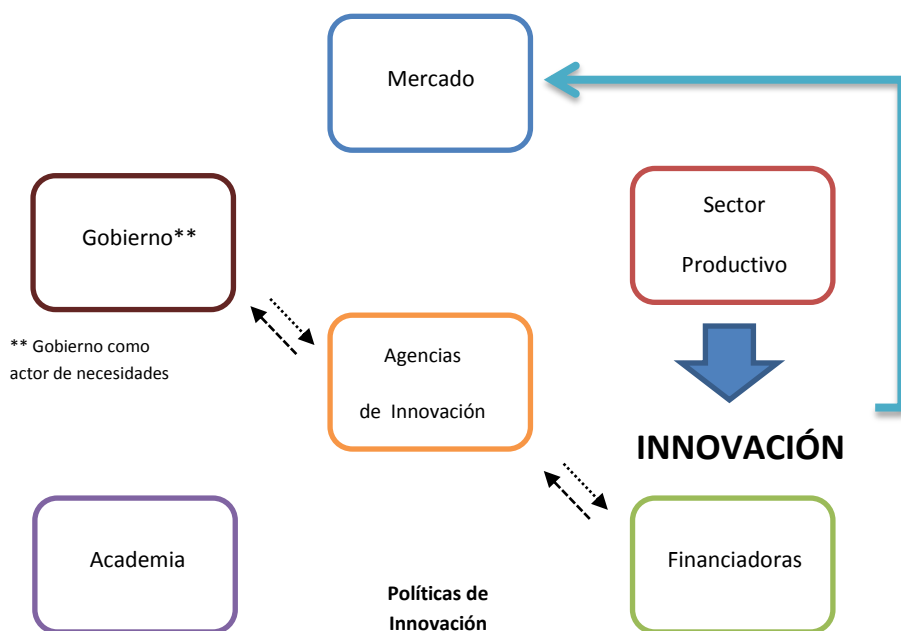


<b>Tipos de apoyos ofrecidos por las agencias de innovación</b>	
<b>Apoyo a las empresas</b>	<u>Apoyo genérico:</u>
	• Provisión de información
	• Sensibilización
	• Capacitación
	• Estimulación y/o puesta en marcha de redes y clústers
	• Promoción de la internacionalización
	• Promoción de la investigación externa
	<u>Apoyo individual:</u>
	• Asesoramiento y entrenamiento
	• Capacitación
<b>Financiamiento</b>	• Evaluación de necesidades
	• Apoyo a la creación de empresas
<b>Provisión de infraestructura</b>	• Acceso al financiamiento, intermediario con capital ángel
	• Vinculación con servicios de ciencia y tecnología
<b>Apoyo a la política de innovación</b>	• Entrega de subsidios
	• Acceso a capitales de riesgo
	• Parques científicos
	• Incubadoras
	• Apoyo al diseño de políticas
	• Seguimiento y evaluación de políticas
	• Actuación como nodo de asociacionismo
	• Actuación como órgano de coordinación de una red de actores de apoyo a la innovación
	• Marketing

**Tabla 2.5 Tipos de apoyos ofrecidos por las agencias de innovación<sup>41</sup>**

Cabe mencionar que las agencias de innovación son una realidad en otros países como: España, Finlandia y Suecia, aunque también se han hecho presentes en sistemas de países en desarrollo como Brasil, India, Tailandia y Uruguay. Sin embargo en México es un concepto nuevo, pero para fortalecer el SNI mexicano se está analizando para incorporarlo.

<sup>41</sup> "Regional Innovation Agencies", OCDE, Innovation Policy Handbook, 2010



**Figura 2.2** Vinculación de las agencias de innovación con otros agentes.<sup>42</sup>

El sistema nacional de innovación mexicano es complejo, porque no está definido por el gobierno. El conocer, entender y asimilar el concepto de competitividad y analizar las actuales políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación ayuda a identificar las necesidades del sistema. El nuevo concepto de una agencia de innovación que están adoptando algunas naciones para incrementar la competitividad de sus empresas ayudará a plantear la estructura organizacional de una entidad federal que necesita México para vincular a los tres agentes encargados de la innovación, para así poder incentivar la innovación en sus empresas y ser como país más competitivo frente a las nuevas tendencias que el mundo está dictando en la actualidad.

<sup>42</sup> "Las Agencias de Innovación", Dutrénit Gabriela, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C., México, 2012, pág. 14



## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

---

*“La innovación es la cuestión central  
de la prosperidad económica”*

*Michael Porter*

Para plantear un modelo de una entidad federal de innovación, se analizaron agencias y organismos de otros países encargadas de la innovación. Para ello planteó una metodología de comparación para extraer las funciones y actividades que ayudan a cada país a generar innovación. En la investigación se comparan las coincidencias o las similitudes para identificar los factores comunes e importantes que una entidad de innovación de un país como mínimo debería de tener. El universo de países es muy grande, pero se seleccionaron los que tienen un mayor crecimiento en materia de innovación.

### **3.1 Teoría del Análisis Comparativo**

La comparación es una herramienta fundamental de cualquier análisis. Esta ayuda a formular conceptos enfocados a similitudes y contrastes para observar entre diversos casos las repercusiones que tienen cada concepto en un sistema. La comparación se utiliza de manera rutinaria en la evaluación de una hipótesis y puede contribuir al descubrimiento inductivo y a la formulación de nuevas teorías.<sup>43</sup>

El método comparativo se define como un método de un enfoque en investigación social, con cruces sociales, institucionales, aspectos macro-sociales y análisis sociales. A lo anterior se le llaman relaciones empíricas, por lo que el descubrir las variables entre estas hace que el método tenga una forma de medida y comparación, sin embargo no necesariamente es una métrica numérica.<sup>44</sup> La utilización del método comparativo en aspectos de sistemas nacionales es fructífera cuando las variables son bien definidas para llevar a cabo una comparación que resulte satisfactoria con la hipótesis a demostrar.

---

<sup>43</sup> “Método Comparativo”, Collier David, Universidad de California, Berkeley, Enero 1993, pág. 21

<sup>44</sup> “Comparative Politics and the Comparative Method, Arend Lijphart, 1971, pág. 682





Para tener un planteamiento adecuado de las variables existen cuatro consideraciones a seguir:

- 1) Aumentar el número de casos a estudiar tanto como sea posible. Entre mayor información se tenga de diversos casos es mejor, pero en ocasiones no se pueden contar con el acceso a información.
- 2) Reducir o delimitar el área de estudio. Los casos de estudios pueden reducirse, pero esa información es muy valiosa si se definen las variables correctamente, para poder delimitar el estudio a tratar.
- 3) Enfocar el análisis comparativo de los casos "comparables". Con la buena definición de las variables se puede realizar una buena comparación de los casos a estudiar, sin perderse en la información que se tenga de los casos.
- 4) Enfocar el análisis comparativo de las variables "clave". De las variables definidas existen un tipo que son clave y que pueden orientar a la demostración de la hipótesis a una mayor contundencia.

Los pasos descritos anteriormente ayudan a plantear una metodología:

- a) Selección de los países para estudiar sus instituciones de innovación.
- b) Definición de las variables a estudiar.
- c) Matriz de comparación



### **3.2 Selección de países**

Para proponer un modelo de un organismo encargado de la vinculación de los tres actores fundamentales para incentivar la innovación del país, es necesario realizar una investigación de estructuras de dependencias en países que generan innovación y son líderes mundiales en esta materia. Para conocer que países son líderes en esta materia, la investigación se basará en un indicador de reconocimiento mundial que mida competitividad de un país.

Los índices de competitividad son los factores que muestran la capacidad que tiene un país para producir bienes y servicios con estándares internacionales de tecnología y calidad en forma eficiente, y como consecuencia lograr altos niveles de productividad y nivel de ingreso.

Los tres principales índices de competitividad son el reconocido internacionalmente Índice Competitividad Global (ICG), publicado por el Foro Económico Mundial en su Global Competitiveness Report, el Anuario de Competitividad Mundial (WCY), publicado por el Instituto para la Gestión del Desarrollo (IMD) y el Índice de Rendimiento Industrial (IDI), reportado por las organizaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO). Aunque los tres tienen reconocimiento internacional, el ICG generado por WEF (Foro Económico Mundial), ha ganado importancia por su tamaño de la muestra composición estructural y la frecuencia. En la siguiente tabla se muestra el resumen de las variables que consideran estos tres indicadores internacionales.



Instituto para la gestión del desarrollo (IMD)	Foro Económico Mundial (WEF)	Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desempeño económico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Economía doméstica</li> <li>- Comercio internacional</li> <li>- Inversión internacional</li> <li>- Índice de empleo</li> <li>- Índice de precios</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Base de la economía</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituciones</li> <li>- Infraestructura</li> <li>- Estabilidad macroeconómica</li> <li>- Salud y educación primaria</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Valor añadido del producto per cápita</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Eficiencia de gobierno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Finanzas públicas</li> <li>- Política fiscal</li> <li>- Estructura institucional</li> <li>- Legislación para las empresas</li> <li>- Estructura empresarial</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Desempeño económico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación superior y entrenamiento</li> <li>- Eficiencia de mercado de productos</li> <li>- Eficiencia del mercado laboral</li> <li>- Sofisticación del mercado financiero</li> <li>- Preparación tecnológica</li> <li>- Tamaño del mercado</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Exportaciones de producto per cápita</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Eficiencia de los negocios</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Productividad</li> <li>- Mercado del trabajo</li> <li>- Finanzas</li> <li>- Prácticas de gestión</li> <li>- Actitudes y valores</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Innovación económica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sofisticación de los negocios</li> <li>- Innovación</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Intensidad de la industrialización</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Infraestructuras</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Básicas</li> <li>- Tecnológicas</li> <li>- Científica</li> <li>- Salud y medio ambiente</li> <li>- Educación</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Calidad de exportación</b></li> </ul>

**Tabla 3.1. Comparación de variables de indicadores de competitividad.**

Fuente: WEF, IMD, UNIDO

Con base en la tabla anterior, el estudio de los países se enfocará solamente al índice desarrollado por el Foro Económico Mundial.

El Índice Mundial de Competitividad define la competitividad como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país. El concepto de competitividad implica componentes estáticos y dinámicos.<sup>45</sup>

Este índice está compuesto de varios elementos, por lo que ha identificado varios factores que afectan directamente e indirectamente a la competitividad de los países. Este índice es dividido en 12 pilares los cuáles son:

<sup>45</sup> "The Global Competitiveness Report", World Economic Forum, 2011–2012, pág. 4



- a) Las instituciones
- b) La infraestructura
- c) Ambiente macroeconómico
- d) Salud y educación básica
- e) Capacitación y educación superior
- f) Eficiencia en el mercado de bienes
- g) Eficiencia en el mercado laboral
- h) Desarrollo del mercado financiero
- i) Preparación tecnológica
- j) Tamaño de mercado
- k) Sofisticación empresarial
- l) Innovación

Dentro de los factores que mide este indicador se encuentra el concepto de innovación que es un elemento crucial para el crecimiento de las economías de las naciones. Aunque los países menos avanzados todavía pueden mejorar su productividad mediante la adopción de tecnologías existentes o hacer mejoras incrementales en otras áreas, para aquellos que han llegado a la etapa de la innovación y desarrollo esto ya no es suficiente para aumentar la productividad. Las empresas de estos países deben diseñar y desarrollar productos y procesos de vanguardia para mantener una ventaja competitiva. Esta progresión requiere un ambiente que sea propicio para la actividad innovadora, con el apoyo de los sectores tanto público como privado. En particular, significa una inversión suficiente en investigación y desarrollo, especialmente por el sector privado; la presencia de instituciones de investigación científica de alta calidad; amplia colaboración en investigación entre las universidades y la industria, y la protección de la propiedad intelectual. A la luz de la reciente recuperación lenta y las crecientes presiones fiscales que enfrentan las economías avanzadas, es importante que los sectores públicos y privados resista las presiones a la reducción en el gasto en I+D que es un elemento importante para el crecimiento sostenible del país para enfrentar el futuro. <sup>46</sup>

---

<sup>46</sup> Idem, pág. 8



El factor de innovación descrito e integrado en este índice mundial, esta correlacionado con el factor de competitividad. Todos los países clasificados en este índice como las posiciones que guardan en los diferentes factores se observan en el anexo 3. Con base en esto, se elegirán a los primeros tres países mejor posicionados en el subíndice de innovación.

<b>Índice Global de Competitividad 2011-2012</b>								
	<b>SUBÍNDICES</b>							
	<b>Índice General</b>		<b>Requerimientos Básicos</b>		<b>Eficiencia Potencial</b>		<b>Factores de Sofisticación e innovación</b>	
<b>País</b>	<b>Rank</b>	<b>Score</b>	<b>Rank</b>	<b>Score</b>	<b>Rank</b>	<b>Score</b>	<b>Rank</b>	<b>Score</b>
Suiza	1	5.74	3	6.18	2	5.53	1	5.79
Singapur	2	5.63	1	6.33	1	5.58	11	5.23
Suecia	3	5.61	4	6.06	7	5.33	2	5.79
Finlandia	4	5.47	5	6.02	10	5.19	4	5.56
Estados Unidos	5	5.43	36	5.21	3	5.49	6	5.46
Alemania	6	5.41	11	5.83	13	5.18	5	5.53
Holanda	7	5.41	7	5.88	8	5.29	9	5.30
Dinamarca	8	5.40	8	5.86	9	5.27	8	5.31
Japón	9	5.40	28	5.40	11	5.19	3	5.75
Inglaterra	10	5.60	21	5.60	5	5.43	12	5.17

**Tabla 3.2. Los 10 primeros países en el Índice de Competitividad Mundial**

Fuente: The Global Competitiveness Report 2011-2012

Como se muestra en la tabla 3.1 los primeros tres lugares lo ocupan los países de Suiza, Suecia y Japón, por lo que la investigación se enfocará a describir y analizar las estructuras organizacionales de las dependencias que ayudan a generar innovación en sus respectivos países.

### **3.3 Definición de variables a medir**

Para la definición de las variables es fundamental describir los conceptos que se requieren para incentivar la competitividad y la innovación en un país, por lo que las siguientes variables mencionadas describirán el por qué deben considerarse en la matriz de comparación.



- a) Sistema nacional de innovación. Un sistema de innovación está constituido por una red de instituciones, de los sectores públicos y privados, cuyas actividades establecen, importan, modifican y divulgan nuevas tecnologías. Se trata, entonces, de un conjunto de agentes, instituciones y prácticas interrelacionadas, que constituyen, ejecutan y participan en procesos de innovación. En los países desarrollados por lo general, los sistemas nacionales de innovación (SNI), se han instalado progresivamente a partir de las prácticas económicas y sociales implementadas a lo largo de su historia, producto de sucesivos paradigmas tecnológicos. La innovación en estos países, surge en correspondencia con el desarrollo de las fuerzas productivas y de las relaciones sociales de producción. La conceptualización y fortalecimiento de los SNI del primer mundo se realiza, a nivel de políticas y programas de los gobiernos nacionales, como un hecho a posteriori, a fin de potenciar y mejorar la capacidad innovadora y los sistemas ya de hecho instalados y funcionando. (OCDE)
- b) Entidad federal vinculadora de los tres sectores (Gobierno, Academia y Empresas). El único concepto significativo de competitividad en el nivel nacional es la productividad. El objetivo principal de una nación es el de generar las condiciones para elevar el nivel de vida de sus ciudadanos. La habilidad para hacerlo depende de la productividad, y ésta se vincula con la forma en que las naciones utilicen el capital y el trabajo. La productividad es la cantidad de output producido por unidad de capital invertido. (Michael Porter, 1991)
- c) Generación de un entorno favorable para la innovación. En la actualidad no solo los aparatos económicos y las empresas compiten, sino también las condiciones sociales, los sistemas educativos y las políticas de desarrollo científico y tecnológico. En realidad, es la sociedad entera del país mismo, el que compete y no sólo el sector empresarial.



- d) Oferta de servicios de apoyo y asesoría. Un país debe tener instituciones gubernamentales y privadas dedicadas a brindar servicios de capacitación y orientación para ayudar a entender la importancia de la innovación y así contribuir en los proyectos para fortalecer el desarrollo de cada empresa basado en la innovación.
- e) Red de innovación. El objetivo principal de tener una red de innovación ayuda a que los países tengan información oportuna del movimiento y las nuevas tendencias de innovaciones tecnológicas en otros países y en su propio país.
- f) Articulación tecnológica, financiera y mercadotecnia. La falta de articulación de estos tres factores puede afectar en que las ideas de crecimiento nunca alcancen su lugar en el mercado, en las empresas y en el gobierno. Esto implica que se gasten recursos en innovaciones que finalmente, no sean de impacto en la sociedad y en la competitividad del país.
- g) Impulso a clusters. Uno de los principales objetivos que tiene la creación de clusters es aprovechar las sinergias de entidades dedicadas a un mismo sector en una misma zona geográfica, de manera que puedan cooperar y optar de manera conjunta al desarrollo de proyectos de innovación, desarrollo, investigación y transferencia tecnológica, incrementado la competitividad de las empresas que la integran.
- h) Fomento de una cultura de innovación. La innovación es observada en la mayoría de las veces como un método, una serie de herramientas, de procesos y de modelos. Si bien esto es de mucha importancia, palidecen con la importancia de crear una cultura de innovación en un país. Sin una cultura de innovación los resultados esperados dejan de ser óptimos y en



casos extremos no producen resultados y existe una tendencia a la pérdida de innovación y al estancamiento en la competitividad.

- i) Internacionalización de la innovación. El dinamismo de las economías y la generación de nuevo conocimiento en el mundo, hace que los desafíos de las universidades, empresas y gobierno sean cada vez mayores, por lo que para hacer frente a estos nuevos retos se necesitan ampliar las capacidades y alinearse con las nuevas tendencias de desarrollo e innovación internacionales.
- j) Entrenamiento a empresarios sobre innovación (Coaching). Los empresarios deben de fortalecer sus competencias para conocer el entorno de su empresa que permita la sostenibilidad de esta en un ambiente altamente competitivo, con base en criterios de ética profesional y responsabilidad social.
- k) Incubadoras de empresas. La materialización de un proyecto de negocio en la conformación de empresas, hace que los países generen nuevos empleos y contribuyan a incrementar la economía del país.
- l) Acceso al financiamiento. Toda empresa para ejecutar sus funciones de innovación o el inicio y desarrollo de un proyecto de investigación requiere de recursos financieros.
- m) Centros de ciencia y tecnología. Un elemento fundamental para un país es que cuente con centros de I+D, estos sirven para aprovechar y potenciar la ciencia, la tecnología y la innovación como factores estratégicos en el proceso de generación y gestión del conocimiento, mediante un enfoque hacia la construcción de capacidades al servicio de la sociedad.





- n) Política Nacional de Innovación. El fomento de la innovación se ha convertido en una pieza clave de las políticas públicas de los países, y en un imperativo para los grupos empresariales y las pequeñas y medianas empresas, por esto es importante alinear las políticas públicas a un enfoque de innovación mediante una política nacional.
- o) Universidades con prestigio internacional. Las universidades juegan un papel importante en un país, ya que estas también compiten en el ámbito internacional por atraer a los mejores estudiantes, profesores e investigadores, así como a empresas con las que firman cátedras de investigación y ponen en marcha empresas.
- p) Empresas nacionales con presencia internacional. Las empresas multinacionales con presencia en otros países realizan actividades de investigación y desarrollo que son uno de los ejes fundamentales para generar innovación. Esto tiene una repercusión en el desarrollo de la innovación local, ya que se genera un cultivo que propicia la creación de compañías locales con un fuerte componente innovador, porque las multinacionales necesitan proveedores de alto desempeño.
- q) Sistema de patentes. La patentabilidad es un proceso internacional donde influyen distintos factores, que van desde las normas internacionales y los procesos político-económicos hasta las particulares específicas del proceso de ciencia y tecnología de cada nación. Desde el punto de vista documental, las patentes son capaces de revelar estructuras tecnológicas importantes a la hora de organizar y representar el conocimiento tecnológico e innovador para un determinado fin y, a su vez, permiten descubrir sustanciosas relaciones interdisciplinarias, todo ello ayuda a la vigilancia tecnológica que cada país debe tener.



- r) Innovación ecológica. El costo del deterioro ambiental será devuelto tarde o temprano al sistema económico que lo produce, y que es inevitable no diferenciar esta innovación.

### 3.4 Matriz de comparación

Con la definición de las variables a comparar se procedió a construir la siguiente matriz en la cual muestra los puntos a identificar en cada país seleccionado.

País	Suiza	Suecia	Japón
Sistema Nacional de Innovación			
Entidad federal vinculadora de los tres sectores (Gobierno, Academia y Empresas)			
Generación de entorno favorable para la innovación			
Oferta de servicios de apoyo y asesoría			
Red de innovación			
Articulación tecnológica, financiera y mercadotecnia			
Impulso de clústers			
Fomento de una cultura de innovación			
Internacionalización de la innovación			
Entrenamiento a empresarios sobre la innovación (Coaching)			
Incubadoras de empresas (actividad de establecimiento formal de empresas)			
Acceso al financiamiento			
Centros de ciencia y tecnología			
Política Nacional de Innovación			
Universidades con prestigio internacional menor 500			
Empresas nacionales con presencia internacional (ingresos, ganancias)			
Sistema de patentes WIFO			
Innovación ecológica			

**Tabla 3.3** Matriz comparativa. (Fuente propia)



La selección de los países para el estudio de sus instituciones generadoras de innovación fueron: Suiza, Suecia y Japón, que son naciones con una buena calificación en el indicador mundial de competitividad, con esto la investigación se acotará solo a los factores descritos en la matriz de comparación.



## CAPÍTULO IV. SISTEMAS NACIONALES DE INNOVACIÓN SELECCIONADOS

---

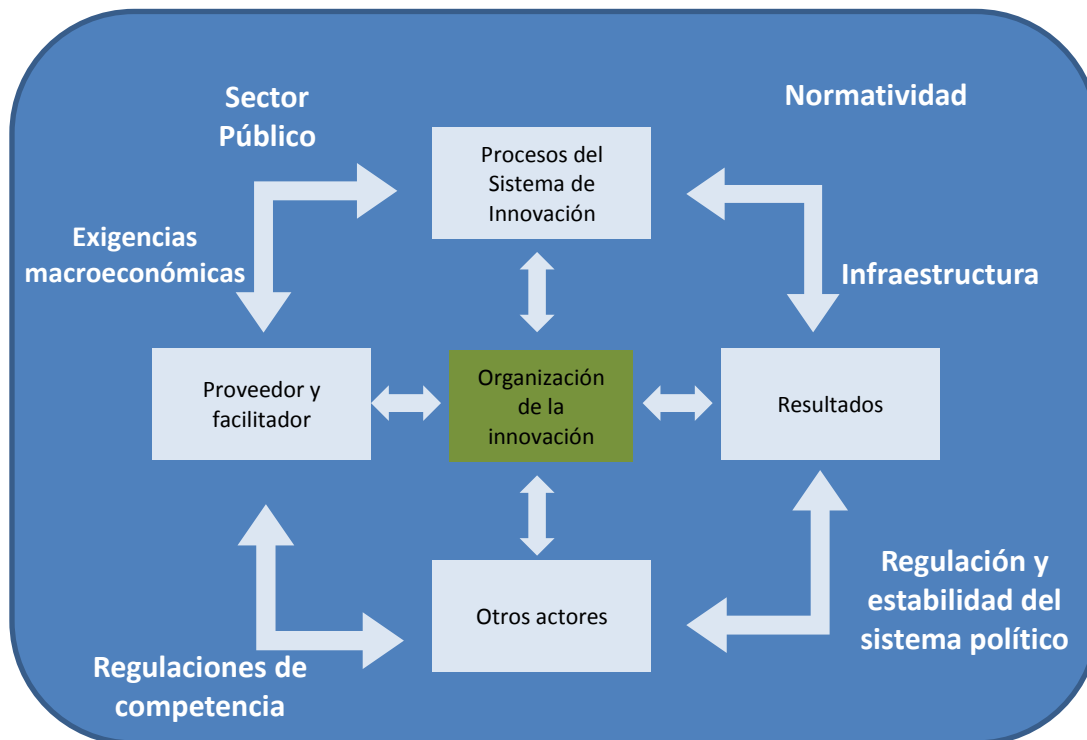
*“Innovar es encontrar nuevos o mejorados usos  
a los recursos de que ya disponemos”  
Peter Drucker*

Los factores que se describieron en la matriz de comparación son elementos importantes en los sistemas de innovación de un país, pero el estudiar solo los elementos no ayudará a la investigación, lo importante es la interacción y desarrollo de estos factores en el sistema nacional de innovación de cada país. El estudio del funcionamiento de cada uno de los SNI, y la vinculación que existe entre los actores de estos sistemas, ayudará a entender la importancia y relevancia que cada elemento a comparar juega en la innovación de cada país.

El orden de estudio tiene dos componentes, primero el describir el funcionamiento del sistema nacional de innovación e identificar a la institución vinculadora de los tres sectores (gobierno, empresas y academia. Segundo estudiar la estructura organizacional de estas instituciones generadoras de innovación. El orden de los países es conforme a la clasificación del factor de innovación en el índice mundial de competitividad.

### **4.1 Sistema Nacional de Innovación de Suiza.**

El sistema de innovación suizo es uno de los mejores junto con los países escandinavos y Europa. Esto se debe principalmente a la destacada posición de Suiza en la comunidad científica internacional. El sector empresarial cuenta con altos estándares internacionales de I+D que es una contribución considerable y muy importante al crecimiento de la innovación en el país.



**Figura 4.1.** Entorno de la innovación suiza basada en la teoría de Porter.<sup>47</sup>

El modelo de su SNI contiene factores que Michel Porter menciona en sus investigaciones, sin embargo fueron adaptadas a las necesidades del país. También muestra que las diferentes condiciones y los elementos del modelo se diseñan deliberadamente. Sólo las condiciones macroeconómicas, las condiciones individuales de los factores y el comportamiento del consumidor no se ven directamente influenciados.

El sistema tiene dos procesos de soporte. Los procesos principales, que son de innovación real o de producto y otros los procesos de promoción de la innovación. Esto es apoyado por el conocimiento y el proceso de transferencia de tecnología, a través de un proceso de desarrollo regional y una serie de otros procesos.

Para impulsar la innovación, Suiza ha realizado dos cambios importantes: en primer lugar, ha puesto en marcha un paquete de estabilización mediante un programa piloto llamado "test de innovación" que tiene la intención de alentar a las pequeñas y

<sup>47</sup> Sistema de Innovación en Suiza . Un inventario de 2009, Prof. Christian Marxt. Zurich, Suiza, pág.3



medianas empresas, a participar en la transferencia de tecnología. La intención es evitar una reducción de la investigación y el desarrollo (I+D) del presupuesto de las empresas que puedan afectar negativamente el potencial de innovación en el futuro. En segundo lugar, en lo que respecta a la política de innovación Suiza le ha brindado más autonomía a la Comisión para la Tecnología e Innovación (Commission for Technology and Innovation (CTI)). Esto significa que esta comisión será capaz de tomar decisiones autónomas sobre la financiación de proyectos y desarrollo de programas de educación en conjunto con la Oficina Federal de Educación Profesional y Tecnología.<sup>48</sup>

La responsabilidad principal de la política de innovación en Suiza se lleva a cabo en forma conjunta por la Oficina Federal de Formación Profesional y Tecnología (OPET) y la Secretaría de Estado para la Educación y la Investigación (SER). Mientras que el primero se encarga de la formación profesional (tanto en la secundaria y el nivel terciario), el segundo se encarga de la enseñanza universitaria y la investigación. Los dos están interconectados a través del llamado "comité directivo", que es una plataforma política en la que los diferentes actores de la política de innovación se unen. Otro actor no menos importante es el Consejo Suizo de Ciencia y Tecnología, que funge principalmente como órgano de consulta.

Están los dos organismos de financiación, la Comisión para la Tecnología e Innovación (CTI) y la Fundación Nacional de la Ciencia Suiza (SNFS). La SNFS es considerada como una de las principales instituciones de investigación y promoción de innovación. Se trata de una fundación que se financia principalmente con la Secretaría de Estado para la Educación y la Investigación. Por otro lado, la CTI es responsable de la financiación de proyectos de innovación. La mayoría de sus fondos provienen de la OPET.<sup>49</sup>

Las principales funciones del SNI suizo, son la generación de ideas, la selección, investigación y desarrollo tecnológico, desarrollo de productos, su evaluación y el mercado. El número y la disposición de

---

<sup>48</sup> "Innovation Policy Progress Report", European Commission Swiss, Suiza, 2009, pág. i

<sup>49</sup> Idem, pág. 11



las fases pueden ser modulados dependiendo de la industria y el área de aplicación.

En los últimos años, numerosos estudios se han realizado sobre el tema de la transferencia de conocimientos y tecnología. El SNI suizo, toma en consideración un modelo teórico muy adecuado para la comprensión de la transferencia de conocimiento, el cual es el de Cummings y Teng. Este modelo describe la transferencia de conocimiento como un intercambio y no un proceso de inserción.<sup>50</sup> El principal fundamento se centra en los factores de: "confianza, conexión social y el objetivo común ("Common Interest"). Este estudio también muestra que existe una percepción muy diferente con respecto a las normas de propiedad intelectual en Suiza.

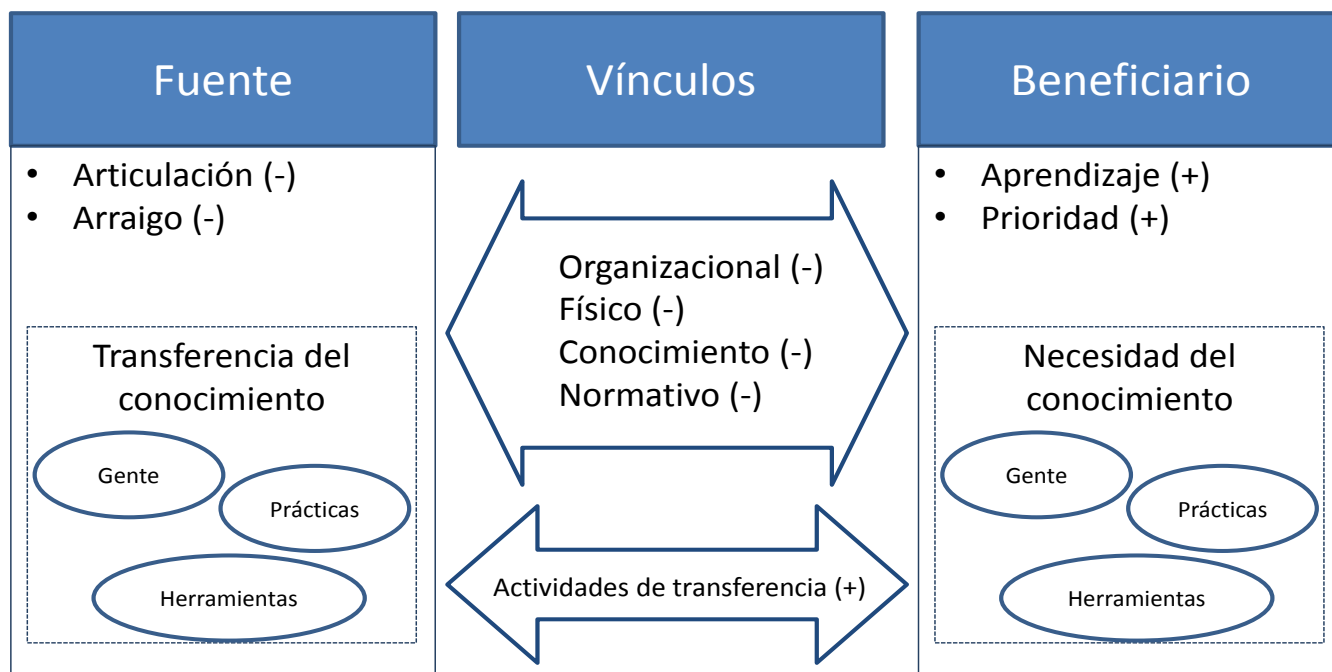


Figura 4.2 Modelo de transferencia de conocimiento.<sup>51</sup>

En su sistema de innovación tienen implementado este concepto y de igual manera en forma regionalizada. La gestión de la innovación regional debe adaptarse a las tendencias económicas actuales, pero no ignoran la realidad local, por lo general el proceso del desarrollo regional suizo se define en los siguientes pasos:

<sup>50</sup> Idem, pág. 31

<sup>51</sup> Idem, pág. 36



- Diagnóstico (síntomas)
- Concepto de desarrollo, incluida la definición de las líneas de actuación (planificación)
- Desarrollo del sistema regional de innovación (organización)
- Derivación de programas basados en las líneas de acción (aplicación)
- Evaluación de los resultados.

Un paso importante en el desarrollo de la gestión de la innovación regional es el establecimiento de un sistema regional de innovación, es decir, establecen el concepto resultante en las respectivas áreas de responsabilidad y funciones definidas por instituciones específicas.

Las empresas suizas son la base para el sistema de innovación y es relativamente independiente del tamaño de la empresa. Parece, sin embargo, que en función del tamaño de las empresas es la aportación económica para las actividades de innovación. Las empresas grandes e internacionales como Nestle, Novartis, Zurich Insurance Group, Roche Holding, entre otras, son atractivas por su ubicación geográfica y la calidad de vida de sus trabajadores altamente calificados. Además, para las empresas grandes, hay un buen acceso a las universidades. Para las empresas pequeñas y medianas, es bastante difícil el acceso a los conocimientos y a los recién graduados, esto es debido al tamaño de la empresa y las condiciones asociadas, para ofrecer buenas condiciones de pago.

Empresas suizas de nueva creación se encuentran actualmente en un entorno favorable, ya que en los últimos años, sobre todo en la creación de nuevas empresas en el sector de la tecnología, han sido apoyadas firmemente con recursos financieros (capital ángel y capital de riesgo), con esto Suiza ha tenido un crecimiento considerable, lo que le permite hacer una mayor contribución económica.





### **Comisión para Tecnología e Innovación Suiza.**

La Comisión para la Tecnología e Innovación de Suiza (Commission for Technology and Innovation CTI), es una entidad independiente al gobierno suizo, sin embargo reporta directamente al Departamento Federal de Asuntos Económicos, Educación e Investigación.

Esta entidad tiene como misión promover la investigación y desarrollo del país mediante una iniciativa empresarial. Establece los canales para ayudar a la creación y desarrollo de empresas y busca optimizar el conocimiento y la transferencia de tecnología mediante redes, plataformas y otras iniciativas.

En esta comisión existe un comité de 59 miembros con alta experiencia en ámbitos de negocios, investigación y docencia, los cuales están dirigidos por un presidente, cabe mencionar que estos miembros siguen con sus ocupaciones empresariales y académicas habituales. Este comité evalúa la presentación de proyectos en sus respectivas áreas de especialización y decide que propuestas son elegibles para la concesión de financiación. A parte de esta selección también son incluidas actividades de coaching para el desarrollo de los proyectos seleccionados para que alcancen las metas estipuladas y el reconocimiento por la CTI.

La CTI es parte de la política económica de Suiza, que contribuye a los objetivos de mantener y mejorar la posición de vanguardia del país en la economía global, y de fortalecer la capacidad de innovación y la competitividad de las empresas suizas. Desde hace más de 50 años, la CTI patrocina a las empresas para transferir ideas prometedoras en nuevos productos y servicios que el país y el mercado demanda, comenzando con la presunción de que el conocimiento del sector de la educación superior se tiene que aprovechar en proyectos de I+D en conjunto con las empresas suizas, especialmente en las mipymes. Los miembros del CTI son personalidades de la industria y los más



destacados científicos que mediante un fondo industrial, todos están trabajando de forma honoraria.<sup>52</sup>

La CTI tiene básicamente dos canales de soporte:

- Proyectos que no tienen un punto temático para cubrir una necesidad del sector industrial.
- Apoyo orientado a resolver una temática industrial.

La CTI ha fomentado la reforma educativa y ha sido elegida para desarrollar diversas iniciativas, ya que cuenta con décadas de experiencia en el apoyo a proyectos. Su objetivo estratégico es construir en las universidades competencias especializadas para desarrollar especialistas para interactuar con las mipymes en lo que respecta a I+D aplicada, el conocimiento y la transferencia tecnología, entre otros servicios externos. Como respuesta la CTI ofrece una variedad de instrumentos para apoyar el desarrollo de estas competencias como son:

- Coaching para el diseño de una estrategia de I+D aplicada, así como el conocimiento y transferencia de tecnología.
- Puesta en marcha de cooperaciones entre empresas, especialmente las mipymes de una cierta región.
- Planificación y preparación de proyectos.
- Introducción a la gestión de proyectos.
- Gestión de la calidad aplicada a proyectos de I+D (revisiones de control).
- Asistencia en la puesta en marcha de centros nacionales de desarrollo de competencias.

---

<sup>52</sup> "Initiatives which promote co-operation and networking", Vock Patrick,. Swiss Science and Technology Council, pág. 3.

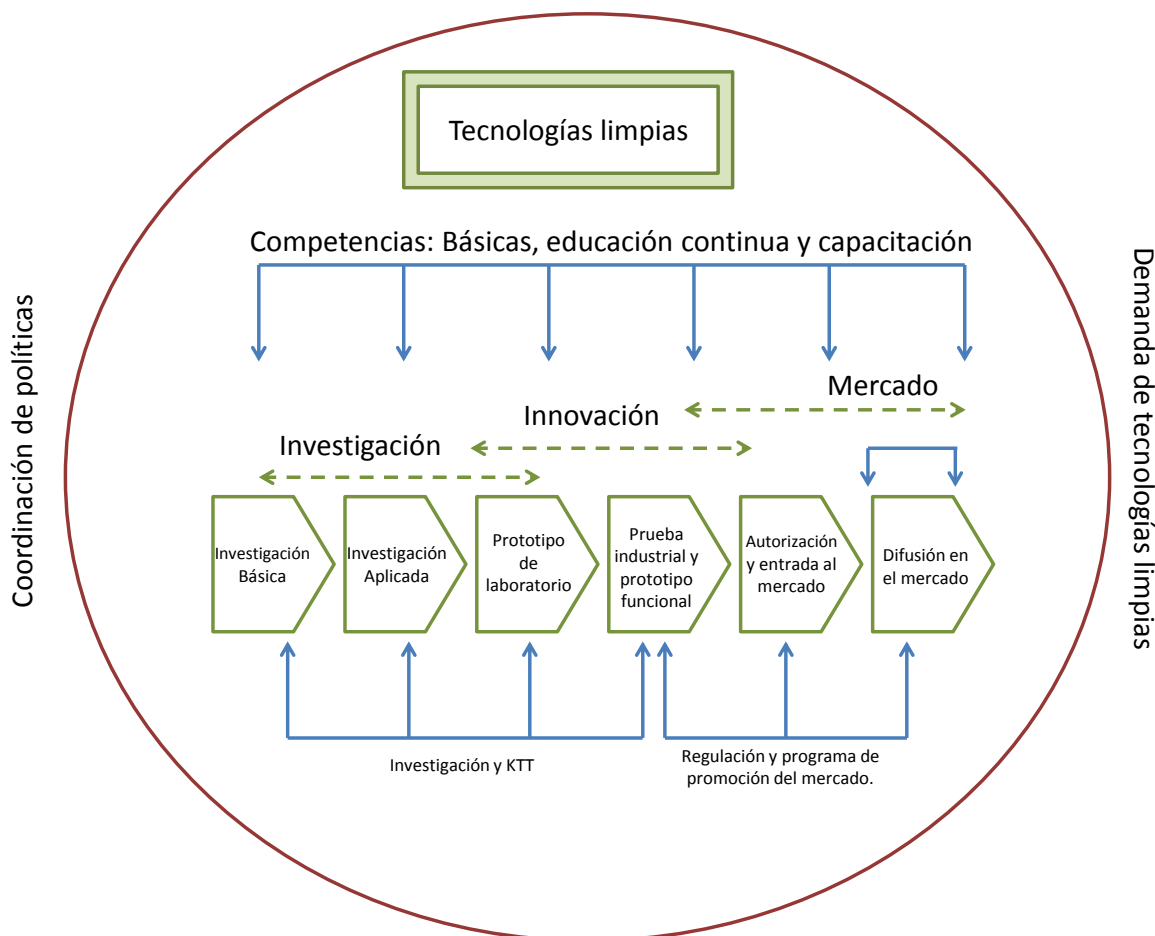


- Apoyo a la puesta en marcha de servicios de transferencia de conocimiento y tecnología.
- Contactos con clientes para conocer sus necesidades.
- I+D aplicada: orientación hacia problemas concretos.
- Capacitación en I+D aplicada.
- Administración de proyectos.

Esta entidad es integrada con una plantilla de personas permanentes, que tienen antecedentes sólidos en los procesos de innovación y negocios, se ocupan de tareas de organización y logística, así como de asesoramiento. Todas las etapas de presentación de proyectos son canalizadas únicamente por esta entidad.

La CTI toma en cuenta las condiciones del país para generar innovación como son: la macroeconomía, el capital humano, el fomento a la cultura de innovación, la investigación y desarrollo en el dinamismo que la economía requiera. Para enfrentar estas condiciones Suiza se enfoca en un sector importante que es la formación profesional para responder a las necesidades del mercado laboral.

Las políticas para generar innovación a través de esta entidad son: a) promoción de proyectos a través de la CTI, b) plan estratégico de tecnología y c) educación vocacional y profesional en el sistema educativo.



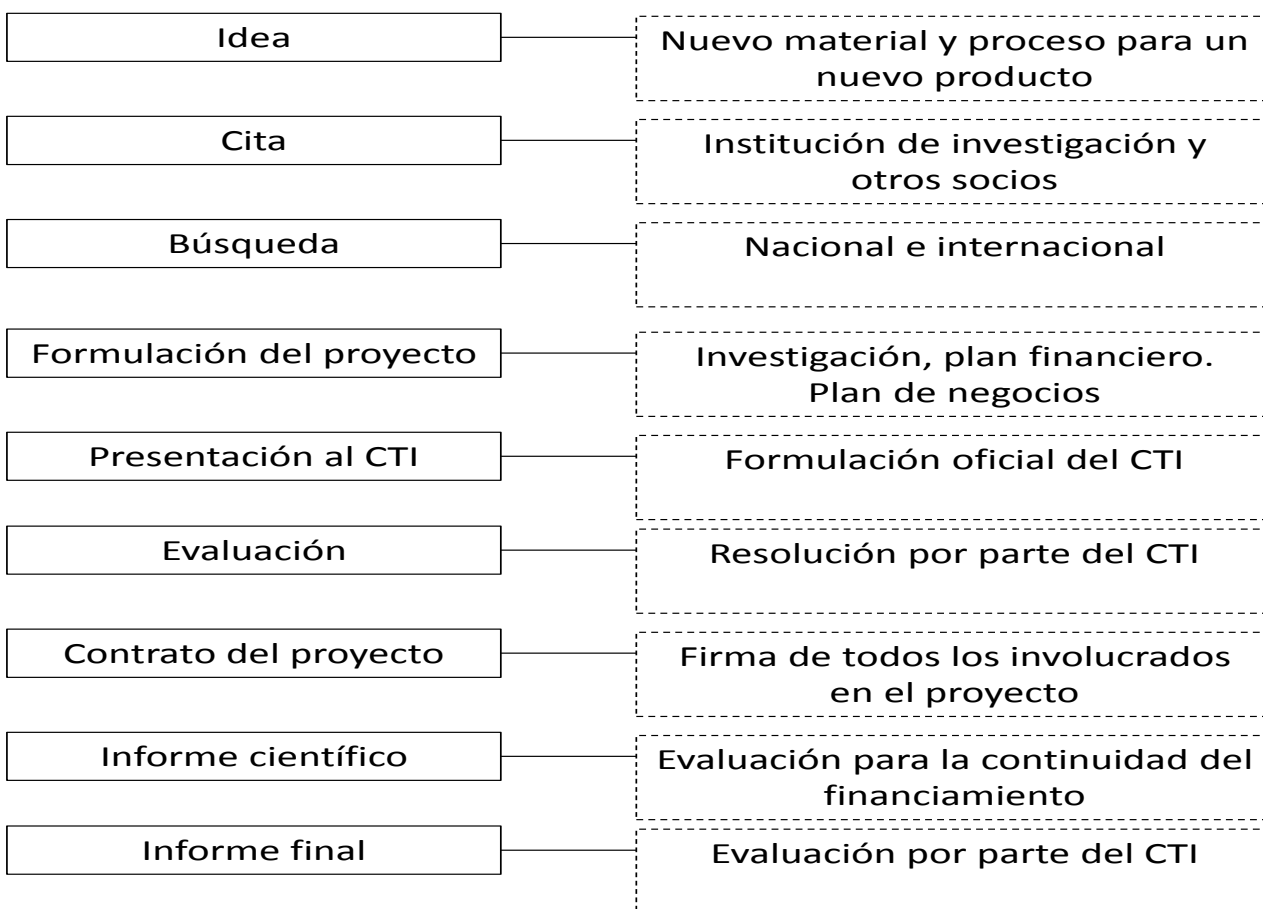
**Figura 4.3** Cadena de valor de la vinculación entre el mercado, la investigación y la innovación.<sup>53</sup>

La CTI es financiada por un apoyo federal, con un presupuesto aproximado de 100 millones de francos suizos (1,500 mdp. mexicanos). También promueve la transferencia de la investigación aplicada, el conocimiento, la tecnología y emprendedores, que están orientados a necesidades del mercado apoyados en la I+D, a la creación y desarrollo de empresas basadas en el conocimiento, así como los conocimientos y la transferencia de tecnología a través de plataformas y redes. La comisión articula y vincula la cooperación entre universidades y

<sup>53</sup> "Innovation in services: Swiss Master Plan Clean Tech and competencies", Florin Müller, Federal Office for Professional Education and Technology, Suiza, 2011, pág. 8



empresas. Cada año, cientos de proyectos son financiados. La CTI fomenta la innovación a través de la aplicación de nuevas tecnologías y conocimientos, esta aporta al menos el 50% del costo del proyecto. Además de la participación financiera de los principales socios comerciales, también el proyecto este gestionado por parte de las empresas, esto sirve para afirmar la voluntad de estas a los resultados obtenidos dentro de un plazo razonable para aplicar el producto o servicio en el mercado. En cada proyecto se analizan los criterios utilizados en la evaluación económica, científica y técnica, el mercado potencial, la contribución al desarrollo sostenible, un trabajo claro, un plan financiero y un aporte en efectivo, todo esto hace que las empresas tengan un compromiso fuerte con el proyecto. El proceso de un proyecto propuesto a la CTI se resume de la siguiente manera:

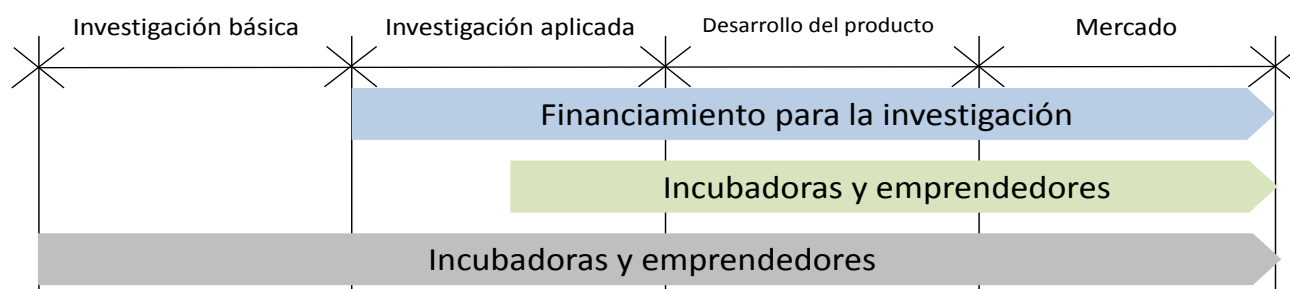


**Figura 4.4** Proceso de un proyecto presentado a la CTI<sup>54</sup>

<sup>54</sup> "Initiatives which promote co-operation and networking", Vock Patrick, Swiss Science and Technology Council, pág. 33.



La CTI tiene la obligación de financiar y proporcionar servicios de consultoría, para incrementar la innovación en Suiza. También es encargada de fomentar actividades de financiación a lo largo de la cadena de valor entre la investigación básica y la introducción en el mercado.



**Figura 4.5** Cadena de valor al fomento a la innovación.<sup>55</sup>

En la CTI existe un conjunto de servicios coordinados que constituyen las actividades de promoción. Estos están diseñados para fortalecer la economía suiza, aumentando la competitividad del sector privado suizo, en particular las mipymes, y la mejora de la eficiencia y la eficacia de las organizaciones públicas, estos incluyen los hospitales y centros de enseñanza, por ejemplo los principales beneficiarios de este sistema son asociados industriales. La CTI promueve la actividad innovadora de las empresas que responde a una necesidad del mercado y promete tener éxito económicamente. Los beneficiarios primarios son las empresas y esto fomenta generar iniciativas empresariales. Los beneficiarios secundarios son socios de la investigación, que reciben financiamiento para la eficiencia y el desarrollo a largo plazo. En este sentido la CTI aplica el principio de “empuje”, alentando y permitiendo a los científicos a nuevos descubrimientos en productos comercialmente viables y de servicios. La inversión en investigación y en las universidades puede aportar un buen rendimiento cuando la ciencia y la industria trabajan en estrecha colaboración. La CTI promueve la transferencia de conocimiento y tecnología, ayudando a transformar las ideas del laboratorio en

<sup>55</sup> “Activity Report 2011” Commission for Technology and Innovation, Suiza, 2011, pág. 15



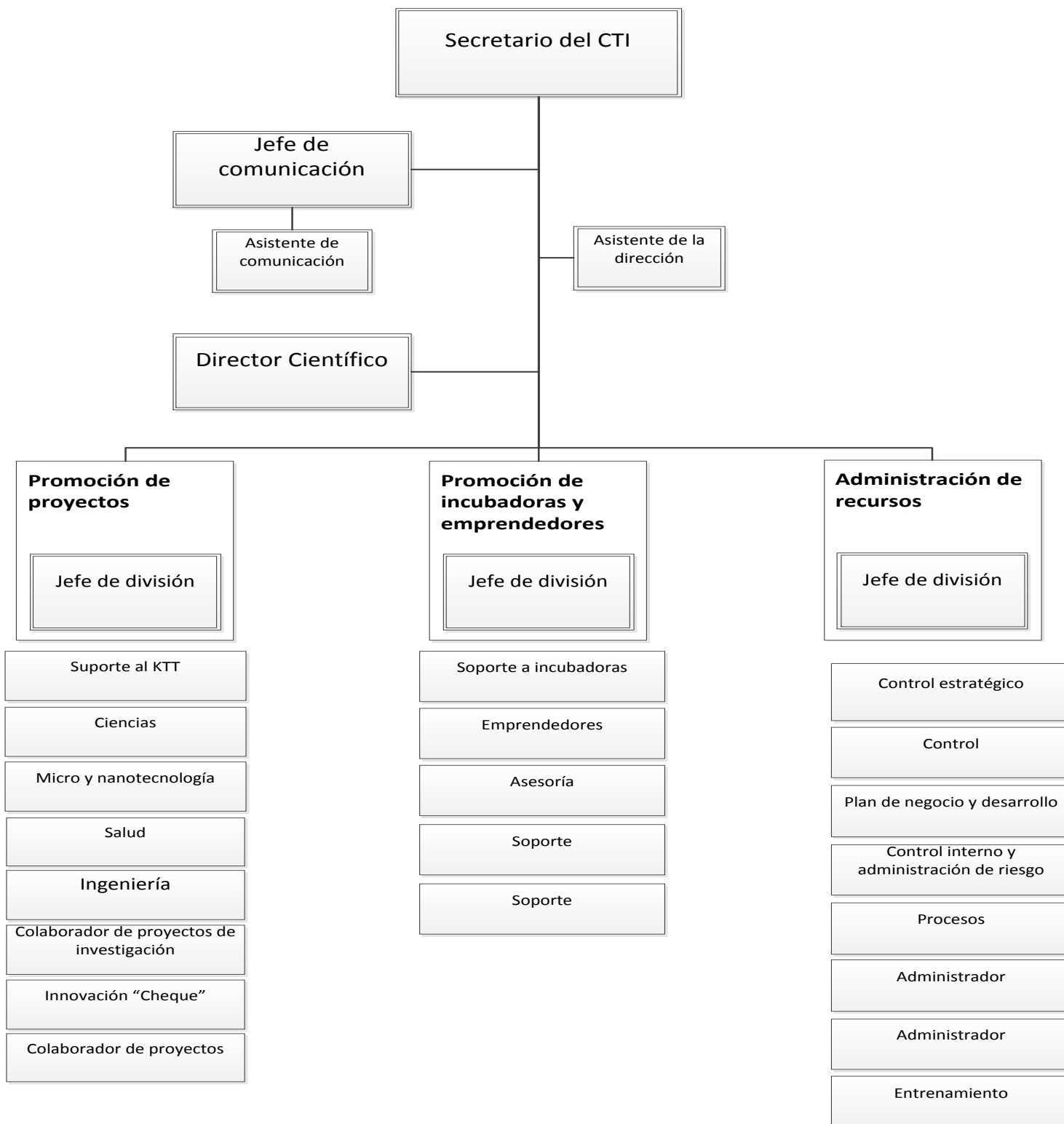
productos para el mercado, fomenta la innovación en la creación de empresas y en la mejora del medio ambiente.

La CTI se encarga de la promoción de la I+D para ayudar a la innovación basada en la ciencia, esto para lograr un avance mediante la financiación de proyectos de investigación y desarrollo que se llevan a cabo de manera conjunta por las empresas y las universidades. La relevancia en el mercado de estos proyectos es un criterio importante en la decisión de la CTI para conceder fondos. Los proyectos se llevan a cabo por las empresas, patrocinadores públicos y, en algunos casos, las organizaciones no lucrativas como los institutos públicos de investigación. La CTI, incluso promueve y apoya los proyectos de alto riesgo, pero que pueden ser muy prometedores, en donde realiza estudios de viabilidad y proyectos pilotos en instalaciones de la propia empresa privada.

Los principales socios de la CTI son los institutos de investigación, las redes internacionales dedicadas a la transferencia de tecnología y conocimiento, que cada vez toman mayor relevancia, por lo que la importancia de mantener vínculos con las fuentes internacionales de la innovación, financiadores y los mercados, es cada vez mayor. La CTI tiene vínculos a través de una red propia con la Fundación Nacional de Ciencia Suiza, la Euresearch y colegas de otros países en materia de innovación. También tiene un fuerte socio en el Instituto Federal Suizo de la Propiedad Intelectual para la protección de la propiedad intelectual y derechos de los innovadores. Por último, el trabajo de la CTI genera vínculos estrechos entre oficinas dentro y fuera del país por medio del Departamento Federal de Asuntos Económicos, con la Oficina Federal de Formación Profesional y Tecnología, la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos, el Departamento Federal de Asuntos del Interior y con la Secretaría de Estado para la Educación y la Investigación.



MODELO DE UNA ENTIDAD FEDERAL PARA INCENTIVAR  
LA INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN MÉXICO



**Figura 4.6** Organigrama de la Comisión para la Tecnología e Innovación (CTI).<sup>56</sup>

<sup>56</sup> Comisión para la tecnología y la innovación en Suiza”, [www.kti.admin.ch](http://www.kti.admin.ch)





## **4.2 Sistema de Nacional de Innovación de Suecia**

Suecia es considerada como uno de los países más avanzados en materia de innovación en todo el mundo, siempre ocupa un lugar destacado en todos los informes internacionales sobre ciencia y tecnología, así como en indicadores publicados regularmente por la OCDE o Eurostat. Como muchos pequeños países, su economía tiene una fuerte orientación internacional y esto también es reflejado en su sistema nacional de innovación. Por otra parte, el país ha experimentado una tendencia creciente de fusiones y adquisiciones de empresas en tecnología con empresas extranjeras, cuya presencia, sobre todo en ciertas industrias, es muy notable.

En Suecia, el concepto de la política de innovación es fomentar el crecimiento económico y el poder competitivo de la industria nacional, mediante la creación de condiciones favorables para las actividades innovadoras. Todo lo anterior entró en la retórica de su política en la década de los años noventa.

El gobierno sueco en esta época presentó dos estrategias principales para llevar a cabo estas tendencias. La primera estrategia se centró en un mayor crecimiento económico mediante el aumento de la coordinación de las políticas industriales y de investigación, que se manifestó en una reorganización importante de la estructura de financiación de la investigación pública en enero de 2001. La segunda estrategia fue para corregir los desequilibrios regionales que significaron la implementación de los llamados "acuerdos regionales de crecimiento".<sup>57</sup>

El alto rendimiento en términos de innovación se debe, entre otros aspectos, a la estructura industrial sueca dominado por grandes empresas multinacionales que orientan sus esfuerzos a la I+D aplicada,

---

<sup>57</sup> "Good Practices in Nordic Innovation Policies", Nordic Industrial Fund, Noruega, Junio, 2003, Pág. 14



así como una fuerte especialización en las industrias y de servicios de alta tecnología. Suecia participa en redes de innovación global, en donde tiene una alta influencia en la estructura industrial.

El sistema de innovación sueco, se caracteriza por su alto desarrollo y sus estructuras de investigación del sector privado. También tiene una cooperación tecnológica internacional y regional, en donde la previsión tecnológica es una herramienta importante para la financiación de la investigación y el desarrollo de estrategias para crear medidas de los órganos intermedios con respecto al sistema educativo.

La estructura industrial de Suecia se caracteriza relativamente por un gran sector manufacturero intensivo en conocimiento y orientado a la exportación, un pequeño sector de servicios privados y un gran sector de servicios públicos.

Su sistema nacional de innovación es bastante polarizado, ya que está dividido principalmente en dos actores principales: por un lado, un pequeño número de grandes grupos multinacionales y, por otro lado, un número similar de universidades. Estos dos grupos son responsables de una gran parte de la I+D realizada en Suecia.

En relación con el tamaño de su economía, Suecia tiene una amplia estructura industrial con empresas transnacionales como Ericsson, AstraZeneca, Volvo, Scania y Autoliv, maquinaria industrial (ABB), Tetrapak, Electrolux, entre otras. Estas grandes empresas multinacionales tienen un gran impacto en el crecimiento del país y al mismo tiempo, son los responsables del alto grado de participación de su sistema nacional de innovación.<sup>58</sup>

Al igual que en el sector empresarial, el sector universitario está dominado por grandes universidades que son las responsables de casi

---

<sup>58</sup> "The Swedish national innovation system and its relevance for the emergence of global innovation networks", Lund University, Suecia, Junio 2010. pág. 5



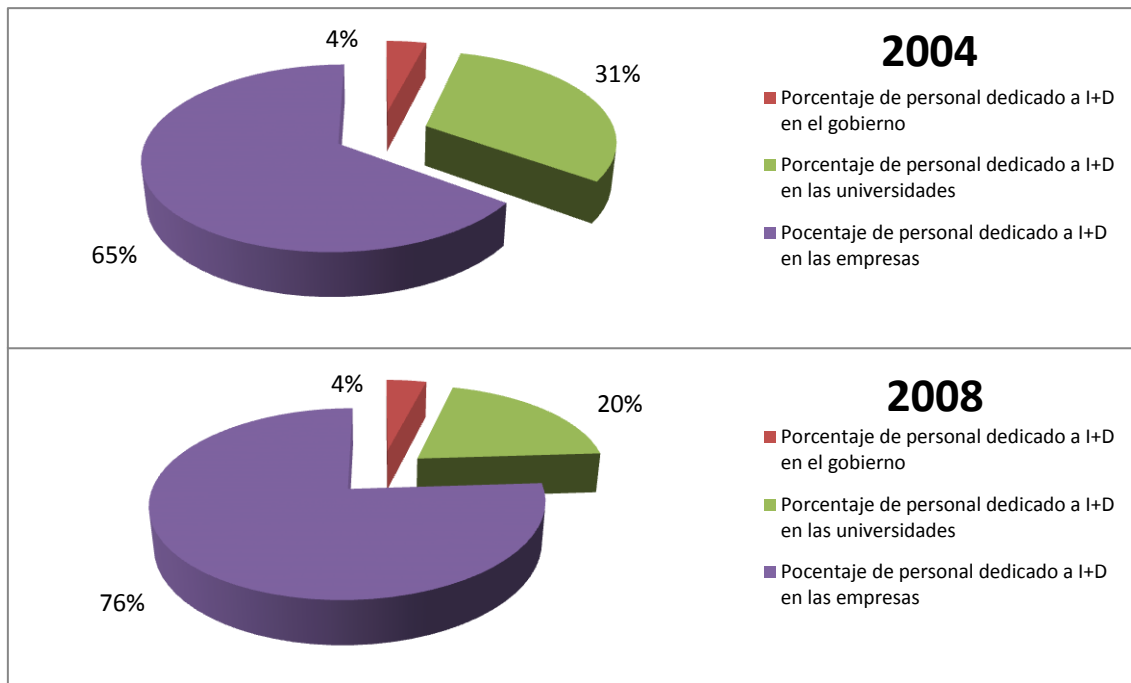
todos los resultados de I+D en el país; el Instituto Karolinska, el Tecnológico de Chalmers, la Universidad de Uppsala, la Universidad de Lund, la Universidad de Gotemburgo, el Instituto Real de Tecnología (KTH), la Universidad de Estocolmo, la Universidad de Linköping y la Universidad de Lulea, siendo estas las más importantes.

Una de las fuentes más importantes de la innovación para cualquier empresa sueca son sus empleados y uno de los indicadores más convencionales de la calificación de los recursos humanos es la proporción de empleados con un título universitario. Las personas con un título de educación superior en Suecia se encuentran principalmente en los grupos de fabricación de alta tecnología (por lo general las grandes empresas multinacionales que dominan el SNI sueco), todo esto refleja la polarización estructural de su sistema de innovación. La proporción de científicos e ingenieros que están actualmente empleados ha aumentado rápidamente en los últimos años y en la actualidad emplean a más científicos e ingenieros en la industria manufacturera.<sup>59</sup>

El descenso en el número de alumnos matriculados en la enseñanza superior en Suecia en los últimos años ha tenido un impacto en la proporción de investigadores y de personal dedicado a la I+D en el sistema de innovación sueco. Uno de los determinantes más importantes de las actividades de innovación en un país o región es determinada por la disponibilidad de competencias (capital humano calificado). El sector empresarial ha sido tradicionalmente el empleador más importante de este personal en la I+D y de los investigadores que ha aumentado a través del tiempo, como las siguientes gráficas muestran:

---

<sup>59</sup> Idem, Pág 13



**Figura 4.7** Gráfica de migración en Suecia de estudiantes a las empresas. (OCDE 2010)

En Suecia, el sector privado es la principal fuente de financiación de la I+D. Los fondos públicos para este concepto son por lo general dirigidos a las instituciones de educación superior o por medio de los consejos de investigación, fundaciones públicas o agencias sectoriales. Al igual que en muchos otros países, el Ministerio de Educación e Investigación y el Ministerio de Industria (en Suecia se llama Ministerio de Empresa, Energía y Comunicaciones) son los responsables de la mayor parte del financiamiento para la investigación. En Suecia la política innovación pasó por una reorganización importante en el año 2000, con la creación de nuevas agencias de financiamiento y la reorganización de algunas otras para el crecimiento de la investigación sectorial, por lo que surgió la creación de una agencia llamada VINNOVA.

El Ministerio de Educación y Ciencia es responsable de la coordinación general de la investigación, de las actividades políticas y



del financiamiento para la investigación directa a través del Consejo de Investigación Sueco. El Ministerio también es responsable del diseño de un marco de condiciones para el Sistema de Nacional de Innovación, que debe tener un enfoque en la investigación básica y la educación universitaria. Una importante reforma de las estructuras de gobierno se llevó a cabo en el año 1999, esto para mejorar la coordinación de las políticas de innovación. Tres ministerios ya existentes que estaban activos en este campo se fusionaron para formar el Ministerio de Industria, Empleo y Comunicación. Este nuevo organismo gubernamental es el responsable de la creación de condiciones favorables para elevar la innovación del país, mediante la promoción y apoyo para la generación de conocimientos técnicos de alto nivel y mantener un mercado de trabajo con un sistema de comunicación que funcione de manera eficiente y eficaz. El Consejo de Políticas de Investigación, presidido por el Ministro de Educación y la Ciencia, establece el asesoramiento en materia de política de investigación para el gobierno y los ministerios. Simultáneamente, el Ministerio de Industria, Empleo y Educación estableció el Consejo de Política de Innovación. Los miembros de este consejo son nombrados por el ministro correspondiente, e incluyen representantes de la investigación académica y del sector privado. Otros ministerios que desempeñan un papel importante en la financiación de la investigación son el Ministerio de Defensa, debido a que gran parte de la investigación es orientada a la defensa nacional, y el Ministerio del Medio Ambiente, que financia la investigación en las tareas prioritarias del gobierno en el ámbito ambiental.<sup>60</sup>

Bajo la responsabilidad del Ministerio de Educación y Ciencia, las actividades de investigación básica son financiadas por el Consejo de Investigación sueco. Este está integrado por tres sectores, el Consejo de Investigación en Humanidades y Ciencias Sociales, el Consejo de

---

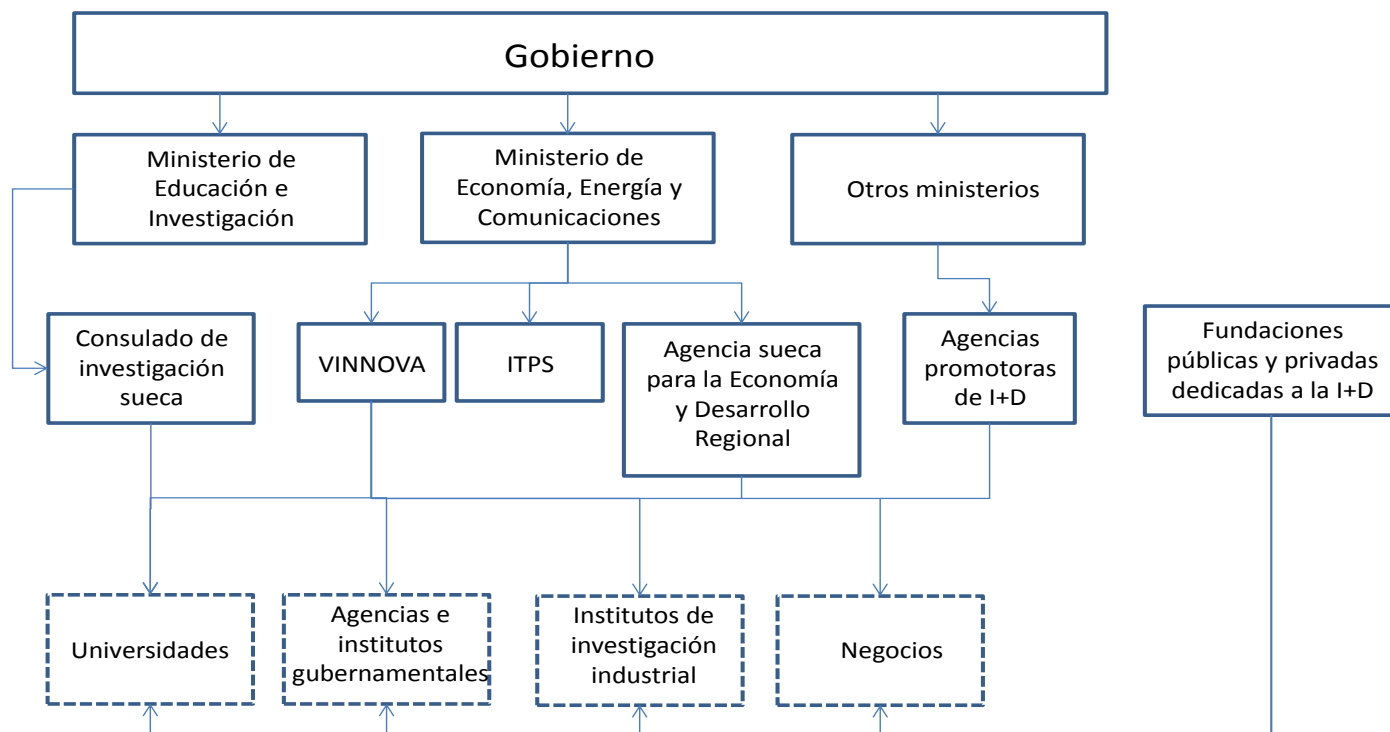
<sup>60</sup> Private Sector Interaction in the Decision Making Processes of Public Research Policies, Profile: Sweden, European Commission, 2006, pág 2



Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología y el Consejo de Investigación en Medicina. Los miembros de estos consejos son académicos, así como representantes del sector privado.

Como institución complementaria, se creó un foro para la investigación del país, en donde se involucran todas las partes interesadas en el proceso de definición del programa de investigación. Este foro sirve como plataforma para el diálogo entre los investigadores, las instituciones de financiación de la investigación, el sector privado, el público en general y otros directamente o indirectamente en la investigación realizada en Suecia.

Anteriormente se mencionó con la reorganización de los organismos gubernamentales y fortalecer la política de innovación de Suecia se creó VINNOVA, cuyo principal objetivo es "promover el crecimiento sostenible y el desarrollo de las empresas, la sociedad y los individuos mediante el desarrollo de sistemas de innovación eficaces". Este objetivo general se traduce en tres funciones principales; el primero es el asesoramiento a empresas, el segundo facilitar la transformación de nuevos conocimientos en productos, servicios y procesos, y el tercero asegurar los vínculos efectivos con otros sistemas de innovación (nacional, regional y sectorial). El programa denominado "Vinnväxt" es un programa regional que es el claro ejemplo de la resolución de los problemas que existían para la vinculación a nivel regional en temas de financiamiento para la innovación, ya que esto permitió a Suecia elaborar iniciativas en donde participarán todos los agentes involucrados en el tema, incluidos los responsables políticos. Todo lo anterior está coordinado por Vinnova y para aumentar la cooperación entre las organizaciones también capacita a los desarrolladores en el "sistema de innovación", es decir, los facilitadores que pueden "movilizar el nivel de compromiso y los recursos necesarios para crear grupos y procesos que producirán resultados concretos".



**Figura 4.8** Sistema Nacional de Innovación de Suecia<sup>61</sup>

La investigación industrial se centra en los institutos de investigación aplicada y son financiados conjuntamente por el gobierno y la industria. Estos fueron creados con el objetivo de incrementar la capacidad de investigación a las industrias fundamentalmente para las mipymes. Por lo tanto los institutos, en principio minimizaron dos de los principales problemas del sistema nacional de innovación sueco, la escasa participación de las mipymes en las inversiones en I+D y el enfoque en la investigación básica.

<sup>61</sup> "The Swedish national innovation system and its relevance for the emergence of global innovation networks", Lund University, Suecia, Junio 2010. pág. 24



## **Agencia de Innovación Sueca.**

Suecia creó un organismo gubernamental dedicado a la articulación de todos los actores participantes en su sistema nacional de innovación, esta institución se llama “VINNOVA” que es una agencia del gobierno sueco adscrita al Ministerio de la Empresa, Energía y Comunicaciones, y que también es el contacto ante la Unión Europea para programas relacionados en materia de investigación, desarrollo e innovación.

La misión de Vinnova es promover el crecimiento sostenible mediante la mejora de las condiciones para la innovación basada en la investigación, así como las necesidades de financiación.

Su visión es que Suecia sea un país líder a nivel mundial en la investigación y la innovación, un lugar atractivo para invertir y hacer negocios. También promover la colaboración entre empresas, universidades, institutos de investigación y el sector público.

Vinnova centra sus actividades en el fortalecimiento de la cooperación internacional, con el fin de aumentar y ampliar su espectro de innovación, e interacciona con otros financiadores de investigación y organizaciones que la promueven.<sup>62</sup>

Las decisiones de financiación se realizan con la asistencia de expertos nacionales e internacionales y hay una vigilancia continua para la evaluación de todos los proyectos. Vinnova lleva a cabo un análisis de impacto regular para evaluar todo esto.

Vinnova realiza funciones importantes dentro de su estructura como son:

---

<sup>62</sup> [www.vinnova.se](http://www.vinnova.se)





- Desarrolla estrategias de investigación e innovación para los campos y sectores específicos en estrecho diálogo con los actores del sistema de innovación de Suecia.
- Elabora programas estratégicos de I+D en seis principales ámbitos que generalmente involucran la cooperación entre universidades, empresas y otros actores.
- Apoya a la construcción de entornos de investigación e innovación de los centros de excelencia (denominados centros-VINN) y otras universidades.
- Impulsa sistemas regionales de innovación mediante un programa de crecimiento.
- Elabora estrategias de comercialización de las investigaciones resultantes de las universidades.
- Realiza actividades de cooperación internacional referentes a la I+D.
- Desarrolla conocimiento para fortalecer el sistema de innovación.
- Publica los informes referentes a la I+D en Suecia.

Vinnova ha implementado y desarrollado institutos de investigación industrial, los cuales se mantienen con 40% de presupuesto público y el otro 60% con aportaciones del sector industrial. Estos institutos tienen una gran vinculación internacional con compañías transnacionales de otros países.

Una gran parte de las actividades de Vinnova son programas de investigación dirigidos a sectores específicos del sistema nacional de innovación del país.<sup>63</sup>

1. Salud. Se refiere a la búsqueda de nuevas soluciones para afrontar los retos que Suecia, al igual que todos los países industrializados se enfrenta, con un número cada vez mayor de ciudadanos de edad avanzada. Las áreas claves identificadas por

---

<sup>63</sup> [www.vinnova.se](http://www.vinnova.se)



Vinnova son: servicios en atención sanitaria y social, el vínculo entre la salud, el clima y el medio ambiente y el sector de la salud como un sistema de producción. La biotecnología industrial forma parte de este sector, porque estimula la investigación, el desarrollo y la aplicación de esta en diversos sectores con el fin de promover procesos para la conservación del medio ambiente vinculados al crecimiento económico.

2. Transporte. Esta área se ocupa de responder a los retos en los ámbitos del transporte y el medio ambiente, mediante el uso eficiente de los recursos y libre de combustibles fósiles. Vinnova ha identificado una serie de áreas clave que muestran grandes posibilidades, estas son: soluciones a la contaminación del aire, el ruido, la congestión y los accidentes de tráfico, los combustibles fósiles, residuos y reciclaje; materiales de origen biológico en nuevas aplicaciones, una red eléctrica inteligente, ciudades sostenibles y el desarrollo urbano sostenible, la eficiencia del transporte y la logística, el crecimiento de la ciudad y turismo.
3. Servicios y tecnologías de la información. Esta área se ocupa de satisfacer los cambios y oportunidades en la sociedad apoyada en la tecnología de información. La dependencia de la información y las comunicaciones se ha visto acentuada por su papel facilitador en prácticamente todos los sectores. La tecnología de la información ha cambiado fundamentalmente en la manera de hacer negocios, desarrollar productos y servicios, las empresas son proveedoras y también actúan como consumidores. Vinnova ha identificado tres áreas claves con mayor potencial: integración y seguimiento, gestión de la información, servicios y oportunidades de negocios.
4. Manufactura y vida laboral. Esta área tiene que ver con las oportunidades que Suecia tiene para competir con bienes y servicios de producción en un mercado cada vez más globalizado. Las tendencias más importantes son: la demanda de



productos, cada vez más individualizados, los productos con mayor beneficio para el mercado y productos inteligentes. Por otra parte Vinnova ha identificado en esta área que un liderazgo innovador será muy importante para la producción competitiva dentro del sector industrial, así como en otras áreas importantes como la salud y la asistencia social.

5. Vinculación. Todos los programas de asociación se adaptan a las necesidades de un sector específico, los acuerdos sobre un marco general de alcance y la aplicación de programas son firmados por el gobierno, las empresas y los representantes del sector. Por lo general, al menos el 50% del co-financiamiento proviene de las empresas. Vinnova tiene programas de cooperación con la industria en las áreas de silvicultura y de la madera, transporte, informática y telecomunicaciones, la minería, el acero, la investigación de mercado, bio-ciencia y finanzas. Estos programas proporcionan fondos para la investigación, el desarrollo, la construcción de centros de conocimiento, y bancos de pruebas, el objetivo es producir innovaciones en ámbitos de importancia para Suecia. Vinnova introdujo un nuevo tipo de programa de asociación, denominado “programas estratégicos de innovación”.
6. Capacidad de innovación en el sector público. El papel del sector público como motor de la innovación es un tema político y muy importante, el cual es fuertemente impulsado por el gobierno sueco, por ejemplo, estableció una “Estrategia Nacional de Innovación”. Vinnova apoya el desarrollo de una innovación orientada al sector público mediante el fomento y facilitación de las inversiones en actividades de investigación e innovación que abordan claramente la capacidad del sector público para promover la innovación.
7. Innovación en las Pymes. Estas empresas se caracterizan por la capacidad de aceptar, aplicar y desarrollar nuevos conocimientos



y técnicas en nuevas oportunidades de negocio Para obtener un mayor crecimiento y nuevos puestos de trabajo, estas capacidades deben desarrollarse y reforzarse para que Suecia genere un clima de innovación industrial orientadas a las empresas en crecimiento. Una parte importante del apoyo para las pequeñas y medianas empresas se lleva a cabo a través de programas de investigación y crecimiento.

8. El triángulo del conocimiento. El triángulo del conocimiento tiene como objetivo crear una interacción entre la educación, la investigación y la innovación creando las condiciones para una mayor pertenencia y la utilización de actividades de las universidades. Vinnova apoya el desarrollo de la capacidad en las universidades para dirigir y priorizar de una manera que ayuda a obtener resultados de investigación aplicada. Una parte importante de esto es, la contribución al aumento de la movilidad entre las universidades, también establece asociaciones entre universidades y otros agentes del sistema de innovación sueco. Otro elemento importante es el desarrollo de incubadoras asociadas con las universidades y que centran los resultados de investigaciones para ayudar a las empresas a crecer y desarrollarse
9. Promoción de becarios. El objetivo a largo plazo de este programa denominado “VINNMER” es contribuir a aumentar el número de licenciados que pueden convertirse en los líderes del futuro en las universidades, institutos, centros, institutos de investigación y empresas. El programa está dirigido hacia el campo científico y para los investigadores que tienen un doctorado.
10. Movilidad para el crecimiento. El objetivo general es apoyar el desarrollo profesional de los individuos. El programa cuenta con un mecanismo de financiación para movilidad transnacional de entrada y salida para los investigadores experimentados (que

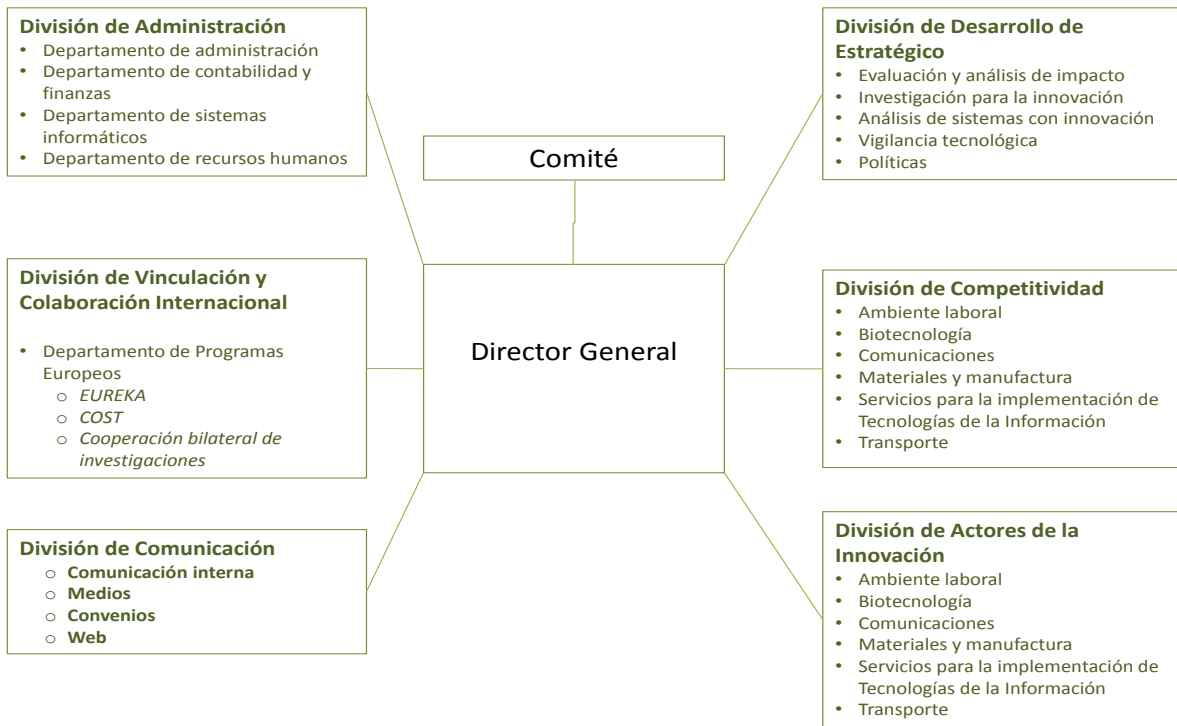


incluye una fase de reintegración para la movilidad internacional), y promueve la activa colaboración internacional. El programa de movilidad para el crecimiento es dirigida a investigadores experimentados que tienen un doctorado o al menos cuatro años de experiencia o tiempo completo equivalente en investigación y que están interesados en la movilidad como una opción de desarrollo profesional.

11. Entorno de la innovación. Una investigación fuerte y el entorno de innovación es una red geográfica y temáticamente coherente de los actores de la investigación y la innovación que abarcan todos los sectores del sistema nacional de innovación. Todo esto atrae recursos, socios empresariales e investigadores internacionalmente prominentes. Se desarrollan vínculos fuertes de investigación e innovación en las universidades, institutos de investigación y empresas. El objetivo de los programas que se ejecutan dentro de esta área son para la creación de una infraestructura de investigación robusta y entornos de innovación que fortalezcan la competitividad y cooperación internacional.



## MODELO DE UNA ENTIDAD FEDERAL PARA INCENTIVAR LA INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN MÉXICO



**Figura 4.9 Estructura Organizacional de VINNOVA<sup>64</sup>**

<sup>64</sup> “Agencia de Innovación Sueca”, [www.vinnova.se](http://www.vinnova.se)



### **4.3 Sistema Nacional de Innovación de Japón.**

Japón ha llegado a entender como país que la productividad es cada vez más importante en su economía, por lo que la innovación juega un papel importante en el crecimiento económico y en la calidad de vida de los japoneses.

Muchos de los países del continente asiático están ganando rápidamente terreno frente a Japón en materia de capacidad tecnológica y electrónica, por lo que Japón continúa incrementando la inversión en I+D y el suministro de productos y servicios que sean cada vez más competitivos en el mercado global, por lo que le es crucial incrementar no solo la competitividad local, sino también en el ámbito internacional.<sup>65</sup>

Lo anterior ha provocado que las empresas japonesas hayan tenido que acelerar la velocidad de desarrollo de nuevos productos y servicios, todo esto basándose en la innovación. Al mismo tiempo también han ampliado sus expectativas en la I+D, que también es un ámbito crucial para la generación de la innovación y competitividad.

El sistema nacional de innovación japonés se caracteriza por sus grandes empresas transnacionales (Mitsubishi, Toyota Motor, Nissan, Honda, Hitachi, Canon, entre otras) con importantes recursos internos en I+D. El gobierno japonés ha tomado medidas en las políticas en materia de innovación, esto para extenderlas a todas las mipymes, incluyendo a las grandes. El Plan Nacional en Ciencia y Tecnología 2011-2015 japonés, hace énfasis en la colaboración entre la industria y las universidades, tanto en educación como en investigación. Otras políticas que han incrementado la innovación y la competitividad japonesa, son el SBIR (Small Business Innovation Research) y el

---

<sup>65</sup> "Upgrading Japan's Innovation System to Sustain Economic Growth" Randall S. Jones, Tadashi Yokohama, OCDE, 2006, pág. 1



programa de colaboración en I+D, por lo que es un reflejo del fuerte compromiso del gobierno japonés en materia de ciencia, tecnología e innovación. Bajo estos planes básicos, el sector universitario recibió fondos para modernizar sus equipos e instalaciones que ya estaban obsoletos y aumentó el número de becas post-doctorales.<sup>66</sup>

Una de las acciones que ha concretado el gobierno japonés para fortalecer su sistema nacional de innovación es la internacionalización de las universidades, para lo cual invita a académicos y estudiantes internacionales a Japón, así como la asociación estratégica con universidades extranjeras. Además, ha propuesto la construcción de un área de investigación en toda Asia. Además, la industria y las universidades están colaborando para identificar áreas tecnológicas competitivas en Japón, y difundirlas a otros países asiáticos. Otra propuesta es la creación de una plataforma de innovación abierta, donde la industria y el mundo académico analizan conjuntamente la estrategia del futuro en el desarrollo tecnológico. Los servicios de salud y los ecosistemas son innovaciones que han sido seleccionadas como áreas prioritarias. Todas estas propuestas están diseñadas para responder a los desafíos del cambio del sistema de innovación japonés en uno más abierto y global.

La estructura del gobierno nacional de Japón cambió drásticamente en 2001, en este proceso también se reorganizó la estructura de los ministerios encargados de la política de ciencia y tecnología. La Agencia de Ciencia y Tecnología se fusionó con el Ministerio de Educación, creándose un nuevo ministerio, el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología, esto para coordinar a los tres sectores del sistema nacional de innovación, por lo que internamente en este ministerio se crea en el Gabinete del Primer Ministro, la Oficina para la Política de Ciencia y Tecnología, la cual esta

---

<sup>66</sup> "Innovation Policy Challenges for Japan. An open and global strategy", Kazuyuki Motohashi, Center for Asian Studies, 2011, Pág 5





integrada con aproximadamente 100 miembros entre funcionarios gubernamentales de otros ministerios, científicos del mundo académico y el sector privado, para actuar con más fuerza en la coordinación de las políticas de ciencia y tecnología. La Oficina para la Política de Ciencia y Tecnología actúa como secretaria del nuevo Consejo de Política Tecnológica, cuya misión es investigar y analizar no sólo la estrategia básica para las políticas de ciencia y tecnología, sino también en la asignación de recursos.

El Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI) está a cargo de la organización de programas en I+D para la innovación industrial. Cualquier proyecto de innovación se organiza generalmente por un grupo de empresas que trabajan en proyectos en I+D a gran escala. La financiación de la investigación es proporcionada por METI, y las instituciones públicas de investigación, como la Agencia de Ciencia y Tecnología Industrial. Un ejemplo es el proyecto VLSI (Very Large Semiconductor Integrated Circuit) para las tecnologías avanzadas de semiconductores, el cual es una de las historias de éxito de proyectos de investigación y desarrollo del METI.<sup>67</sup>

Este nuevo sistema de innovación, en lugar de centrarse en el desarrollo tecnológico específico de proyectos de I+D, integra soluciones específicas para satisfacer las necesidades sociales y políticas. Por ejemplo el METI, realizó el programa "asegurando una vida más larga y saludable", esto resultado de una importante necesidad social. Otro importante objetivo de la política del programa para la I+D es la promoción de la innovación en las pymes, impulsada principalmente por la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa adscrita al METI. La evolución reciente de la política japonesa de innovación en las pymes, se llevó a cabo mediante la reforma de la política pyme que se decretó en el año de 1999, junto con la reforma de la Ley Fundamental para las Pymes. Antes de estas reformas las pymes

---

<sup>67</sup> Idem, Pág. 14



eran tratadas como "empresas débiles" dentro de la economía japonesa. El objetivo de esta nueva política es elevarlas de nivel, para que puedan competir con las grandes empresas. El punto principal de esta reforma de ley es la iniciativa empresarial, para la innovación y la creación de empleo. Ahora, la política de innovación de las pymes se ha convertido en una prioridad, en sustitución de las políticas dirigidas a la competencia con las grandes empresas. Un ejemplo es el plan para la promoción de la innovación hacia las pymes que es denominado "SBIR" (Small Business Innovation Research), este sistema fue establecido en el año de 1999 para apoyar a las pymes con capacidad de desarrollo en tecnología y actividades creativas. En concreto, existen ministerios encargados de la I+D y las empresas especiales sin fines de lucro, como la Fundación de la Pequeña y Mediana Empresa, la cual es un organismo de financiación que designa subsidios específicos.

La política de colaboración entre la academia y las empresas está organizada conjuntamente por el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología (MEXT) y el Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI). Esto es importante desde el punto de vista de la promoción y el reparto del gasto público en I+D a la innovación industrial. Para lograr esto, Japón promulgó dos leyes importantes; la primera es "La Ley de Promoción para la Transferencia de Tecnología" de las universidades a la industria privada (conocida como la "Ley TLO"). Y la segunda "La Ley sobre medidas especiales para la Revitalización Industrial" (conocida como la "Ley Bayh-Dole"), fue promulgada al siguiente año, esto permitió que las universidades retengan la titularidad de las invenciones resultantes de los proyectos. Antes de estas leyes las universidades nacionales como organizaciones estatales tenían que cumplir con rigurosas restricciones para sus derechos en materia de registro de patentes. Las universidades, casi nunca presentan solicitudes de patente, y en caso de inventar, eran parte de las obligaciones académicas de investigación científica de la propia universidad, por lo tanto, los derechos de las invenciones



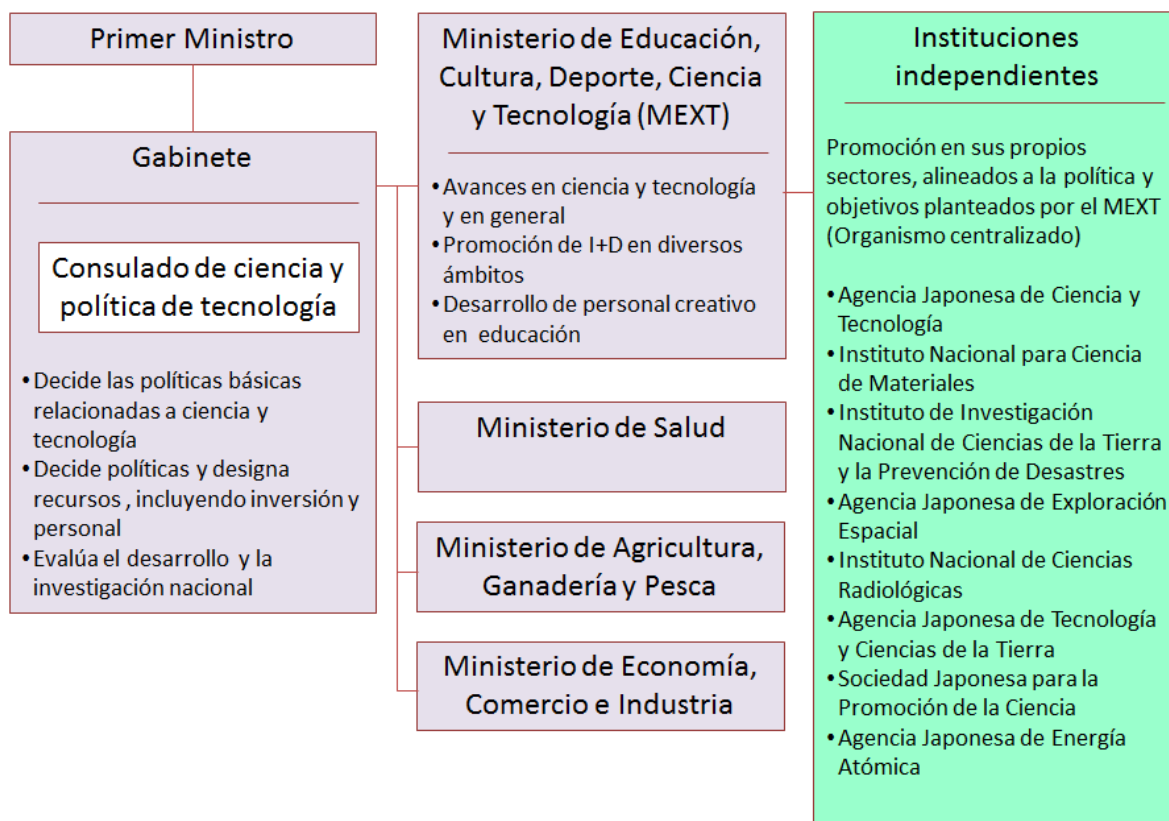
generalmente recaían en el individuo, es decir, en el profesor o investigador, y no a la institución. Para hacer frente a estos problemas, las universidades nacionales fueron incorporadas en el año 2004 a las restricciones de la transferencia de tecnología. También se creó un mecanismo para crear una competencia sana entre las universidades. El presupuesto de cada una de ellas era entregado en una suma global, como un fondo discrecional institucional para gastos de su funcionamiento. El importe total de los fondos institucionales se redujo de manera considerable y constante, mientras que los fondos competitivos se ampliaron. Debido a que los fondos para la investigación conjunta realizada con el sector privado constituyen una importante fuente de ingresos para las universidades, esto produjo un cambio en la identidad de las empresas, las cuales aumentaron los incentivos para que las universidades participen. Además, esta incorporación hizo posible que las universidades incrementaran la propiedad intelectual de Japón. El esquema de la "Estrategia de Propiedad Intelectual" elaborada en el año 2002, describe un principio según el cual la titularidad de las invenciones ideadas por universitarios fuese conferida a la universidad como cualquier otra empresa, en lugar del inventor individual. Desde el año fiscal 2003, MEXT promovió el establecimiento de "Programas para el establecimiento de Oficinas de Propiedad Intelectual en las universidades", esto para apoyar y fomentar las actividades de propiedad intelectual, así como el marco operativo de la gestión, que inicialmente comenzó con 34 universidades, cuyos programas fueron aceptados en solicitudes de ofertas en el MEXT. Como se describió anteriormente, la serie de políticas de promoción para la colaboración de la industria con las universidades ideó un método para establecer la investigación universitaria y la transferencia de las tecnologías resultantes para el sector privado a través de acuerdos de licencia con empresas. Se ha convertido en una práctica común para las empresas y universidades japonesas la co-propietariado de los resultados de la



investigación conjunta, que se especifica en los acuerdos contractuales. Este sistema transforma la naturaleza de las relaciones informales entre empresas e investigadores individuales (cuando los resultados de la investigación conjunta serían propiedad de la empresa como la propiedad intelectual, mientras que el investigador académico se compensaría a través de donaciones de becas y otros medios) a colaboraciones formales sobre una base contractual, con la oficina de patentes universitarias en calidad de intermediario. Después del año 2004, el número de solicitudes de patentes universitarias aumentó. También las políticas de propiedad intelectual se fortalecieron por que las universidades incentivan a las empresas para la comercialización de las invenciones resultantes de colaboraciones. De ello se desprende que las políticas de propiedad intelectual en las universidades nacionales, que ahora tienen un sistema uniforme, guiado por MEXT, sean flexibles, dependiendo de las necesidades de cada empresa.<sup>68</sup>

---

<sup>68</sup> Idem, pág 17



**Figura 4.10** Sistema Nacional de Innovación Japonés<sup>69</sup>

<sup>69</sup> [www.jst.go.jp](http://www.jst.go.jp)



### **Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología.**

La Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología (JST) es una de las instituciones centrales responsables de la aplicación de la política de ciencia y tecnología en Japón, incluyendo el Plan Básico Gubernamental de Ciencia y Tecnología, esto es desde la creación de conocimientos (fuente de la innovación), hasta el aseguramiento de los frutos de la investigación, que se comparten con la sociedad y los ciudadanos de Japón. La JST establece su misión de una manera integral, trabaja para proporcionar una infraestructura sólida de información científica y tecnológica, para aumentar la conciencia y la comprensión de la ciencia que están relacionadas con cuestiones de la tecnología del país.

#### Misión:

Promover la ciencia y la tecnología para mejorar la vida de los ciudadanos japoneses contribuyendo a la creación de nuevo valor y liderando el camino para el futuro de Japón.

#### Visiones:<sup>70</sup>

1. Lograr innovación en ciencia y tecnología a través de la investigación y el desarrollo creativo.
2. Maximizar los resultados de la investigación mediante la gestión de los recursos de investigación en la red virtual.
3. Desarrollar la infraestructura del país para la ciencia y la tecnología para acelerar la innovación.

La JST trabaja para crear innovación mediante la ciencia y tecnología, que se centra en áreas alineadas a la cuarta fase del Plan Básico Nacional de Ciencia y Tecnología de Japón para crear nuevos sistemas y servicios mediante la combinación de diversos programas.

---

<sup>70</sup> "Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología", [www.jst.go.jp](http://www.jst.go.jp)



**Figura 4.11** Estructura Organizacional de la Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón<sup>71</sup>

<sup>71</sup> [www.jst.go.jp](http://www.jst.go.jp)



Programas básicos de la Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología.<sup>72</sup>

- a) CREST (Core Research for Evolutional Science & Technology): Actividades de investigación orientadas a equipos para generar semillas de innovación de alto impacto.

La JST establece áreas de investigación basadas en los sectores estratégicos definidos por el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología (MEXT), y nombra a un supervisor de la investigación que conduce un área de investigación. La JST difunde convocatorias de propuestas para estas áreas, tras lo cual un supervisor selecciona proyectos y gestiona mediante la coordinación de los planes (incluidos los fondos y la organización de los equipos de investigación), el intercambio de opiniones con los directores de investigación, el asesoramiento, la evaluación de proyectos, y así sucesivamente. CREST está integrado por un equipo orientado al programa de investigación con el objetivo de generar avances que tengan un impacto significativo en el desarrollo de la ciencia y la tecnología para ofrecer beneficios tangibles a la sociedad.

- b) PRESTO (Promoting Individual Research to Nurture the Seeds of Future Innovation): Promoción de la investigación para nutrir futuras semillas para la innovación.

La JST selecciona áreas de investigación que promueve de acuerdo con los sectores estratégicos establecidos por MEXT. En virtud de este programa de investigación básica orientado a propuestas de investigación, estas son seleccionadas después de una convocatoria, bajo la dirección de un supervisor e investigadores que dan seguimiento a la investigación y de forma independiente brindan asesoramiento. Los investigadores de las mismas áreas tienen la oportunidad de interactuar con otros investigadores de diversas instituciones, fomentando el intercambio de ideas de la investigación.

---

<sup>72</sup> "Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología", [www.jst.go.jp](http://www.jst.go.jp)





- c) Promoción de programas estratégicos globales para investigación básica.

Como base en la aplicación de la política de ciencia y tecnología en Japón, la JST tiene un programa denominado: "Desarrollo de actividades hacia la globalización", este programa está alineado con los objetivos del Plan Básico de Ciencia y Tecnología. Los programas estratégicos de investigación básica de la JST tienen por objeto promover la investigación eficaz para lograr los objetivos de los sectores estratégicos y mantener un alto grado de investigación a nivel internacional.

- d) Programa de Investigación y Desarrollo de Tecnología Avanzada para la disminución de emisiones de carbono (ALCA).

ALCA promueve la investigación y desarrollo para la creación de tecnología avanzada, en la reducción continua y constante de las emisiones de gases de efecto invernadero a mediano y largo plazo. Para lograr este objetivo, el ALCA pretende generar "tecnología innovadora" que conduzca a descubrimientos y grandes transformaciones de los paradigmas existentes. El programa también impulsa la I+D basada en las nuevas tecnologías, conocimientos científicos y técnicos que tienen un gran potencial para contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. ALCA apunta a generar resultados de la I+D que conduzcan a la "innovación verde".

#### Áreas de investigación

- Celdas solares y sistemas basados en energía solar.
- Sistemas con superconductores
- Dispositivos de almacenamiento de energía
- Materiales resistentes al calor y materiales de acero de alto reciclado biotecnológico.



- Innovación de procesos químicos de producción y ahorro de energía.
- Innovación en sistemas de producción y ahorro de energía.

Proyectos de investigación de la Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología.<sup>73</sup>

1) RISTEX. Research Institute of Science and Technology for Society

El objetivo principal de Ristex es fomentar la innovación para afrontar los retos sociales a través de la ciencia y la tecnología. También busca beneficiar a la sociedad japonesa mediante la aplicación de I+D para generar resultados que contribuyan a abordar los problemas que enfrenta la humanidad y la sociedad. Estos incluyen el calentamiento global y otros problemas ambientales, la energía, la disminución de la tasa de natalidad, el envejecimiento de la sociedad y la inseguridad. Existe una amplia gama de actores en el SNI de Japón implicados en el desarrollo de soluciones a los problemas sociales y a la construcción de redes de personas en los ámbitos pertinentes. Ristex lleva a cabo programas piloto con el fin de desarrollar ideas y métodos que generen soluciones innovadoras a problemas sociales. También apoya la aplicación social de los resultados obtenidos de la I+D, con el fin de permitir a otras regiones y organizaciones buscar soluciones similares.

2) Programas de investigación en colaboración. JST-CIRM

La JST y el Instituto de Medicina Regenerativa de California (CIRM) trabajan juntos para establecer y apoyar programas de investigación conjunta entre Japón y Estados Unidos con el fin de avanzar en la investigación con células madre, desarrollar terapias, y llevar a cabo ensayos clínicos. La JST y el CIRM proporcionan fondos para la investigación de los equipos de investigación en Japón y California, respectivamente, de acuerdo con sus propias normas y

<sup>73</sup> “Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología”, [www.jst.go.jp](http://www.jst.go.jp)



reglamentos. Bajo este esquema, JST-CIRM siguen su propia aplicación y evaluación, con propuestas de investigación aprobadas por ambas agencias para su financiamiento. También organizan talleres para facilitar la investigación colaborativa.

### 3) Difusión de Información Científica y Tecnológica

J-GLOBAL (Japón Global). Vinculación de bases de datos de científicos y tecnológicos

En apoyo a la I+D a través del uso transparente de la información científica y tecnológica, con base en los conceptos de vinculación, amplia y estimulación de nuevas ideas, la red J-global enlaza varios tipos de información, incluyendo trabajos científicos y tecnológicos, trabajos de investigación, patentes e investigadores independientes. J-global ofrece oportunidades de descubrimientos y el conocimiento interdisciplinario, proporcionando un servicio de búsqueda de ventanilla única que cubre una amplia gama de fuentes internas y externas de la JST, vínculos basados en diversas correlaciones, como la co-autoría de documentos y patentes.

### 4) Researchmap. Apoyo a las Necesidades de Información en I+D

El Researchmap (R&R) es una plataforma de información multifuncional que abarca más de 220,000 investigadores. La plataforma ofrece a los investigadores registrados una herramienta para recopilar fácilmente información, incluyendo trabajos de investigación y otras obras. R&R también ayuda a los investigadores a crear sus propias páginas web personales con su historia curricular y logros de sus investigaciones que son almacenados y adaptados a las posibles solicitudes de financiamiento. Además, R&R sirve como un laboratorio virtual y una comunidad de investigación en línea para intercambiar puntos de vista e ideas para futuras colaboraciones. Los usuarios pueden buscar en R&R por nombre, institución, palabras clave, y área de investigación.



5) J-STAGE. La Revista Electrónica de Japón para las Sociedades Académicas

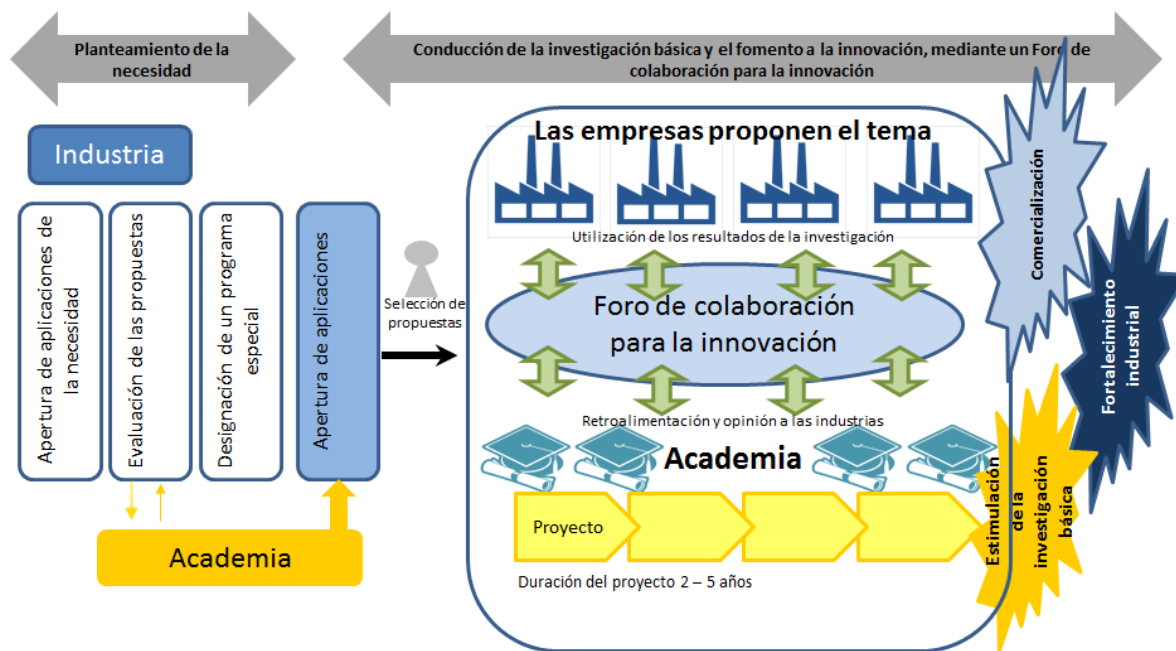
La J-STAGE permite acceder a artículos de aproximadamente 1,000 revistas publicadas por las sociedades académicas en Japón, incluye artículos actuales y archivados, con algunas revistas que tienen acceso a la totalidad de su catálogo, alrededor del 90% de estas ofrecen resúmenes en inglés, y aproximadamente el 80% de los artículos están disponibles de forma gratuita. Existe un buscador de texto completo con la posibilidad de tener acceso a publicaciones anteriores y citas a través de diferentes bases de datos que también están disponibles.

6) Centro de Enlace Japonés

El Centro de Enlace de Japón (JaLC), es un proyecto en conjunto con instituciones relacionadas con la información de Japón, incluyendo a la propia JST, esto para tener acceso electrónico a contenidos académicos japoneses.

7) Colaboración en investigación basada en la demanda industrial

Este programa se basa en un diálogo entre los sectores académicos e industriales, universidades y otras instituciones públicas de investigación que llevan a cabo una investigación básica, que contribuyan a soluciones y problemas técnicos comunes en todo el sector industrial. Además de acelerar soluciones a temas técnicos de la industria, este programa facilita la retroalimentación de proyectos de investigación básica desde la perspectiva y el conocimiento del sector industrial. El programa tiene como objetivo estimular la investigación básica en las universidades y reforzar la competitividad industrial de Japón.

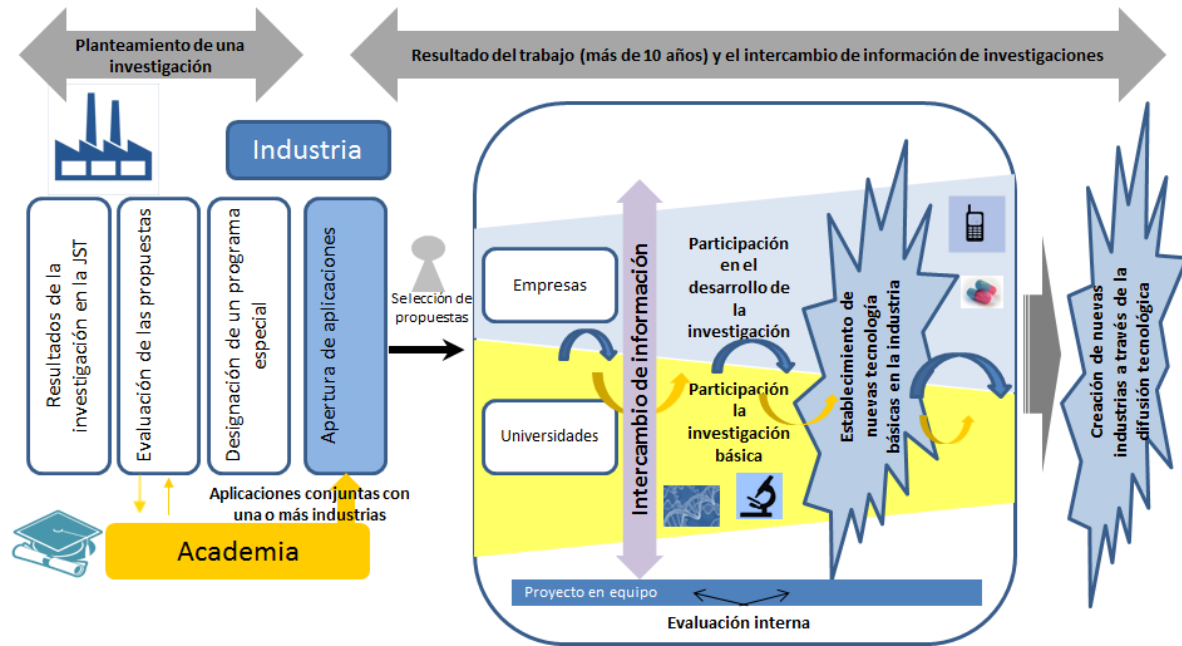


**Figura 4.12** Colaboración del sector industrial y la academia<sup>74</sup>

## 8) S-Innovation. Promoción Estratégica de Investigación, Innovación y Desarrollo.

El programa S-Innovation capta propuestas de I+D que son seleccionadas principalmente de los resultados de la investigación básica alineados a los programas de la JST, como CREST y PRESTO, cuyo objetivo es crear nuevas tecnologías innovadoras, y que conduzcan al avance de la ciencia, tecnología y la aparición de nuevas industrias. S-Innovation se basa en el seguimiento a largo plazo de la I+D hacia la aplicación práctica de las nuevas tecnologías. Con la resultante de este tipo de tecnologías pretende formar los cimientos de la industria del futuro de Japón.

<sup>74</sup> “Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología”, [www.jst.go.jp](http://www.jst.go.jp)



**Figura 4.13** Promoción Estratégica de Investigación, Innovación y Desarrollo<sup>75</sup>

## 9) Centro de Innovación (COI)

El Centro de Innovación Japonés (COI) es uno de los principales programas de financiamiento en el marco de la ciencia y tecnología, que fue lanzado en el año 2013 por el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología (MEXT).

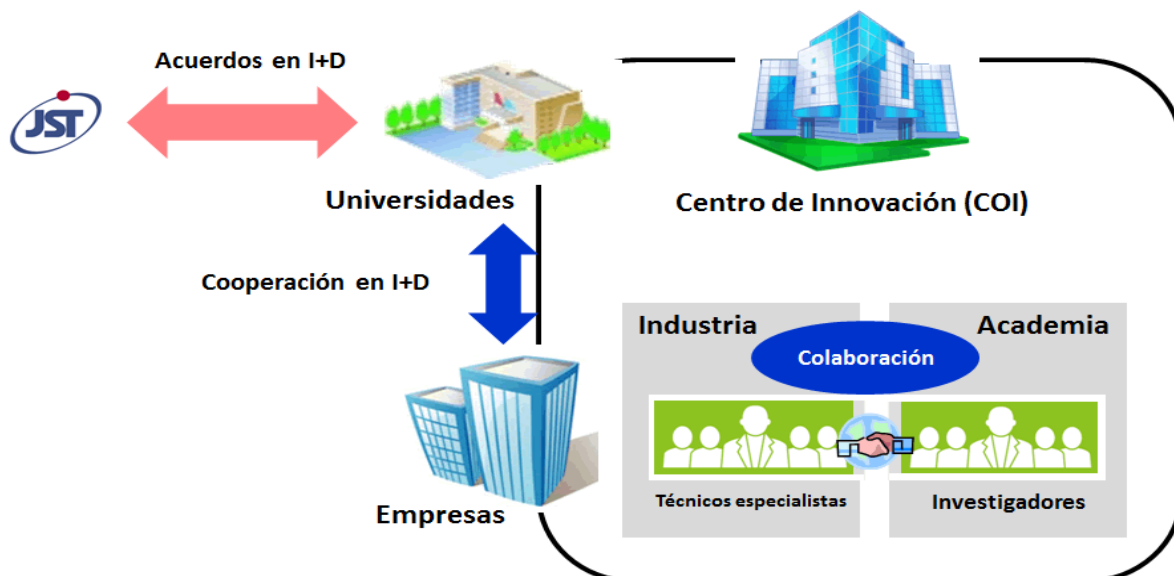
- Establece visiones utilizando un método retrospectivo con el objetivo de hacer mejorar la calidad de vida de la sociedad.
- Identifica retos de I+D a lo largo de estas visiones.
- Moderniza los campos tradicionales de investigación y organizaciones existentes.
- Proporciona apoyo intensivo para la colaboración de la industria y el mundo académico, de la investigación básica a la aplicación práctica.

<sup>75</sup> "Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología", [www.jst.go.jp](http://www.jst.go.jp)



La Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón (JST) a través del COI integra equipos interdisciplinarios de colaboración en la industria y las universidades para que puedan hacer frente a los desafíos de I+D que son de alto riesgo, pero con grandes expectativas que la sociedad demanda. Las actividades de los sitios COI se llevan a cabo mediante la participación de un conjunto de empresas, en donde contribuyen con recursos financieros, humanos y en especie, durante todo el período de I+D, y la estructura de su colaboración con la industria y el mundo académico son flexibles y optimizados en función de las circunstancias generales.

Los institutos de investigación que participan en un sitio COI, deben presentar un consentimiento por escrito para el plan de implementación y presentar el proyecto de I+D ante la JST. Además, se requiere que todos los institutos de investigación y empresas involucradas firmen un acuerdo de cooperación para estipular en qué términos la propiedad intelectual resultante de la investigación cooperativa quedará.



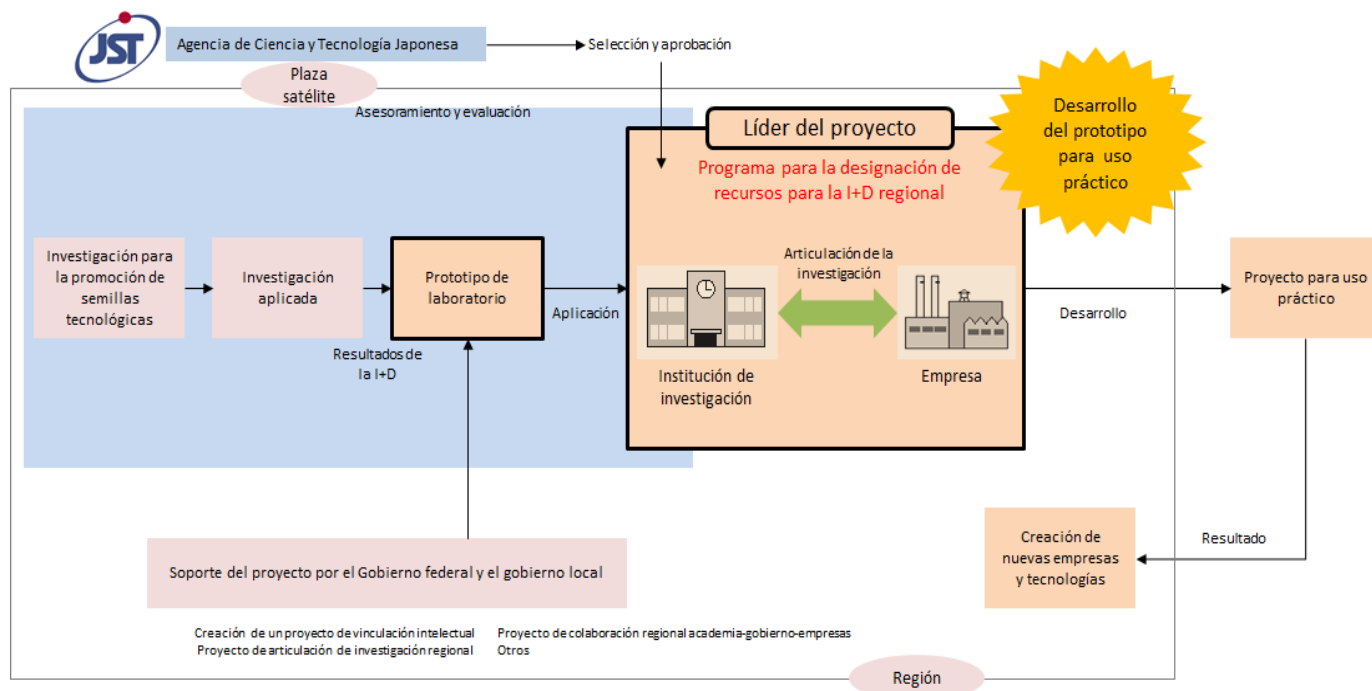
**Figura 4.14** Funcionamiento del Centro de Innovación en Japón<sup>76</sup>

<sup>76</sup> “Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología”, [www.jst.go.jp](http://www.jst.go.jp)



### 10) Programas de colaboración para el fomento a la innovación regional.

La JST promueve la colaboración regional entre las universidades, las industrias y los gobiernos locales. También ha establecido plazas de innovación en 16 ubicaciones a lo largo del territorio japonés, en donde impulsa varios programas de apoyo en función de las características de cada fase de investigación y desarrollo. La JST además promueve proyectos regionales de I+D en los que integra recursos a universidades, industrias y gobiernos locales.



**Figura 4.15 Promoción regional de transferencia de tecnología<sup>77</sup>**

Resultado del estudio de los sistemas nacionales de innovación de Suiza, Suecia y Japón y de las instituciones encargadas de vincular al gobierno, academia y empresas, se procedió a llenar la matriz de comparación lo que resultó en la siguiente tabla:

<sup>77</sup> idem





MODELO DE UNA ENTIDAD FEDERAL PARA INCENTIVAR  
LA INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN MÉXICO

País	Suiza	Suecia	Japón
<b>Sistema Nacional de Innovación</b>	El sistema nacional de innovación suizo tiene dos procesos de soporte. Los procesos principales que son de innovación real o de producto y otros los procesos de promoción de la innovación. Esto es apoyado por el conocimiento y el proceso de transferencia de tecnología, a través de un proceso de desarrollo regional y una serie de otros procesos.	El Sistema de Innovación sueco, se caracteriza por su alto desarrollo y sus estructuras de investigación del sector privado. También existe una cooperación tecnológica internacional y regional.	El sistema nacional de innovación japonés se caracteriza por sus grandes empresas transnacionales, con importantes recursos internos en I+D. El gobierno japonés ha tomado medidas en las políticas en materia de innovación, esto para extender a todas las mipymes.
<b>Entidad federal vinculadora de los tres sectores (Gobierno, Academia y Empresas)</b>	La Comisión para la Tecnología e Innovación (CTI), es una entidad independiente al gobierno de Suiza, sin embargo reporta directamente al Departamento Federal de Asuntos Económicos, Educación e Investigación.	El Consejo de Políticas de Investigación, presidido por el Ministro de Educación y Ciencia, establece asesoramiento en materia de política de investigación para el gobierno y los ministerios. Simultáneamente, el Ministerio de Industria, Empleo y Educación estableció el Consejo de Política de Innovación, esto se lleva a cabo con la creación de VINNOVA, que actúa como la agencia nacional de innovación.	El Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI) está a cargo de la organización de programas de I+D para la innovación industrial, a través de la Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología (JST).
<b>Generación de entorno favorable para la innovación</b>	El sistema de innovación suizo tiene implementado el concepto de manera regionalizada.	Aseguramiento de los vínculos efectivos en sistemas de innovación; nacional, regional y sectorial	RISTEX (Instituto de Investigación de Ciencia y Tecnología para la Sociedad) lleva a cabo programas piloto con el fin de desarrollar ideas y métodos que generen soluciones innovadoras a problemas sociales
<b>Oferta de servicios de apoyo y asesoría</b>	La CTI tiene básicamente dos canales de soporte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyectos que no tienen un punto temático para cubrir una necesidad del sector industrial.</li> <li>• Apoyo orientado a resolver una temática industrial.</li> </ul>	Programas de investigación y desarrollo. Aplicación y desarrollo de nuevos conocimientos y técnicas en nuevas oportunidades de negocio	Mediante el programa CREST la JST difunde convocatorias de propuestas para estas áreas, tras lo cual un supervisor selecciona proyectos y gestiona mediante la coordinación de los planes (incluidos los fondos y la organización de los equipos de investigación), el intercambio de opiniones con los directores de investigación, el asesoramiento, la evaluación de proyectos
<b>Red de innovación</b>	La CTI establece los canales para ayudar a la creación y desarrollo de empresas para buscar optimizar el conocimiento y la transferencia de tecnología mediante redes, plataformas y otras iniciativas	VINNOVA participa en Redes de Innovación Global en el que Suecia tiene alta influencia por su estructura industrial.	Researchmap (R&R) es una plataforma de información multifuncional que abarca más de 220,000 investigadores, sirve como un laboratorio virtual y una comunidad de investigación en línea para intercambiar puntos de vista e ideas para futuras colaboraciones
<b>Articulación tecnológica, financiera y mercadotecnia</b>	La CTI fomenta actividades de financiación a lo largo de la cadena de valor entre la investigación básica y la introducción en el mercado	VINNOVA implementa estrategias de comercialización de las investigaciones resultantes de las universidades	El COI dependiente de la JST es un centro de innovación que integra equipos interdisciplinarios de colaboración de la industria y la universidad para que puedan hacer frente a los desafíos en I+D que son de alto riesgo, pero con grandes expectativas que la sociedad demanda
<b>Impulso de clústers</b>	Sistema regional de innovación	Sistema de innovación sectorial	Establecimiento de plazas de innovación en 16 ubicaciones a lo largo del territorio japonés, en donde proporciona varios programas de apoyo en función de las características de cada fase de investigación y desarrollo



MODELO DE UNA ENTIDAD FEDERAL PARA INCENTIVAR  
LA INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN MÉXICO

País	Suiza	Suecia	Japón
<b>Fomento de una cultura de innovación</b>	Jefatura de comunicación	División de comunicación. Vínculos fuertes de investigación e innovación en las universidades, institutos de investigación y empresas.	Centro para la promoción de la ciencia y tecnología
<b>Internacionalización de la innovación</b>	Baja	Vinnova centra sus actividades en el fortalecimiento de la cooperación internacional, con el fin de ampliar su espectro de innovación, e interacciona con otros financiadores de investigación y organizaciones que promueven la innovación.	Departamento de vinculación internacional
<b>Entrenamiento a empresarios sobre la innovación (Coaching)</b>	Departamento de asesoría	Centros de investigación aplicada y de excelencia. Centros VINN	La JST tiene un programa de colaboración en investigación sobre la base de la demanda industrial para llevar a cabo una investigación básica que contribuya a soluciones y a problemas técnicos comunes en todo el sector industrial
<b>Incubadoras de empresas (actividad de establecimiento formal de empresas)</b> Fuente: Global Report Entrepreneurship Monitor Anexo 4	10	7	8.3
<b>Acceso al financiamiento</b>	Capital ángel y capital de riesgo	La investigación industrial se centra en los institutos de investigación aplicada y son financiados conjuntamente por el gobierno y la industria	Fondos para la investigación conjunta realizada con el sector privado.
<b>Centros de ciencia y tecnología.</b> Fuente: <a href="http://en.wikipedia.org">http://en.wikipedia.org</a>	27	30	49
<b>Política Nacional de Innovación</b>	La responsabilidad principal de la política de innovación en Suiza se lleva a cabo en forma conjunta por la OPET (Oficina Federal de Formación Profesional y Tecnología) y SER (Secretaría de Estado para la Educación y la Investigación)	El Ministerio de Educación y Ciencia es responsable de la coordinación general de la investigación, actividades políticas y de financiación de la investigación directa a través del Consejo de Investigación sueco. El Ministerio también es responsable del diseño de un marco condiciones para el Sistema de Innovación Nacional de Ciencia y con un enfoque en la investigación básica y la educación universitaria	El Plan Nacional en Ciencia y Tecnología 2011-2015, hace énfasis en la colaboración entre la industria y las universidades, tanto en educación e investigación
<b>Universidades con prestigio internacional.</b> Fuente: <a href="http://www.topuniversities.com/university-rankings">http://www.topuniversities.com/university-rankings</a>	7	8	20
<b>Empresas nacionales con presencia internacional (ingresos, ganancias)</b> Fuente: Revista Forbes, <a href="http://www.forbes.com/global2000/list">http://www.forbes.com/global2000/list</a>	14	3	62
<b>Sistema de patentes</b> Fuente: World Intellectual Property Organization	19,571	12,186	343,484
<b>Innovación ecológica</b>	Baja	Departamento de Biotecnología	Mediante el programa ALCA la JST promueve la investigación y desarrollo para la creación de tecnología avanzada, lo que contribuye a la reducción continua y constante de las emisiones de gases de efecto invernadero a medio y largo plazo



Los sistemas nacionales de innovación de cada país estudiado, muestra que efectivamente hay una institución encargada de fomentar e impulsar la innovación, pero la estructura que existe alrededor de cada una de ellas, son las que fortalecen la vinculación y la integración de los actores de cada sistema.

Cada institución opera de manera distinta, pero al compararlas tienen factores comunes, como son: a) generan un ambiente nacional para una cultura empresarial de innovación; b) redes de intercambio de conocimientos y experiencias; c) bases de datos de investigaciones y patentes; d) brindan asesoría y consultoría a empresas y empresarios; e) existen apoyos financieros para incubar empresas y fortalecer a las ya existentes; f) política de innovación como eje rector de todas las demás instituciones, para enfocarse a un objetivo nacional; g) impulso y participación del sector académico en la industria, en donde llega el apoyo financiero del gobierno para capitalizar la investigación y desarrollo en favor de la sociedad.



## CAPÍTULO V. MODELO DE LA AGENCIA DE INNOVACIÓN DE MÉXICO

---

*“El progreso y el desarrollo son imposibles  
si uno sigue haciendo las cosas  
tal como siempre las ha hecho”  
Wayne Dyer*

La importancia de tener vínculos estrechos en todos los sectores principales de cualquier sistema de innovación es de mucha relevancia en la competitividad y el desarrollo de un país. En México existen muchos esfuerzos para generar innovación, pero no son suficientes, el gobierno tiene muchos programas para incentivar la innovación, pero no llegan a las empresas ni a las instituciones académicas del país de manera suficiente, el ejemplo es que en institutos y universidades hay una gran generación de investigaciones y estudios, pero pocas son las que se industrializan y son canalizadas al mercado para satisfacer una necesidad del país o de una empresa. Aunado a todo lo anterior el sector empresarial no genera innovación, por la falta de visión a largo plazo, los empresarios consideran que la innovación es un gasto y estos no vislumbran que es una inversión a mediano plazo.

Por todo esto, el sistema nacional de innovación de México esta fracturado y los esfuerzos de cada sector de la triple hélice (gobierno, academia y empresas) son aislados, por lo que es recomendable un organismo de nivel federal concentre estos esfuerzos para generar innovación en el país, y este sea cada vez más competitivo.

Con estas premisas y el análisis que se realizó de los tres países que en materia de innovación son líderes, se describe el proceso óptimo, para que en México genere mayor innovación.

La siguiente descripción se basa en la administración por procesos, porque ayudará a plantear la estructura funcional del modelo de la entidad federal. El enfoque de este tipo de administración



plantea una entrada y una salida, considerando procesos de soporte y procesos gerenciales, el resultado de la interacción de esto provoca una mejora continua y satisfacción de los clientes. Por lo que iniciaremos el planteamiento de este proceso.

**Entradas.** Son las necesidades de innovación que México tiene, las cuales provienen del mercado, de las empresas, de ideas y de la misma sociedad.

**Proceso sustantivo.** Este determina el proceso que debe de seguir las necesidades para incentivar la innovación. Primero es la selección de estas necesidades, ya que no todas sirven para crear innovación o ayudan al incremento de la competitividad nacional. Segundo, después de este filtro, se continúa con la búsqueda de soluciones adecuadas a la necesidad planteada. Tercero, es el desarrollo de un prototipo para simular el comportamiento de la solución, este puede ser físico o simulado apoyado en sistemas de cómputo. Cuarto, con los resultados de laboratorio, si fuesen positivos, se lleva a la empresa para acondicionar este prototipo a las actividades industriales cotidianas, para percibir las implicaciones que existen en el proceso real. Y por último, resultante de la prueba industrial se obtiene un producto y/o un servicio para satisfacer la necesidad planteada, esto mediante una estrategia comercial para la aceptación del cliente final.

**Procesos de soporte.** Para poder desarrollar lo anterior, se necesitan los procesos de soporte, estos se derivan de tener un Sistema Nacional de Innovación fuerte e integral, por lo que es necesario la participación de los tres sectores del sistema de innovación; la academia, las empresas y el gobierno.

**Procesos gerenciales.** Estos deben ser los procesos fundamentales, ya que los anteriores procesos pueden existir en la actualidad, pero están aislados, no existe una vinculación, ni interacción, por lo que se propone que en México exista una Agencia



Nacional de Innovación, para realizar este trabajo de integración de esfuerzos con procesos como son; asesoría, consultoría, incubación de empresas, promoción de la cultura de innovación, transferencia de conocimiento y tecnología e instalaciones propias como un Centro Nacional de Innovación. Y para amalgamar todo esto se debe tener la participación de los tres sectores representados en un comité interdisciplinario, para votar, opinar e interactuar sobre temas de innovación que el país necesita.

**Salidas.** Las resultantes de estos procesos son tener productos y servicios innovadores, fortalecimiento del sector industrial y nuevas empresas.

Todo esto llevará a México a ser un país innovador y más competitivo a nivel mundial, pero lo más importante que la calidad de vida de sus habitantes aumentará, esto para vivir en un país competitivo y desarrollado.



Figura 5.1 Proceso para incentivar innovación y competitividad en México. Fuente propia



Con el planteamiento del proceso de innovación que México requiere, basado en la administración por procesos se propone un modelo de estructura funcional de la Agencia Nacional de Innovación, para cubrir todos estos procesos. Para empezar se describirá la misión de esta agencia, que estipulará la razón de ser de este organismo, la visión, que describe que esperaremos de este, y por último el planteamiento del objetivo general y objetivos específicos que deberá alcanzar en su funcionamiento.

### **Agencia Nacional de Innovación Mexicana**

#### **Propuesta de nombre**

El nombre que se propone para este organismo federal, es la **Agencia Nacional de Innovación Mexicana** (ANIMEX).

#### **Misión**

“Vincular al gobierno, a las empresas y a la academia para generar innovación y competitividad que el país requiera”

#### **Visión**

“Aumentar la competitividad en el ámbito nacional e internacional de las empresas mexicanas a través de la innovación hecha en México”

#### **Objetivo general**

Identificar necesidades de innovación del sistema nacional de innovación mexicano. Estrategia General. El gobierno debe participar en el planteamiento, desarrollo e implementación de políticas nacionales de innovación. El sector empresarial debe identificar y





analizar los sectores vulnerables y fuertes. Y el sector académico debe conocer y estar actualizado en el acervo de investigaciones y desarrollos de nuevas tecnologías no industrializadas.

### Objetivos específicos

- Desarrollar y fortalecer el Sistema Nacional de Innovación;
- Elaborar y difundir programas gubernamentales alineados a las políticas de innovación, para apoyar el desarrollo e investigación en las empresas mexicanas;
- Participar en la elaboración y desarrollo de las políticas de innovación;
- Presidir y coordinar al comité interdisciplinario de los representantes del sector público, privado y académico;
- Desarrollar sistemas regionales de innovación, coadyuvando con los gobiernos estatales y municipales;
- Elaborar un informe anual de la situación de la competitividad nacional e internacional;
- Brindar asesoría y capacitación para fomentar la cultura de innovación nacional;
- Crear y administrar una base de datos de investigaciones y proyectos universitarios que aporten al desarrollo y competitividad de empresas mexicanas;
- Crear una red de becarios para participar en proyectos de industrialización.
- Crear y fomentar una red de comunicación de empresarios mexicanos.



- Realizar y coordinar comités para evaluar la factibilidad económica y técnica de proyectos de innovación presentados al organismo;
- Gestionar recursos económicos para el desarrollo de proyectos de innovación a nivel nacional;
- Entregar un reconocimiento a las empresas y proyectos nacionales con impacto en el mercado o en la sociedad;
- Generar las condiciones para el establecimiento de clusters en el país;
- Elaborar un programa anual para el fomento de la innovación nacional;
- Fomentar vínculos con otros organismos internacionales dedicados a la innovación;
- Brindar entrenamiento a los empresarios mexicanos para la sostenibilidad de sus empresas;
- Proporcionar servicios de incubación de empresas;
- Regular y certificar a las incubadoras de empresas;
- Ser un organismo administrativamente autofinanciable;
- Establecer canales de financiamiento para empresas mexicanas;
- Participar en el desarrollo de políticas educativas del país;
- Crear y mantener una red de conocimientos de los centros de ciencia y tecnología del país;
- Establecer mecanismos para la transferencia de conocimientos;

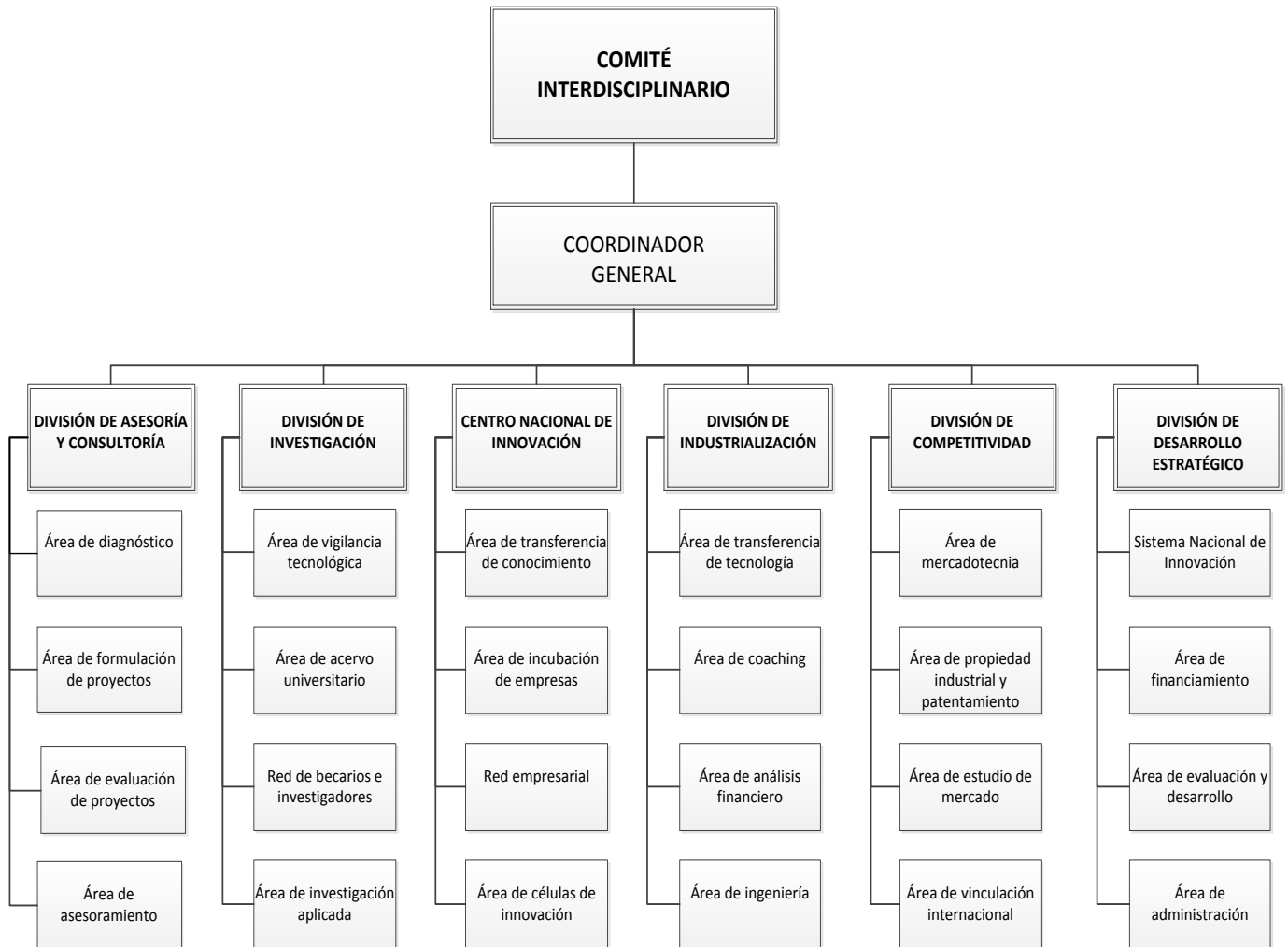


- Promover la construcción y articulación de parques industriales;
- Impulsar transferencias tecnológicas en empresas mexicanas;
- Elaborar y actualizar un índice de innovación de empresas mexicanas;
- Proponer al Congreso de la Unión la Política Nacional de Innovación;
- Realizar funciones de vigilancia tecnológica en el país y de otras naciones;
- Entregar un reconocimiento a los mejores proyectos ecológicos con impacto en el mercado o en la sociedad;

Con esta descripción misión, visión, objetivo general y objetivos específicos, se plantea el siguiente modelo de estructura funcional basada en los procesos antes descritos.



MODELO DE UNA ENTIDAD FEDERAL PARA INCENTIVAR  
LA INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN MÉXICO



**Figura 5.2** Estructura de la Agencia Nacional de Innovación Mexicana. (ANIMEX). Fuente Propia



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

- México es un país que necesita un proceso de innovación nacional robusto que integre al gobierno, al sector académico y a las empresas mexicanas, esto no solo para mejorar en los indicadores internacionales, sino en la calidad de vida de la sociedad, ya que al generar innovación se crean empleos, la inversión aumenta, existe mano de obra calificada, surgen nuevos productos y servicios en el país que se pueden exportar o cubrir alguna necesidad de la población sin recurrir a una solución extranjera, que la mayor parte resulta costosa, porque hay que adaptarla a nuestro país.
- Existen las condiciones y las instituciones que ayudan a generar innovación, pero no ha sido suficiente, el proponer un modelo de una entidad federal que vincule todos estos esfuerzos que hace el gobierno, las empresas y el sector académico podrá generar una integración a todo esto, para que realmente lleguen los resultados que espera el país y que la sociedad realmente los perciba.
- En las universidades e instituciones de educación existe un acervo de conocimientos, pero la mayoría solo se queda como una buena tesis o investigación y en algún lugar del país una empresa o una persona requiere de esa solución y uniendo los esfuerzos de todos los actores a través de una entidad federal del sistema nacional de innovación se podrá llegar a cualquier punto del país para generar competitividad e innovación en las regiones.



- Las empresas mexicanas deben ser más competitivas, ya que con la apertura de los mercados nacionales e internacionales se deben fortalecer más, esto basándose en la I+D creando y/o mejorando productos, servicios y procesos innovadores para hacer frente a estos nuevos retos, pero en la actualidad se enfrentan solas y la mayoría disminuyen su ciclo de vida, por lo que el gobierno necesita generar políticas enfocadas a la innovación para apoyarlas con financiamientos, pero no solo para crear nuevas empresas, sino para fortalecerlas e incentivar más al inversionista mexicano.
- Por su parte el sector académico debe generar no solo investigación básica, sino investigación aplicada, pero no basta con esto, ya que cuando se lleva a la práctica el desarrollo en las empresas es muy costoso, por eso se debe pensar en una investigación con soluciones que se puedan industrializar y comercializar, una innovación es una mejora, pero que sirva para la sociedad.
- Una política nacional de innovación robusta en el país puede ser el eje rector de otras políticas, así el alinearlas hacia un objetivo común, hace que el sistema nacional de innovación mexicano tenga una mayor fuerza para que los resultados de la investigación y desarrollo que genera el país, pueda ser materializado en productos y servicios que la sociedad demanda.
- El tener una estrategia nacional para impulsar y fomentar la innovación y competitividad de las empresas ayudará a llegar a todos los lugares del país, si cada uno de los estados se alinearán a esta estrategia, esto se puede llevar a cabo de una manera regionalizada, ya que aunque las necesidades de cada región son particulares, la competitividad y la innovación nacional debe ser un objetivo nacional.



- En el Sistema Nacional de Innovación de Japón se observa que tienen un Centro de Innovación, en donde concentran esfuerzos para crear o mejorar productos y servicios, con la colaboración de los tres sectores, pero no solo es este centro, sino que para llegar a cada una de las regiones del país, ejecutan programas que replican el funcionamiento de este centro de innovación.
- Las políticas en materia de innovación de cada país sirven para establecer otras políticas en otros sectores, por lo que un ejemplo claro es el SNI de Suecia, que identifica los sectores industriales o de servicios que este país necesita para fortalecerse, como por ejemplo el sector salud, en donde las universidades realizan investigaciones sobre biotecnología y las empresas empiezan a enfocarse en estos aspectos, ya que con esto nace un nicho de mercado nacional para después llevar estas innovaciones al otro lado de las fronteras de Suecia para su comercialización.
- Otro aspecto importante es la internacionalización de la investigación, desarrollo e innovación de cada uno de los SNI estudiados, porque existe un intercambio de conocimientos y tecnología internacional, no hay competencia desleal, sino una colaboración que ayuda a aprovechar esta generación de I+D y aplicarlas en cada país, con respecto a sus necesidades y políticas de innovación.
- Existen apoyos financieros del gobierno mexicano para fomentar la innovación, para la incubación de empresas, para la investigación y desarrollo en las universidades, están los actores pero no hay una vinculación, todos realizan esfuerzos aislados, la propuesta es tener una agencia nacional de innovación para integrarlos, pero esto no bastaría, sino no existe una política nacional de innovación que sea el eje rector del país.



- México debe empezar en realizar políticas de innovación que sirvan como eje fundamental de otras, esto ayudará a fortalecer y estructurar un Sistema Nacional Mexicano. En estas políticas deben participar el sector académico y el sector privado, para tener un mayor compromiso con estas políticas y que en cada sector se realice la investigación y desarrollo necesario para cumplir con los objetivos planteados en estas políticas, para materializarlas en productos y servicios que la población mexicana necesita, con lo que hará una reacción en cadena para que otras áreas prioritarias del país también empiecen a desarrollarse, soportar u ayudar a un objetivo nacional, incrementar la competitividad, la innovación y la calidad de vida del país.





## BIBLIOGRAFÍA

---

- Arend Lijphart, *“Comparative Politics and the Comparative Method”*, The American Political Science Review, Vol. 65, No. 3, Estados Unidos, 1971.
- Caballero Hernández René, *“Sistema nacional de innovación y complejidad: Una evolución crítica”*, Universidad del Istmo (UNISTMO), México, 2008.
- Castillo Corona Amparo, *“Desarrollo y evolución de la Red Nacional de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico en México y su rol dentro del Sistema Nacional de Innovación”*, Tesis de Maestría, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, 1997.
- Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, *“Antecedentes en Ciencia y Tecnología”*, Cámara de Diputados, México, 2006.
- Collier David, *“Método Comparativo”*, Universidad de California, Berkeley, Enero 1993.
- Commission for Technology and Innovation, *“Activity Report 2011”* Suiza, 2011.
- Consejo Ejecutivo de Empresas Globales, *“Reflexiones sobre la Competitividad en México”*, México, 2006.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Secretaría de Economía (CONACYT-SE), *“Guía para la certificación de una Oficina de Transferencia de Conocimiento”*, México, 2012.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), *“Lineamientos del Programa para el Desarrollo Científico y Tecnológico”*, CONACYT, Abril 2013.



- Corona Alvarez Isaías, *“Las mejores prácticas para México en materia de innovación”*, Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, 2005.
- Diario Oficial de la Federación, *“Programa Especial Ciencia y Tecnología (PECYT)”*, México, 12 de diciembre 2002.
- Dutrénit Gabriela, Guadarrama Victor Hugo, Woolfolk Carlos, Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C., *“Las Agencias de Innovación: un diseño institucional eficiente para estimular la innovación”*, México, 2012.
- Dutrénit Gabriela, Mario Capdevielle, Juan Manuel Corona Alcantar, Martín Puchet Anyul, Fernando Santiago y Alexandre O. Vera-Cruz *“El Sistema Nacional de Innovación Mexicano. Instituciones, políticas, desempeño y desafío”*. Universidad Autónoma Metropolitana, Primera edición, 2010.
- Edquist Charles, *“Systems of Innovation Perspectives and Challenges”*, Oxford University Press, 2004.
- European Commission Swiss, *“Innovation Policy Progress Report”*, Suiza, 2009.
- European Commission, *“Private Sector Interaction in the Decision Making Processes of Public Research Policies, Profile: Sweden”*, 2006.
- Florin Müller, *“Innovation in services: Swiss Master Plan Clean Tech and competencies”*, Federal Office for Professional Education and Technology, Suiza, 2011.
- Gobierno de la República, *“Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018”*, México, 2013.



- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *“Resultados de los módulos de innovación tecnológica MIT 2008, 2006, 2001”*, México, 2010.
- Kazuyuki Motohashi, *“Innovation Policy Challenges for Japan. An open and global strategy”*, Center for Asian Studies, 2011.
- Marxt Christian, *“Sistema de Innovación Suizo. Un inventario de 2009”*, Zurich, Suiza.
- Nordic Industrial Fund, *“Good Practices in Nordic Innovation Policies”*, Noruega, Junio, 2003.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), *“National Innovation Systems”*, Francia, 1997.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), *“Regional Innovation Agencies”*, Innovation Policy Handbook, 2010
- Porter Michael, *“National Innovative Capacity”*, Harvard Business School,
- Porter Michael, *“The Competitive Advantage of Nations”*, Harvard Business Review, Abril 1990.
- Randall S. Jones, Tadashi Yokohama, *“Upgrading Japan’s Innovation System to Sustain Economic Growth”*, OCDE, 2006.
- Retana Guiascón Óscar Gustavo, *“La institucionalización de la investigación científica en México”* Universidad Autónoma de Campeche, 2009.
- Schumpeter, J.A., *“Business Cycles”*, McGraw-Hill, 1939.
- Useem, J., *“And then, just when you thought the ‘new economy’ was dead”*, Business 2.0, 2001.



- Vock Patrick, *“Initiatives which promote co-operation and networking”*, Swiss Science and Technology Council, Suiza, 2000
- World Economic Forum, *“The Global Competitiveness Report, 2011–2012”* Suiza, 2011.

## PÁGINAS WEB

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México  
[www.conacyt.gob.mx](http://www.conacyt.gob.mx)
- Secretaría de Economía  
[www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)
- Fondo de Información y Documentación para la Industria (INFOTEC)  
<http://infotec.com.mx>
- Comisión para la Tecnología e Innovación de Suiza  
[www.kti.admin.ch](http://www.kti.admin.ch)
- Agencia Nacional de Innovación de Suecia  
[www.vinnova.se](http://www.vinnova.se)
- Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón  
[www.jst.go.jp](http://www.jst.go.jp)



# ANEXOS



## ANEXO 1. Los doce pilares del Índice Global de Competitividad.

CHAPTER 1.1

### **The Global Competitiveness Index 2011–2012: Setting the Foundations for Strong Productivity**

XAVIER SALA-I-MARTIN

BEÑAT BILBAO-OSORIO

JENNIFER BLANKE

MARGARETA DRZENIEK HANOUZ

THIERRY GEIGER

World Economic Forum

*The Global Competitiveness Report 2011–2012* is coming out at a time of re-emerging uncertainty in the global economy. At the beginning of the year, worldwide recovery appeared fairly certain, with economic growth for 2011 and 2012 projected by the International Monetary Fund (IMF) at 4.3 percent and 4.5 percent, respectively. However, the middle of the year saw uncertainties regarding the future economic outlook re-emerge, as growth figures for many economies had to be adjusted downward and the political wrangling in the United States and Europe undermined confidence in the ability of governments to take the necessary steps to restore growth.

Recent developments reinforce the observation that economic growth is unequally distributed and highlight the shift of balance of economic activity. On the one hand, emerging markets and developing economies, particularly in Asia, have seen relatively strong economic growth—estimated at 6.6 and 6.4 percent for 2011 and 2012, respectively, and attracting increasing financial flows. On the other hand, the United States, Japan, and Europe are experiencing slow and decelerating growth with persistent high unemployment and continued financial vulnerability, particularly in some European economies. GDP growth rates for advanced economies in 2011 are expected to remain at levels that, for most countries, are not strong enough to reduce the unemployment built up during the recession.

In this context, policymakers across all regions are facing difficult economic management challenges. After closing the output gap and reducing the excess capacity generated during the crisis, emerging and developing countries are benefitting from buoyant internal demand, although they are now facing inflationary pressures caused by rising commodity prices. In advanced economies, the devastating earthquake in Japan and doubts about the sustainability of public debt in Europe, the United States, and Japan—issues that could further burden the still-fragile banking sectors in these countries—are undermining investor and business confidence and casting a shadow of uncertainty over the short-term economic outlook. Particularly worrisome is the situation in some peripheral economies of the euro zone, where—in spite of the adoption of recovery plans—high public deficit and debt levels, coupled with anemic growth, have led to an increased vulnerability of the economy and much distress in financial markets, as fears of default continue to spread. This complex situation in turn encumbers the fiscal consolidation that will reduce debt burdens to the more manageable levels necessary to support longer-term economic performance.

Meeting the economic policy challenges resulting from this two-speed recovery requires not losing sight of long-term competitiveness fundamentals amid numerous short-term political pressures in industrialized and emerging economies alike. Many of the current difficulties experienced by advanced economies, notably



in the peripheral euro zone, are closely related to modest competitiveness performances that limit long-term productivity growth. Efforts to stabilize fiscal positions and reduce debt burdens must therefore be complemented by competitiveness-enhancing reforms aimed at improving the potential for growth in the medium-to-longer run. In emerging markets, high growth rates provide a propitious environment for enhancing competitiveness through structural reforms and growth-enhancing investments in order to make economic development more sustainable. Competitive economies have in place elements driving the productivity enhancements that support high incomes and that, at the same time, ensure that the mechanisms enabling solid economic performance going into the future are in position.

For more than three decades, the World Economic Forum's annual *Global Competitiveness Reports* have studied and benchmarked the many factors underpinning national competitiveness. From the onset, the goal has been to provide insight and stimulate discussion among all stakeholders on the best strategies and policies to overcome the obstacles to improved competitiveness. In the current challenging economic environment, our work is a critical reminder of the importance of taking into account the consequences of our present actions on future prosperity based on sustained growth.

Since 2005, the World Economic Forum has based its competitiveness analysis on the Global Competitiveness Index (GCI), a comprehensive tool that measures the microeconomic and macroeconomic foundations of national competitiveness.<sup>1</sup>

We define *competitiveness* as the set of institutions, policies, and factors that determine the level of productivity of a country. The level of productivity, in turn, sets the level of prosperity that can be earned by an economy. The productivity level also determines the rates of return obtained by investments in an economy, which in turn are the fundamental drivers of its growth rates. In other words, a more competitive economy is one that is likely to grow faster over time.

The concept of competitiveness thus involves static and dynamic components: although the productivity of a country determines its ability to sustain a high level of income, it is also one of the central determinants of its returns to investment, which is one of the key factors explaining an economy's *growth potential*.

### The 12 pillars of competitiveness

There are many determinants driving productivity and competitiveness. Understanding the factors behind this process has occupied the minds of economists for hundreds of years, engendering theories ranging from Adam Smith's focus on specialization and the division of labor to neoclassical economists' emphasis on investment in physical capital and infrastructure,<sup>2</sup> and, more recently, to interest in other mechanisms such as education and

training, technological progress, macroeconomic stability, good governance, firm sophistication, and market efficiency, among others. While all of these factors are likely to be important for competitiveness and growth, they are not mutually exclusive—two or more of them can be significant at the same time, and in fact that is what has been shown in the economic literature.<sup>3</sup>

This open-endedness is captured within the GCI by including a weighted average of many different components, each measuring a different aspect of competitiveness. These components are grouped into 12 pillars of competitiveness:

#### First pillar: Institutions

The institutional environment is determined by the legal and administrative framework within which individuals, firms, and governments interact to generate wealth. The importance of a sound and fair institutional environment became even more apparent during the economic crisis and is especially important for solidifying the fragile recovery given the increasing role played by the state at the international level and for the economies of many countries.

The quality of institutions has a strong bearing on competitiveness and growth.<sup>4</sup> It influences investment decisions and the organization of production and plays a key role in the ways in which societies distribute the benefits and bear the costs of development strategies and policies. For example, owners of land, corporate shares, or intellectual property are unwilling to invest in the improvement and upkeep of their property if their rights as owners are not protected.<sup>5</sup>

The role of institutions goes beyond the legal framework. Government attitudes toward markets and freedoms and the efficiency of its operations are also very important: excessive bureaucracy and red tape,<sup>6</sup> overregulation, corruption, dishonesty in dealing with public contracts, lack of transparency and trustworthiness, and political dependence of the judicial system impose significant economic costs to businesses and slow the process of economic development.

In addition, the proper management of public finances is also critical to ensuring trust in the national business environment. Indicators capturing the quality of government management of public finances are therefore included here to complement the measures of macroeconomic stability captured in pillar 3 below.

Although the economic literature has focused mainly on public institutions, private institutions are also an important element in the process of creating wealth. The recent global financial crisis, along with numerous corporate scandals, have highlighted the relevance of accounting and reporting standards and transparency for preventing fraud and mismanagement, ensuring good governance, and maintaining investor and consumer confidence. An economy is well served by businesses that are run honestly, where managers abide by strong



ethical practices in their dealings with the government, other firms, and the public at large.<sup>7</sup> Private-sector transparency is indispensable to business, and can be brought about through the use of standards as well as auditing and accounting practices that ensure access to information in a timely manner.<sup>8</sup>

#### Second pillar: Infrastructure

Extensive and efficient infrastructure is critical for ensuring the effective functioning of the economy, as it is an important factor determining the location of economic activity and the kinds of activities or sectors that can develop in a particular instance. Well-developed infrastructure reduces the effect of distance between regions, integrating the national market and connecting it at low cost to markets in other countries and regions. In addition, the quality and extensiveness of infrastructure networks significantly impact economic growth and reduce income inequalities and poverty in a variety of ways.<sup>9</sup> A well-developed transport and communications infrastructure network is a prerequisite for the access of less-developed communities to core economic activities and services.

Effective modes of transport, including quality roads, railroads, ports, and air transport, enable entrepreneurs to get their goods and services to market in a secure and timely manner and facilitate the movement of workers to the most suitable jobs. Economies also depend on electricity supplies that are free of interruptions and shortages so that businesses and factories can work unimpeded. Finally, a solid and extensive telecommunications network allows for a rapid and free flow of information, which increases overall economic efficiency by helping to ensure that businesses can communicate and decisions are made by economic actors taking into account all available relevant information.

#### Third pillar: Macroeconomic environment

The stability of the macroeconomic environment is important for business and, therefore, is important for the overall competitiveness of a country.<sup>10</sup> Although it is certainly true that macroeconomic stability alone cannot increase the productivity of a nation, it is also recognized that macroeconomic disarray harms the economy, as we have seen recently. The government cannot provide services efficiently if it has to make high-interest payments on its past debts. Running fiscal deficits limits the government's future ability to react to business cycles. Firms cannot operate efficiently when inflation rates are out of hand. In sum, the economy cannot grow in a sustainable manner unless the macro environment is stable. Macroeconomic stability has captured the attention of the public most recently when some European countries needed the support of the IMF and other euro zone countries to prevent sovereign default, as their public debt reached unsustainable levels. Box 1 discusses the potential impact of high

indebtedness on competitiveness, a topic of particular relevance given the growing concerns about the potential sovereign defaults in Europe, Japan, and the United States, which, if not prevented, could endanger the still-fragile recovery worldwide.

It is important to note that this pillar evaluates the stability of the macroeconomic environment, so it does not directly take into account the way in which public accounts are managed by the government. This qualitative dimension is captured in the institutions pillar described above.

#### Fourth pillar: Health and primary education

A healthy workforce is vital to a country's competitiveness and productivity. Workers who are ill cannot function to their potential and will be less productive. Poor health leads to significant costs to business, as sick workers are often absent or operate at lower levels of efficiency. Investment in the provision of health services is thus critical for clear economic, as well as moral, considerations.<sup>11</sup>

In addition to health, this pillar takes into account the quantity and quality of the basic education received by the population, which is increasingly important in today's economy. Basic education increases the efficiency of each individual worker. Moreover, workers who have received little formal education can carry out only simple manual tasks and find it much more difficult to adapt to more advanced production processes and techniques. Lack of basic education can therefore become a constraint on business development, with firms finding it difficult to move up the value chain by producing more sophisticated or value-intensive products.

For the longer term, it will be essential to avoid significant reductions in resource allocation to these critical areas, in spite of the fact that many government budgets will need to be cut to reduce the fiscal burden built up over the past years.

#### Fifth pillar: Higher education and training

Quality higher education and training is crucial for economies that want to move up the value chain beyond simple production processes and products.<sup>12</sup> In particular, today's globalizing economy requires countries to nurture pools of well-educated workers who are able to adapt rapidly to their changing environment and the evolving needs of the production system. This pillar measures secondary and tertiary enrollment rates as well as the quality of education as evaluated by the business community. The extent of staff training is also taken into consideration because of the importance of vocational and continuous on-the-job training—which is neglected in many economies—for ensuring a constant upgrading of workers' skills.





#### Sixth pillar: Goods market efficiency

Countries with efficient goods markets are well positioned to produce the right mix of products and services given their particular supply-and-demand conditions, as well as to ensure that these goods can be most effectively traded in the economy. Healthy market competition, both domestic and foreign, is important in driving market efficiency and thus business productivity by ensuring that the most efficient firms, producing goods demanded by the market, are those that thrive. The best possible environment for the exchange of goods requires a minimum of impediments to business activity through government intervention. For example, competitiveness is hindered by distortionary or burdensome taxes and by restrictive and discriminatory rules on foreign direct investment (FDI)—limiting foreign ownership—as well as on international trade. The recent economic crisis has highlighted the degree of interdependence of economies worldwide and the degree to which growth depends on open markets. Protectionist measures are counterproductive as they reduce aggregate economic activity.

Market efficiency also depends on demand conditions such as customer orientation and buyer sophistication. For cultural or historical reasons, customers may be more demanding in some countries than in others. This can create an important competitive advantage, as it forces companies to be more innovative and customer-oriented and thus imposes the discipline necessary for efficiency to be achieved in the market.

#### Seventh pillar: Labor market efficiency

The efficiency and flexibility of the labor market are critical for ensuring that workers are allocated to their most efficient use in the economy and provided with incentives to give their best effort in their jobs. Labor markets must therefore have the flexibility to shift workers from one economic activity to another rapidly and at low cost, and to allow for wage fluctuations without much social disruption.<sup>13</sup> The importance of the latter has been dramatically highlighted by the recent events in Arab countries, where high youth unemployment sparked social unrest in Tunisia that spread across the region.

Efficient labor markets must also ensure a clear relationship between worker incentives and their efforts to promote meritocracy at the workplace, and they must provide equity in the business environment between women and men. Taken together these factors have a positive effect on worker performance and the attractiveness of the country for talent, two aspects that are growing more important as talent shortages loom on the horizon.

#### Eighth pillar: Financial market development

The recent economic crisis has highlighted the central role of a sound and well-functioning financial sector for economic activities. An efficient financial sector

allocates the resources saved by a nation's citizens, as well as those entering the economy from abroad, to their most productive uses. It channels resources to those entrepreneurial or investment projects with the highest expected rates of return rather than to the politically connected. A thorough and proper assessment of risk is therefore a key ingredient of a sound financial market.

Business investment is also critical to productivity. Therefore economies require sophisticated financial markets that can make capital available for private-sector investment from such sources as loans from a sound banking sector, well-regulated securities exchanges, venture capital, and other financial products. In order to fulfill all those functions, the banking sector needs to be trustworthy and transparent, and—as has been made so clear recently—financial markets need appropriate regulation to protect investors and other actors in the economy at large.

#### Ninth pillar: Technological readiness

In today's globalized world, technology is increasingly essential for firms to compete and prosper. The technological readiness pillar measures the agility with which an economy adopts existing technologies to enhance the productivity of its industries, with specific emphasis on its capacity to fully leverage information and communication technologies (ICT) in daily activities and production processes for increased efficiency and competitiveness.<sup>14</sup> ICT has evolved into the “general purpose technology” of our time,<sup>15</sup> given the critical spillovers to the other economic sectors and their role as industry-wide enabling infrastructure. Therefore ICT access and usage are key enablers of countries' overall technological readiness.

Whether the technology used has or has not been developed within national borders is irrelevant for its ability to enhance productivity. The central point is that the firms operating in the country need to have access to advanced products and blueprints and the ability to use them. Among the main sources of foreign technology, FDI often plays a key role. It is important to note that, in this context, the level of technology available to firms in a country needs to be distinguished from the country's ability to innovate and expand the frontiers of knowledge. That is why we separate technological readiness from innovation, captured in the 12th pillar, described below.

#### Tenth pillar: Market size

The size of the market affects productivity since large markets allow firms to exploit economies of scale. Traditionally, the markets available to firms have been constrained by national borders. In the era of globalization, international markets have become a substitute for domestic markets, especially for small countries. There is vast empirical evidence showing that trade openness is



positively associated with growth. Even if some recent research casts doubts on the robustness of this relationship, there is a general sense that trade has a positive effect on growth, especially for countries with small domestic markets.<sup>16</sup>

Thus exports can be thought of as a substitute for domestic demand in determining the size of the market for the firms of a country.<sup>17</sup> By including both domestic and foreign markets in our measure of market size, we give credit to export-driven economies and geographic areas (such as the European Union) that are divided into many countries but have a single common market.

#### Eleventh pillar: Business sophistication

There is no doubt that sophisticated business practices are conducive to higher efficiency in the production of goods and services. Business sophistication concerns two elements that are intricately linked: the quality of a country's overall business networks and the quality of individual firms' operations and strategies. These factors are particularly important for countries at an advanced stage of development, when, to a large extent, the more basic sources of productivity improvements have been exhausted. The quality of a country's business networks and supporting industries, as measured by the quantity and quality of local suppliers and the extent of their interaction, is important for a variety of reasons. When companies and suppliers from a particular sector are interconnected in geographically proximate groups, called *clusters*, efficiency is heightened, greater opportunities for innovation in processes and products are created, and barriers to entry for new firms are reduced. Individual firms' advanced operations and strategies (branding, marketing, distribution, advanced production processes, and the production of unique and sophisticated products) spill over into the economy and lead to sophisticated and modern business processes across the country's business sectors.

#### Twelfth pillar: Innovation

The final pillar of competitiveness is technological innovation. Although substantial gains can be obtained by improving institutions, building infrastructure, reducing macroeconomic instability, or improving human capital, all these factors eventually seem to run into diminishing returns. The same is true for the efficiency of the labor, financial, and goods markets. In the long run, standards of living can be enhanced only by technological innovation. Innovation is particularly important for economies as they approach the frontiers of knowledge and the possibility of integrating and adapting exogenous technologies tends to disappear.<sup>18</sup>

Although less-advanced countries can still improve their productivity by adopting existing technologies or making incremental improvements in other areas, for those that have reached the innovation stage of development this is no longer sufficient for increasing

productivity. Firms in these countries must design and develop cutting-edge products and processes to maintain a competitive edge. This progression requires an environment that is conducive to innovative activity, supported by both the public and the private sectors. In particular, it means sufficient investment in research and development (R&D), especially by the private sector; the presence of high-quality scientific research institutions; extensive collaboration in research between universities and industry; and the protection of intellectual property. In light of the recent sluggish recovery and rising fiscal pressures faced by advanced economies, it is important that public and private sectors resist pressures to cut back on the R&D spending that will be so critical for sustainable growth going into the future.

#### The interrelation of the 12 pillars

While we report the results of the 12 pillars of competitiveness separately, it is important to keep in mind that they are not independent: they tend to reinforce each other, and a weakness in one area often has a negative impact on other areas. For example, a strong innovation capacity (pillar 12) will be very difficult to achieve without a healthy, well-educated and trained workforce (pillars 4 and 5) that is adept at absorbing new technologies (pillar 9), and without sufficient financing (pillar 8) for R&D or an efficient goods market that makes it possible to take new innovations to market (pillar 6). Although the pillars are aggregated into a single index, measures are reported for the 12 pillars separately because such details provide a sense of the specific areas in which a particular country needs to improve.

The appendix describes the exact composition of the GCI and technical details of its construction.



MODELO DE UNA ENTIDAD FEDERAL PARA INCENTIVAR  
LA INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN MÉXICO

Country/Economy	SUBINDEXES							
	OVERALL INDEX		Basic requirements		Efficiency enhancers		Innovation and sophistication factors	
	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score
Kazakhstan	72	4.18	62	4.64	76	4.00	114	3.04
Morocco	73	4.16	54	4.74	83	3.86	79	3.40
Bulgaria	74	4.16	74	4.46	59	4.10	96	3.24
Philippines	75	4.08	100	4.17	70	4.03	74	3.45
Croatia	76	4.08	52	4.76	72	4.01	82	3.37
Romania	77	4.08	89	4.28	62	4.09	99	3.20
Albania	78	4.06	71	4.53	82	3.87	102	3.18
Macedonia, FYR	79	4.05	69	4.55	87	3.83	104	3.14
Botswana	80	4.05	81	4.35	86	3.83	94	3.26
Trinidad and Tobago	81	4.00	58	4.68	79	3.89	76	3.44
Ukraine	82	4.00	98	4.18	74	4.00	93	3.29
Namibia	83	4.00	68	4.56	97	3.70	95	3.25
Guatemala	84	4.00	93	4.24	81	3.87	63	3.53
Argentina	85	3.99	84	4.33	84	3.85	77	3.43
Honduras	86	3.98	90	4.25	104	3.60	90	3.31
Algeria	87	3.96	75	4.44	122	3.35	136	2.65
Georgia	88	3.95	86	4.32	89	3.74	117	3.01
Lebanon	89	3.95	109	3.97	64	4.06	78	3.43
Greece	90	3.92	80	4.36	65	4.06	81	3.39
El Salvador	91	3.89	87	4.31	96	3.71	106	3.14
Armenia	92	3.89	94	4.24	91	3.73	110	3.09
Moldova	93	3.89	102	4.13	103	3.62	127	2.86
Egypt	94	3.88	99	4.17	94	3.71	86	3.33
Serbia	95	3.88	88	4.28	90	3.73	118	2.99
Mongolia	96	3.86	101	4.16	105	3.56	112	3.04
Cambodia	97	3.85	108	3.99	98	3.69	91	3.31
Syria	98	3.85	77	4.41	109	3.51	111	3.06
Gambia, The	99	3.84	103	4.08	111	3.48	61	3.55
Bosnia and Herzegovina	100	3.83	92	4.25	102	3.63	108	3.13
Ecuador	101	3.82	82	4.35	107	3.53	103	3.17
Kenya	102	3.82	118	3.72	73	4.01	53	3.72
Bolivia	103	3.82	95	4.21	125	3.24	107	3.13
Benin	104	3.78	107	4.02	117	3.43	88	3.33
Tajikistan	105	3.77	106	4.03	118	3.42	100	3.19
Ethiopia	106	3.76	105	4.06	121	3.37	120	2.92
Jamaica	107	3.76	116	3.76	85	3.84	84	3.36
Bangladesh	108	3.73	112	3.81	99	3.69	113	3.04
Guyana	109	3.73	104	4.07	110	3.50	87	3.33
Dominican Republic	110	3.73	110	3.90	93	3.71	109	3.12
Senegal	111	3.70	113	3.81	108	3.53	62	3.54
Suriname	112	3.67	79	4.37	124	3.27	122	2.91
Zambia	113	3.67	115	3.77	106	3.54	80	3.40
Ghana	114	3.65	122	3.64	92	3.72	98	3.20
Nicaragua	115	3.61	111	3.85	123	3.31	129	2.81
Cameroon	116	3.61	114	3.78	120	3.37	101	3.19
Malawi	117	3.58	120	3.68	116	3.43	85	3.35
Pakistan	118	3.58	130	3.53	100	3.68	72	3.45
Cape Verde	119	3.58	96	4.19	126	3.22	124	2.87
Tanzania	120	3.56	123	3.64	113	3.47	92	3.29
Uganda	121	3.56	127	3.55	101	3.64	105	3.14
Paraguay	122	3.53	117	3.75	114	3.47	125	2.86
Belize	123	3.52	97	4.18	130	3.14	131	2.78
Venezuela	124	3.51	125	3.62	112	3.48	128	2.82
Nepal	125	3.47	121	3.67	127	3.22	132	2.73
Kyrgyz Republic	126	3.45	131	3.52	115	3.44	138	2.57
Nigeria	127	3.45	139	3.19	80	3.88	69	3.49
Mali	128	3.39	126	3.59	134	3.10	116	3.02
Côte d'Ivoire	129	3.37	135	3.41	119	3.38	121	2.92
Madagascar	130	3.36	128	3.53	131	3.14	123	2.90
Timor-Leste	131	3.35	119	3.70	138	2.88	137	2.59
Zimbabwe	132	3.33	132	3.49	133	3.10	119	2.93
Mozambique	133	3.31	133	3.43	129	3.16	115	3.02
Swaziland	134	3.30	124	3.63	128	3.17	134	2.67
Lesotho	135	3.26	134	3.42	135	3.08	133	2.69
Burkina Faso	136	3.25	136	3.37	132	3.12	126	2.86
Mauritania	137	3.20	129	3.53	141	2.71	135	2.67
Yemen	138	3.06	138	3.21	137	2.91	141	2.33
Angola	139	2.96	141	2.98	136	3.04	142	2.23
Burundi	140	2.95	137	3.25	142	2.51	140	2.44
Haiti	141	2.90	140	3.03	140	2.76	139	2.44
Chad	142	2.87	142	2.88	139	2.87	130	2.81



**ANEXO 2.** Gasto bruto en I+D por sector de ejecución. (Porcentaje %)

	GNBI+D ejecutado por empresas privadas				GNBI+D ejecutado por el sector público				GNBI+D ejecutado por el sistema de enseñanza superior			
	1996	2000	2005	2009	1996	2000	2005	2009	1996	2000	2005	2009
<b>Países en desarrollo</b>												
Argentina	25,9	25,9	32,2	22,3	40,9	38,3	39,7	44,7	31,5	33,5	25,8	31,3
Bolivia (Estado Plurinacional de)	26,0	26,0			24,0	22,0			35,0	46,0		
Brasil	45,5	40,1	40,2		11,0	35,1	21,3		43,5	24,8	38,4	
Chile				40,4				9,7				40,8
China	43,2	60,0	68,3	73,2	42,8	31,5	21,8	18,7	11,8	8,6	9,9	8,1
Colombia	30,0	30,7	21,5	47,2	30,0	5,0	2,6	6,2	35,0	48,5	50,8	47,2
Costa Rica	21,7	23,3		25,7	12,3	19,5		23,5	36,6	36,2		49,0
Ecuador	4,0	13,5		8,5	68,4			89,6	15,5			1,4
Etiopía				15,5				85,6	42,2		14,3	42,3
Filipinas			58,6	56,9				18,6	17,7		21,3	23,3
Ghana				4,9				92,8				2,3
Guatemala			2,9	2,0			33,7	11,2			63,3	84,7
India		18,0	30,4	33,9		77,9	65,2	61,7		4,0	4,4	4,4
Indonesia		26,3				69,8				3,9		37,9
Irán (República Islámica del)			12,2	10,6			59,4	56,1			28,4	33,3
Kenya				11,7				35,4				29,8
Malasia		57,9	84,9			25,0	5,2			17,1	9,9	
Marruecos			22,0					25,6				52,4
México	22,4	29,8	46,9	44,2	36,4		23,2	24,6	37,9	28,3	28,7	28,4
Mongolia			1,6	6,9				73,0	80,9			25,4
Pakistán						80,4	67,6	75,0		19,6	32,4	25,0
Panamá	1,6			0,2	41,5	62,2	37,1	45,7	8,6	7,1	8,6	8,4
Perú		10,0	29,2			37,0	25,6			41,9		
RAE de Hong Kong		18,0	51,5	53,3		1,8	2,0	4,1		80,2	46,6	53,3
República de Corea	73,2	70,8	68,0	74,3	16,2	13,3	11,9	13,0	9,4	11,3	9,9	11,1
San Vicente y las Granadinas		80,0				20,0						
Santa Lucía		6,3				58,1						
Singapur	63,2	62,0	66,2	61,6	9,3	14,1	9,7	11,3	27,4	23,9	24,2	27,1
Sri Lanka	1,7	7,5		18,3	55,5	56,0			56,9	25,4	19,0	24,8
Sudáfrica			58,3	58,6				20,8	20,3			19,3
Tailandia	22,5	34,8	43,6	45,0	49,0		17,2	18,5	22,1		38,3	32,5
Trinidad y Tabago	23,7	11,1	29,5	2,3	56,1	69,1	45,1	59,6	20,2	19,8	25,4	38,2
Túnez		5,7	14,5	20,0			55,3	50,8	80,0		35,7	34,8
Turquía	26,0	33,4	33,8	40,0	11,9	6,2	11,6	12,6	62,2	60,4	54,6	47,4
Uruguay	30,4	39,3		34,8	28,7	25,0		27,4	40,9	35,7		35,0
Viet Nam		14,5				66,4				17,9		
Zambia				2,0				19,3				78,2
<b>Países desarrollados</b>												
Alemania	66,1	70,3	69,3	67,6	15,3	13,6	14,1	14,8	18,6	16,1	16,5	17,6
Canadá	57,9	60,3	55,8	51,7	14,7	11,2	9,7	10,1	26,8	28,2	34,0	37,6
España	48,3	53,7	53,8	51,9	18,3	15,8	17,0	20,1	32,3	29,6	29,0	27,8
Estados Unidos de América	72,0	74,6	69,4	70,3	12,9	10,3	12,4	11,7	12,0	11,4	13,9	13,5
Finlandia	66,2	70,9	70,8	71,4	15,8	10,6	9,6	9,1	18,1	17,8	19,0	18,9
Francia	61,5	62,5	62,1	61,7	20,3	17,3	17,8	16,4	16,8	18,8	18,8	20,7
Italia	53,5	50,1	50,4	53,3	20,0	18,9	17,3	13,1	26,5	31,0	30,2	30,3
Japón	71,1	71,0	76,4	75,8	9,4	9,9	8,3	9,2	14,8	14,5	13,4	13,4
Reino Unido	64,9	65,0	61,4	60,4	14,4	12,6	10,6	9,2	19,5	20,6	25,7	27,9
Suecia			72,7	70,4			5,0	4,4			22,0	25,1
Suiza	70,7	73,9		73,5	2,5	1,3		0,7	24,3	22,9		24,2

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Instituto de Estadística (base de datos consultada el 29 de enero de 2013).

Abreviatura: GNBI+D, gasto nacional bruto en investigación y desarrollo.

<sup>a</sup> Todos los datos corresponden al año indicado o el año más próximo sobre los que hay datos.



### ANEXO 3. Índice Global de Competitividad 2011-2012.

Country/Economy	GCI 2011–2012		GCI 2011–2012 rank among 2010 countries	GCI 2010–2011 rank	Country/Economy	GCI 2011–2012		GCI 2011–2012 rank among 2010 countries	GCI 2010–2011 rank
	Rank/142	Score				Rank/142	Score		
Switzerland	1	5.74	1	1	Kazakhstan	72	4.18	72	72
Singapore	2	5.63	2	3	Morocco	73	4.16	73	75
Sweden	3	5.61	3	2	Bulgaria	74	4.16	74	71
Finland	4	5.47	4	7	Philippines	75	4.08	75	85
United States	5	5.43	5	4	Croatia	76	4.08	76	77
Germany	6	5.41	6	5	Romania	77	4.08	77	67
Netherlands	7	5.41	7	8	Albania	78	4.06	78	88
Denmark	8	5.40	8	9	Macedonia, FYR	79	4.05	79	79
Japan	9	5.40	9	6	Botswana	80	4.05	80	76
United Kingdom	10	5.39	10	12	Trinidad and Tobago	81	4.00	81	84
Hong Kong SAR	11	5.36	11	11	Ukraine	82	4.00	82	89
Canada	12	5.33	12	10	Namibia	83	4.00	83	74
Taiwan, China	13	5.26	13	13	Guatemala	84	4.00	84	78
Qatar	14	5.24	14	17	Argentina	85	3.99	85	87
Belgium	15	5.20	15	19	Honduras	86	3.98	86	91
Norway	16	5.18	16	14	Algeria	87	3.96	87	86
Saudi Arabia	17	5.17	17	21	Georgia	88	3.95	88	93
France	18	5.14	18	15	Lebanon	89	3.95	89	92
Austria	19	5.14	19	18	Greece	90	3.92	90	83
Australia	20	5.11	20	16	El Salvador	91	3.89	91	82
Malaysia	21	5.08	21	26	Armenia	92	3.89	92	98
Israel	22	5.07	22	24	Moldova	93	3.89	93	94
Luxembourg	23	5.03	23	20	Egypt	94	3.88	94	81
Korea, Rep.	24	5.02	24	22	Serbia	95	3.88	95	96
New Zealand	25	4.93	25	23	Mongolia	96	3.86	96	99
China	26	4.90	26	27	Cambodia	97	3.85	97	109
United Arab Emirates	27	4.89	27	25	Syria	98	3.85	98	97
Brunei Darussalam	28	4.78	28	28	Gambia, The	99	3.84	99	90
Ireland	29	4.77	29	29	Bosnia and Herzegovina	100	3.83	100	102
Iceland	30	4.75	30	31	Ecuador	101	3.82	101	105
Chile	31	4.70	31	30	Kenya	102	3.82	102	106
Oman	32	4.64	32	34	Bolivia	103	3.82	103	108
Estonia	33	4.62	33	33	Benin	104	3.78	104	103
Kuwait	34	4.62	34	35	Tajikistan	105	3.77	105	116
Puerto Rico	35	4.58	35	41	Ethiopia	106	3.76	106	119
Spain	36	4.54	36	42	Jamaica	107	3.76	107	95
Bahrain	37	4.54	37	37	Bangladesh	108	3.73	108	107
Czech Republic	38	4.52	38	36	Guyana	109	3.73	109	110
Thailand	39	4.52	39	38	Dominican Republic	110	3.73	110	101
Tunisia	40	4.47	40	32	Senegal	111	3.70	111	104
Poland	41	4.46	41	39	Suriname	112	3.67	n/a	n/a
Barbados	42	4.44	42	43	Zambia	113	3.67	112	115
Italy	43	4.43	43	48	Ghana	114	3.65	113	114
Lithuania	44	4.41	44	47	Nicaragua	115	3.61	114	112
Portugal	45	4.40	45	46	Cameroon	116	3.61	115	111
Indonesia	46	4.38	46	44	Malawi	117	3.58	116	125
Cyprus	47	4.36	47	40	Pakistan	118	3.58	117	123
Hungary	48	4.36	48	52	Cape Verde	119	3.58	118	117
Panama	49	4.35	49	53	Tanzania	120	3.56	119	113
South Africa	50	4.34	50	54	Uganda	121	3.56	120	118
Malta	51	4.33	51	50	Paraguay	122	3.53	121	120
Sri Lanka	52	4.33	52	62	Belize	123	3.52	n/a	n/a
Brazil	53	4.32	53	58	Venezuela	124	3.51	122	122
Mauritius	54	4.31	54	55	Nepal	125	3.47	123	130
Azerbaijan	55	4.31	55	57	Kyrgyz Republic	126	3.45	124	121
India	56	4.30	56	51	Nigeria	127	3.45	125	127
Slovenia	57	4.30	57	45	Mali	128	3.39	126	132
Mexico	58	4.29	58	66	Côte d'Ivoire	129	3.37	127	129
Turkey	59	4.28	59	61	Madagascar	130	3.36	128	124
Montenegro	60	4.27	60	49	Timor-Leste	131	3.35	129	133
Costa Rica	61	4.27	61	56	Zimbabwe	132	3.33	130	136
Iran, Islamic Rep.	62	4.26	62	69	Mozambique	133	3.31	131	131
Uruguay	63	4.25	63	64	Swaziland	134	3.30	132	126
Latvia	64	4.24	64	70	Lesotho	135	3.26	133	128
Vietnam	65	4.24	65	59	Burkina Faso	136	3.25	134	134
Russian Federation	66	4.21	66	63	Mauritania	137	3.20	135	135
Peru	67	4.21	67	73	Yemen	138	3.06	n/a	n/a
Colombia	68	4.20	68	68	Angola	139	2.96	136	138
Slovak Republic	69	4.19	69	60	Burundi	140	2.95	137	137
Rwanda	70	4.19	70	80	Haiti	141	2.90	n/a	n/a
Jordan	71	4.19	71	65	Chad	142	2.87	138	139



MODELO DE UNA ENTIDAD FEDERAL PARA INCENTIVAR  
LA INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN MÉXICO

SUBINDEXES								
Country/Economy	OVERALL INDEX		Basic requirements		Efficiency enhancers		Innovation and sophistication factors	
	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score
Switzerland	1	5.74	3	6.18	2	5.53	1	5.79
Singapore	2	5.63	1	6.33	1	5.58	11	5.23
Sweden	3	5.61	4	6.06	7	5.33	2	5.79
Finland	4	5.47	5	6.02	10	5.19	4	5.56
United States	5	5.43	36	5.21	3	5.49	6	5.46
Germany	6	5.41	11	5.83	13	5.18	5	5.53
Netherlands	7	5.41	7	5.88	8	5.29	9	5.30
Denmark	8	5.40	8	5.86	9	5.27	8	5.31
Japan	9	5.40	28	5.40	11	5.19	3	5.75
United Kingdom	10	5.39	21	5.60	5	5.43	12	5.17
Hong Kong SAR	11	5.36	2	6.21	4	5.48	25	4.58
Canada	12	5.33	13	5.77	6	5.36	15	4.99
Taiwan, China	13	5.26	15	5.69	16	5.10	10	5.25
Qatar	14	5.24	12	5.81	27	4.68	16	4.98
Belgium	15	5.20	22	5.58	15	5.13	14	5.06
Norway	16	5.18	9	5.85	14	5.15	19	4.78
Saudi Arabia	17	5.17	16	5.66	24	4.82	24	4.64
France	18	5.14	23	5.57	17	5.09	17	4.93
Austria	19	5.14	18	5.65	19	4.94	13	5.12
Australia	20	5.11	14	5.74	12	5.18	26	4.57
Malaysia	21	5.08	25	5.45	20	4.88	22	4.65
Israel	22	5.07	35	5.23	21	4.86	7	5.32
Luxembourg	23	5.03	6	5.90	23	4.86	20	4.75
Korea, Rep.	24	5.02	19	5.65	22	4.86	18	4.87
New Zealand	25	4.93	17	5.66	18	4.99	28	4.34
China	26	4.90	30	5.33	26	4.70	31	4.15
United Arab Emirates	27	4.89	10	5.84	25	4.78	27	4.43
Brunei Darussalam	28	4.78	24	5.48	71	4.03	73	3.45
Ireland	29	4.77	37	5.20	28	4.67	23	4.65
Iceland	30	4.75	31	5.31	33	4.57	21	4.67
Chile	31	4.70	29	5.37	34	4.54	42	3.88
Oman	32	4.64	20	5.62	45	4.33	44	3.87
Estonia	33	4.62	27	5.41	36	4.52	37	3.98
Kuwait	34	4.62	34	5.25	67	4.05	66	3.51
Puerto Rico	35	4.58	41	5.09	35	4.53	29	4.32
Spain	36	4.54	38	5.18	32	4.58	33	4.03
Bahrain	37	4.54	26	5.42	31	4.59	46	3.86
Czech Republic	38	4.52	45	4.90	29	4.63	32	4.09
Thailand	39	4.52	46	4.88	43	4.38	51	3.75
Tunisia	40	4.47	42	5.08	58	4.11	43	3.87
Poland	41	4.46	56	4.70	30	4.61	57	3.64
Barbados	42	4.44	33	5.25	49	4.28	47	3.86
Italy	43	4.43	47	4.84	40	4.41	30	4.18
Lithuania	44	4.41	49	4.82	48	4.31	50	3.78
Portugal	45	4.40	44	5.00	39	4.42	38	3.98
Indonesia	46	4.38	53	4.74	56	4.18	41	3.90
Cyprus	47	4.36	32	5.26	46	4.32	48	3.83
Hungary	48	4.36	55	4.72	42	4.39	52	3.75
Panama	49	4.35	50	4.81	57	4.13	54	3.68
South Africa	50	4.34	85	4.32	38	4.44	39	3.93
Malta	51	4.33	40	5.12	47	4.32	49	3.83
Sri Lanka	52	4.33	65	4.61	69	4.03	34	4.03
Brazil	53	4.32	83	4.33	41	4.40	35	4.02
Mauritius	54	4.31	48	4.83	68	4.04	60	3.62
Azerbaijan	55	4.31	59	4.68	77	3.99	67	3.51
India	56	4.30	91	4.25	37	4.46	40	3.92
Slovenia	57	4.30	39	5.12	51	4.23	45	3.87
Mexico	58	4.29	67	4.59	53	4.21	55	3.65
Turkey	59	4.28	64	4.61	52	4.22	58	3.62
Montenegro	60	4.27	57	4.69	63	4.07	59	3.62
Costa Rica	61	4.27	70	4.54	61	4.09	36	4.02
Iran, Islamic Rep.	62	4.26	51	4.80	88	3.76	83	3.37
Uruguay	63	4.25	43	5.04	75	4.00	65	3.51
Latvia	64	4.24	66	4.60	54	4.20	64	3.53
Vietnam	65	4.24	76	4.41	66	4.05	75	3.44
Russian Federation	66	4.21	63	4.61	55	4.19	97	3.24
Peru	67	4.21	78	4.38	50	4.25	89	3.32
Colombia	68	4.20	73	4.47	60	4.10	56	3.65
Slovak Republic	69	4.19	60	4.66	44	4.38	71	3.46
Rwanda	70	4.19	72	4.53	95	3.71	68	3.51
Jordan	71	4.19	61	4.65	78	3.95	70	3.48

(Cont'd.)



## ANEXO 4. Reporte Global del Espíritu Empresarial 2011. GEM

### TOTAL EARLY-STAGE ENTREPRENEURIAL ACTIVITY

Table 2 shows the percentage of adults in each economy that are engaged in a variety of phases of

entrepreneurship: those in the process of starting businesses (nascent activity), those operating new businesses up to three and a half years old, total entrepreneurial activity (TEA: combined nascent and new), established business ownership and discontinuance. In addition, the table includes information about necessity and opportunity motives.

**Table 2: Entrepreneurial Activity in 54 Economies by Phase of Economic Development, 2011**

	Nascent Entrepreneurship Rate	New Business Ownership Rate	Early-Stage Entrepreneurial Activity (TEA)	Established Business Ownership Rate	Discontinuation of Businesses	Necessity-Driven (% of TEA)	Improvement-Driven Opportunity (% of TEA)
<b>Factor-Driven Economies</b>							
Algeria	5.3	4.0	9.3	3.1	9.5	36.5	46.4
Bangladesh	7.1	7.1	12.8	11.6	2.5	27.3	50.0
Guatemala	11.8	9.1	19.3	2.5	3.8	33.5	33.5
Iran	10.8	3.9	14.5	11.2	6.4	53.0	31.5
Jamaica	9.0	5.0	13.7	5.1	12.7	33.0	39.8
Pakistan	7.5	1.7	9.1	4.1	1.6	46.9	24.7
Venezuela	13.1	2.6	15.4	1.6	3.2	28.5	43.4
<i>average (unweighted)</i>	9.2	4.8	13.4	5.6	5.7	37.0	38.5
<b>Efficiency-Driven Economies</b>							
Argentina	11.8	9.2	20.8	11.8	4.3	33.1	44.7
Barbados	10.8	1.8	12.6	4.2	5.5	5.0	57.9
Bosnia and Herzegovina	5.4	2.8	8.1	5.0	6.7	61.3	21.7
Brazil	4.1	11.0	14.9	12.2	3.8	30.7	45.2
Chile	14.6	9.6	23.7	7.0	6.8	27.4	54.3
China	10.1	14.2	24.0	12.7	5.3	40.6	29.0
Colombia	15.2	6.7	21.4	7.5	6.0	25.1	30.1
Croatia	5.3	2.1	7.3	4.2	3.6	35.3	30.7
Hungary	4.8	1.6	6.3	2.0	2.3	31.0	29.2
Latvia	6.8	5.3	11.9	5.7	3.0	25.9	46.2
Lithuania	6.4	5.0	11.3	6.3	2.9	28.4	47.2
Malaysia	2.5	2.5	4.9	5.2	2.6	10.2	71.8
Mexico	5.7	4.0	9.6	3.0	5.0	19.4	54.5
Panama	12.0	9.1	20.8	6.0	2.1	26.9	40.5
Peru	17.9	5.4	22.9	5.7	5.1	22.4	52.0
Poland	6.0	3.1	9.0	5.0	4.2	47.6	31.5
Romania	5.6	4.5	9.9	4.6	3.9	41.3	34.4
Russia	2.4	2.3	4.6	2.8	1.5	26.9	41.9
Slovakia	9.2	5.3	14.2	9.6	7.0	27.6	33.9
South Africa	5.2	4.0	9.1	2.3	5.6	34.8	39.3
Thailand	8.3	12.2	19.5	30.1	4.5	18.9	66.8
Trinidad & Tobago	13.9	9.3	22.7	6.9	3.9	14.9	43.9
Turkey	6.3	6.0	11.9	8.0	3.9	31.6	44.8



## MODELO DE UNA ENTIDAD FEDERAL PARA INCENTIVAR LA INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN MÉXICO

	Nascent Entrepreneurship Rate	New Business Ownership Rate	Early-Stage Entrepreneurial Activity (TEA)	Established Business Ownership Rate	Discontinuation of Businesses	Necessity-Driven (% of TEA)	Improvement- Driven Opportunity (% of TEA)
Uruguay	11.0	6.0	16.7	5.9	4.3	11.1	9.8
<i>average (unweighted)</i>	8.4	5.9	14.1	7.2	4.3	28.2	41.7
<b>Innovation-Driven Economies</b>							
Australia	6.0	4.7	10.5	9.1	4.3	15.0	73.1
Belgium	2.7	3.0	5.7	6.8	1.4	10.4	72.4
Czech Republic	5.1	2.7	7.6	5.2	2.7	27.3	56.5
Denmark	3.1	1.6	4.6	4.9	2.3	7.1	64.0
Finland	3.0	3.3	6.3	8.8	2.0	18.3	59.4
France	4.1	1.7	5.7	2.4	2.2	14.8	70.7
Germany	3.4	2.4	5.6	5.6	1.8	18.6	54.9
Greece	4.4	3.7	8.0	15.8	3.0	25.4	36.8
Ireland	4.3	3.1	7.2	8.0	3.4	29.5	36.9
Japan	3.3	2.0	5.2	8.3	0.7	24.9	63.5
Republic of Korea	2.9	5.1	7.8	10.9	3.2	41.5	36.2
Netherlands	4.3	4.1	8.2	8.7	2.0	9.1	62.3
Norway	3.7	3.3	6.9	6.6	2.5	4.3	70.5
Portugal	4.6	3.0	7.5	5.7	2.9	17.8	58.1
Singapore	3.8	2.8	6.6	3.3	2.1	16.2	52.6
Slovenia	1.9	1.7	3.7	4.8	1.5	12.1	51.2
Spain	3.3	2.5	5.8	8.9	2.2	25.9	39.3
Sweden	3.5	2.3	5.8	7.0	3.2	6.1	67.6
Switzerland	3.7	2.9	6.6	10.1	2.9	11.4	61.4
Taiwan	3.6	4.4	7.9	6.3	4.9	17.5	49.8
United Arab Emirates	3.7	2.6	6.2	2.7	4.8	14.4	67.4
United Kingdom	4.7	2.6	7.3	7.2	2.0	17.2	46.3
United States	8.3	4.3	12.3	9.1	4.4	21.2	58.9
<i>average (unweighted)</i>	4.0	3.0	6.9	7.2	2.7	17.6	57.0

Source: GEM 2011 Adult Population Survey





While the innovation-driven economies consistently report fewer entrepreneurs, the high proportion of growth ambitions evident in Figure 9 reveals that these fewer numbers of entrepreneurs nonetheless contribute highly to employment growth in their economies. The UAE has more high growth expectation entrepreneurs than either of the other two categories. Additionally, Taiwan and Singapore show nearly as many entrepreneurs with moderate growth expectations as with low growth ambitions. Moreover, Taiwan has a large number of high growth entrepreneurs.

### Innovation

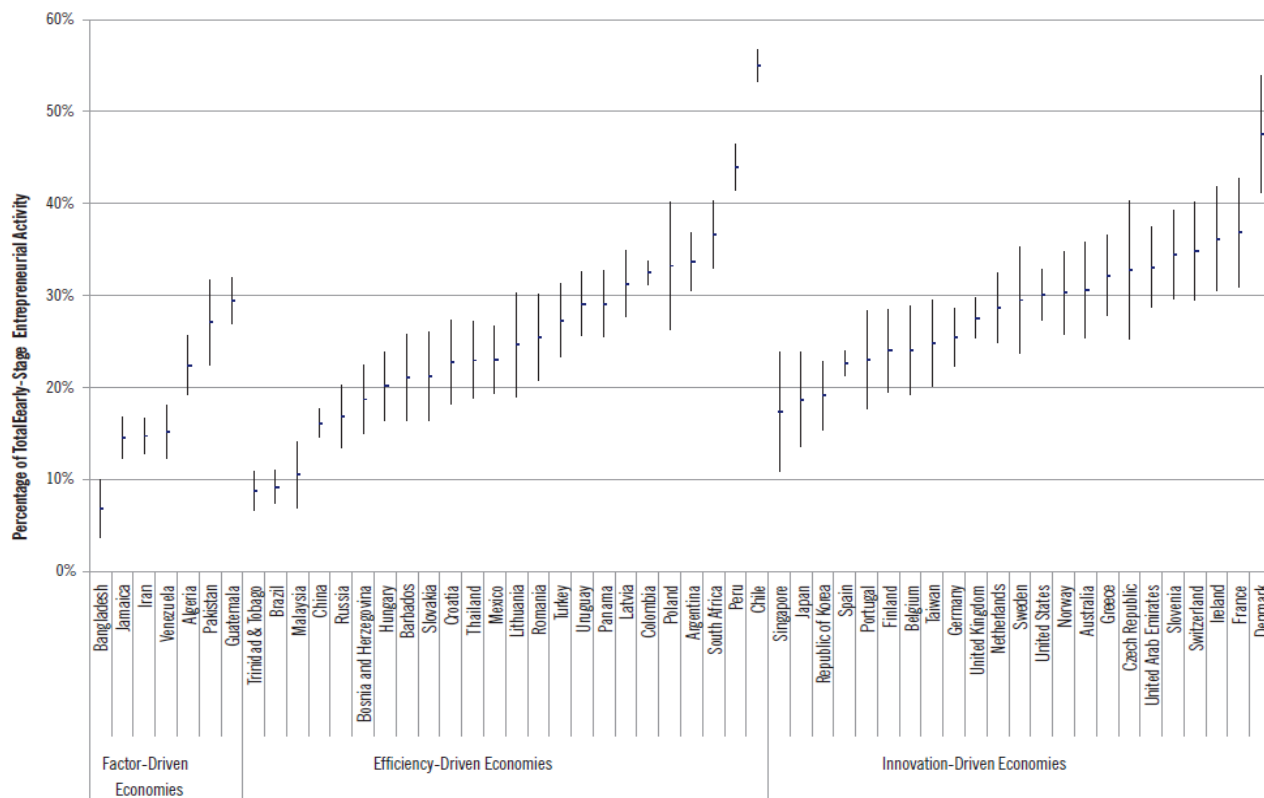
GEM evaluates innovation from the perspective of the market and industry. This measure represents the extent an entrepreneur's product or service is new to some or all customers and where few or no other businesses offer the same product. It must be kept in mind, however, that innovativeness is not perceived the same way in all economies. What may seem new to customers in one economy may already be familiar to customers in another. In addition, some economies will have competition for their product purely because

of their greater competitive intensity. Innovativeness is therefore context-dependent.

Figure 10 shows the percentage of entrepreneurs reporting innovative products. Innovativeness increases on average as economic development rises. Among the factor-driven economies, the highest levels exist in Guatemala, which also reports a high TEA rate. In the efficiency-driven group, high innovation rates exist among those with both high (Chile, Peru) and low (South Africa, Poland) TEA rates.

Denmark shows the highest percentage of entrepreneurs with innovative products and services. This country also has low TEA rates. This suggests that although there are fewer entrepreneurs in Denmark, the higher proportion of innovativeness is an important quality dimension. Many of the innovation-driven economies with the highest TEA rates show moderate proportions of innovativeness, indicating that there may be a trade-off between quantity and quality dimensions in their entrepreneurial activities.

Figure 10: Percentage of Total Early-Stage Entrepreneurs (TEA) With Innovative Products in 54 Economies, 2011



Source: GEM 2009–2011 Adult Population Survey