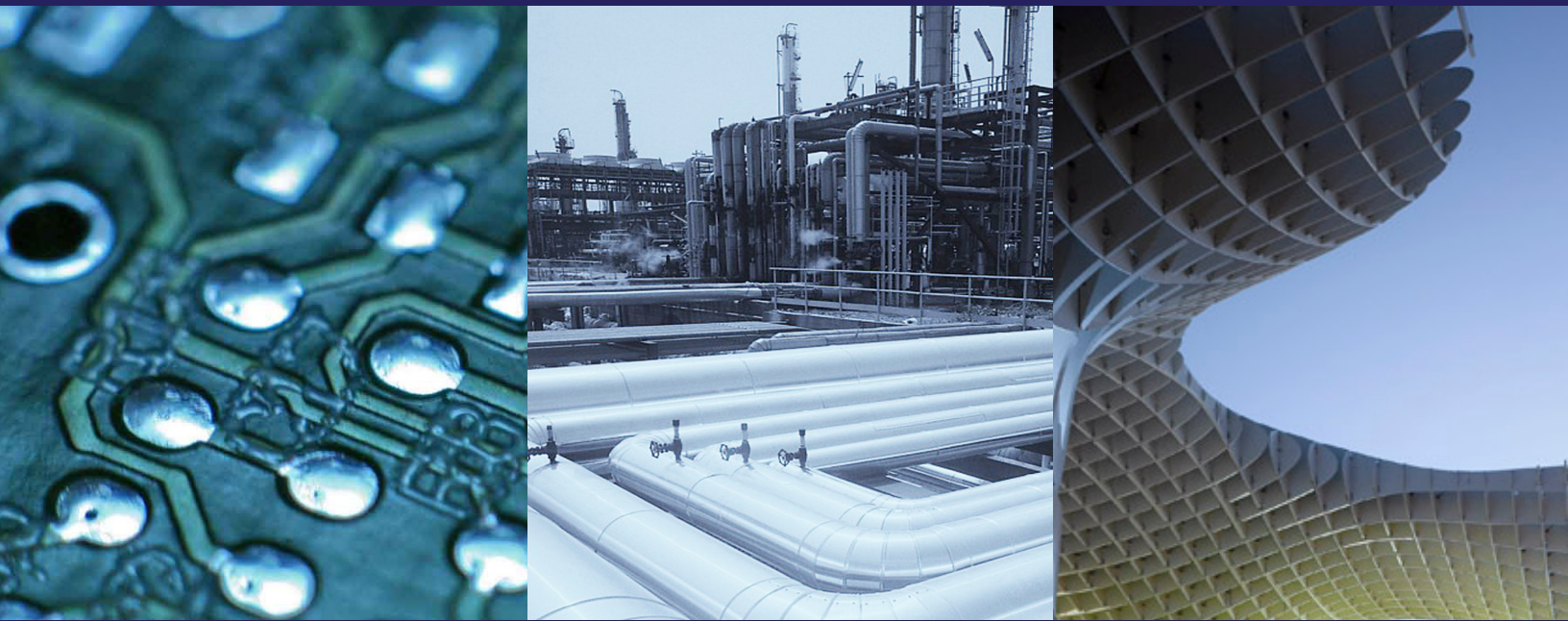


Evalutando la Innovación en México



AGRADECIMIENTOS

El reporte Evaluando la Innovación en México fue elaborado por el Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. (CIDAC). El equipo de trabajo responsable estuvo conformado por:

Verónica Baz
Directora General del CIDAC
Rafael Gutiérrez
Daniel Tapia
Dirección del Proyecto

Este reporte no se habría llevado a cabo sin la ayuda, seguimiento y dedicación de funcionarios de la Secretaría de Economía, quienes contribuyeron con el desarrollo de esta investigación. En particular queremos agradecer a:

Meney de la Peza
Ramón Scott
Diego Ortíz

Asimismo, queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a las personas que con sus comentarios y sugerencias enriquecieron de forma inestimable el contenido de este reporte. De manera particular, queremos subrayar la objetiva contribución del Profesor Alan Hughes al proveer recomendaciones puntuales que contribuyeron con su reconocida experiencia al desarrollo de nuestro trabajo.

Queremos agradecer a la Embajada Británica en México quien con su apoyo hizo realidad cada etapa de este reporte. El contenido y conclusiones del estudio son responsabilidad de los investigadores del CIDAC y no representan los puntos de vista o las opiniones de los funcionarios del Gobierno Británico.

El Centro de Investigación para el Desarrollo A.C. (CIDAC) es un think tank independiente, sin fines de lucro, que realiza investigaciones y presenta propuestas viables para el desarrollo de México en el mediano y largo plazo. Su objetivo es contribuir, mediante propuestas de políticas públicas, al fortalecimiento del Estado de Derecho y a la creación de condiciones que propicien el desarrollo económico y social del país, así como enriquecer la opinión pública y aportar elementos de juicio aprovechables en los procesos de toma de decisión de la sociedad.

CIDAC cuenta con un patronato responsable de la supervisión de la administración del Centro y de la aprobación de las áreas generales de estudio. Sin embargo, las conclusiones de los diversos estudios, así como sus publicaciones, son responsabilidad exclusiva de los profesionales de la institución.



ÍNDICE

Introducción	11
Capítulo 1. Entendiendo la innovación: Marco teórico	15
1.1 Definición de Innovación	15
1.2 ¿Por qué es importante la innovación?	17
1.3 ¿Cómo medir la innovación?	20
Capítulo 2. Evaluando la innovación: Reporte de mejores prácticas	27
2.1 Australia	28
2.2 Brasil	30
2.3 Chile	32
2.4 China	33
2.5 Corea del Sur	35
2.6 España	38
2.7 Estados Unidos	39
2.8 Inglaterra	40
2.9 Noruega	42
Capítulo 3. Mapa de actores	55
3.1 Planteamiento metodológico	55
3.2 Identificación y clasificación de actores	57
3.2.1 Identificación de intereses y roles de los actores	68
3.2.2 Análisis de los actores	68
3.3 Elaboración de la matriz de mapa de actores	71

Capítulo 4. Metodología para evaluar el Programa Nacional de Innovación (PNI)	75
4.1 Metodología de evaluación de procesos	75
4.2 Metodología de evaluación de resultados	81
Capítulo 5. Plan de acción	87
5.1 Estructura metodológica	87
5.2 Estrategia de implementación del plan de acción	88
5.3 Seguimiento del PNI a través de indicadores	100
5.3.1 Determinación de índices de innovación a través de indicadores	101
5.3.2 Justificación de la ponderación de los indicadores	105
Capítulo 6. Hallazgos y recomendaciones	109
6.1 Recomendaciones al diseño del plan	110
6.2 Recomendaciones para la implementación	131
6.3 Recomendaciones hacia el futuro	131
Anexos	135
Fichas técnicas de indicadores de corto plazo del PNI	135
Bibliografía	165

ÍNDICE DE TABLAS, CUADROS, FIGURAS Y GRÁFICAS

Capítulo 1. Entendiendo la innovación: marco teórico

Tabla 1. Manuales metodológicos de innovación	19
---	----

Capítulo 2. Evaluando la innovación: Reporte de mejores prácticas

Tabla 1. Comparativo de metodologías de innovación (países seleccionados)	45
Cuadro 1. Global Innovation Index - INSEAD	52

Capítulo 3. Mapa de actores

Figura 1. Planteamiento metodológico del mapa de actores para el PNI	56
Tabla 1. Mecanismo para la identificación y clasificación de actores del PNI	57
Tabla 2. Preguntas para constituir la clasificación genérica de actores	66
Figura 2. Actores involucrados en el ecosistema de la innovación en México (agentes seleccionados)	70
Tabla 3. Análisis de actores	70
Gráfica 1. Matriz de mapa de actores para el PNI	72

Capítulo 4. Metodología para evaluar el Programa Nacional de Innovación

Figura 1. Evaluación de impacto: Grupos de control y tratamiento	84
--	----

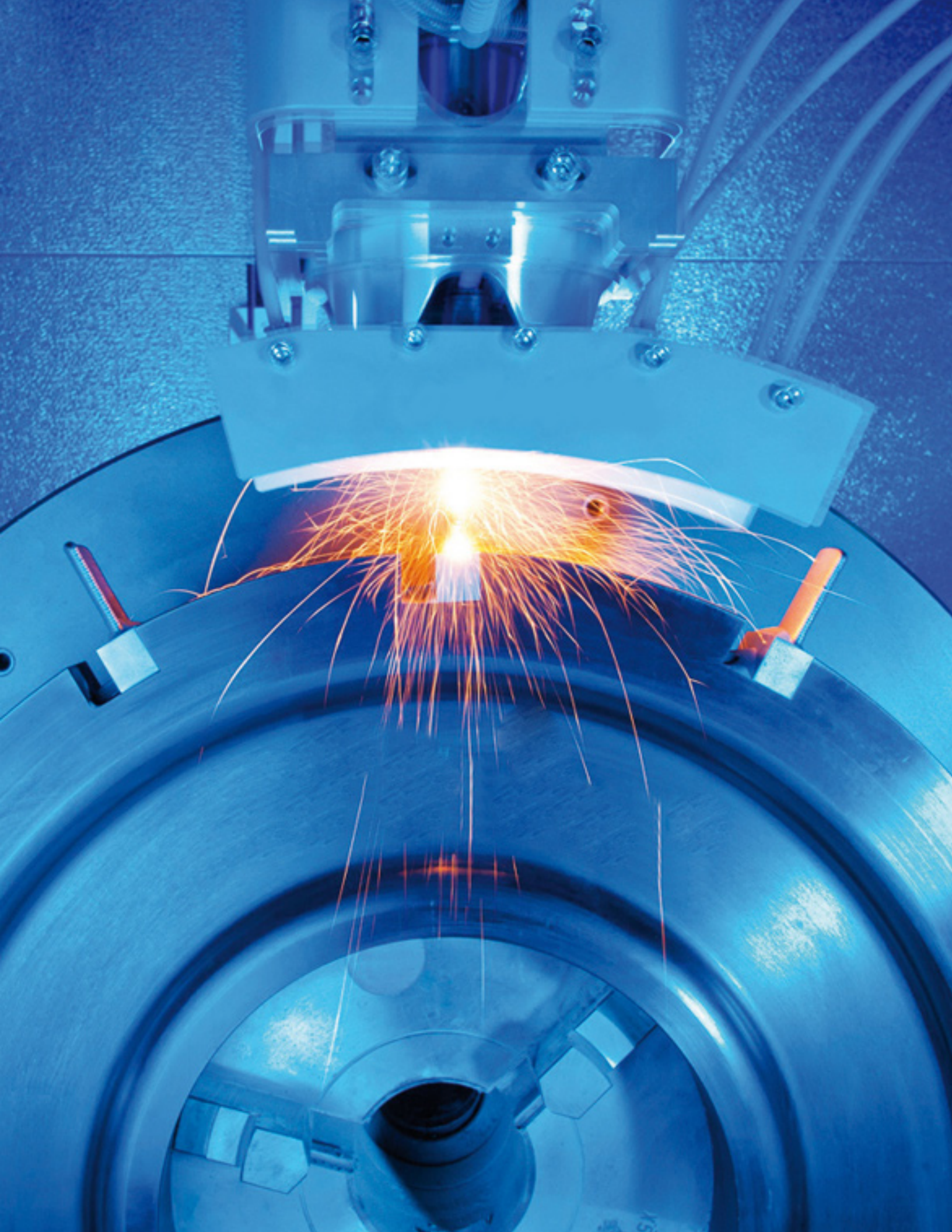
Capítulo 5. Plan de acción

Tabla 1. Objetivos por pilar del PNI	88
Tabla 2. Pilares, líneas de acción e indicadores del PNI	91
Tabla 3. Síntesis del plan de acción	97
Tabla 4. Indicadores propuestos para conformar la metodología del PNI	103

Capítulo 6. Hallazgos y recomendaciones

Tabla 1. Objetivo general y necesidades identificadas para su formulación	111
Tabla 2. Hallazgos y recomendaciones sobre la pertinencia y contribución del objetivo general al PNI.	111
Tabla 3. Matriz de objetivo general, pilares y objetivos	112
Tabla 4. Hallazgos y recomendaciones sobre la consistencia entre objetivo general, pilares y objetivos	113
Tabla 5. Matriz de objetivo y elementos del FODA de diagnósticos por pilar	114
Tabla 6. Hallazgos sobre la consistencia entre el objetivo del pilar con su diagnóstico	115
Tabla 7. Hallazgos generales y recomendaciones sobre la consistencia entre el objetivo del pilar con su diagnóstico y matrices FODA	116
Tabla 8. Objetivo general y meta global del PNI	116
Tabla 9. Hallazgos y recomendaciones sobre la contribución de la meta global al objetivo general del PNI	116
Tabla 10. Matriz de actores y objetivos por pilar	117
Tabla 11. Hallazgos y recomendaciones sobre la contribución de la meta global al objetivo general del PNI	117

Tabla 12. Pilares, líneas de acción y elementos del FODA	118
Tabla 13. Hallazgos sobre la correspondencia de líneas de acción y elementos del FODA por pilar	123
Tabla 14. Hallazgos generales y recomendaciones sobre la consistencia de líneas de acción y elementos de matrices FODA	124
Tabla 15. Líneas de acción e indicadores por pilar	124
Tabla 16. Hallazgos generales y recomendaciones sobre la correspondencia de líneas de acción e indicadores	127



INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el contexto económico global se encuentra inmerso en la incertidumbre financiera e inestabilidad macroeconómica. Las implicaciones de la crisis económica global han permeado en los componentes de crecimiento económico de los países industrializados y emergentes.

A pesar de ello, existen países que han logrado sobresalir sobre otros bajo la premisa de una sólida orientación hacia el impulso de la competitividad y la productividad. Aunado a ello, un nuevo fenómeno ha cobrado una relevante importancia por su capacidad para incidir positivamente en el crecimiento económico de los países del mundo: la innovación.

La innovación se define como la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (CONACYT, 2011).

Hoy en día, el futuro de México depende de la capacidad de competir, producir e innovar en un contexto global cada vez más dinámico. Los países que han logrado un crecimiento económico sostenido, que han impulsado la productividad de su mercado interno y aumentado su competitividad son aquellos que han logrado insertar en el mercado global nuevos productos, ideas, procesos o servicios.

De acuerdo a la más reciente publicación del Foro Económico Mundial, el Reporte Global de Competitividad 2012-2013, México presenta un avance significativo en el pilar de innovación, específicamente en los componentes de capacidad para innovación, gasto privado en Investigación y Desarrollo (I+D), colaboración universidad-industria en I+D y compras públicas de productos de alta tecnología. No obstante, nuestro país se ubica por debajo de países como China, Brasil, India o Rusia en cuanto a la capacidad para innovar, patentes de utilidad, competencia económica y cobertura de educación superior. Si no implementamos acciones inmediatas, México desperdiciará una gran ventana de oportunidad al contar, actualmente, con el mayor número de mexicanos en edad de trabajar y que, por ende, serían potenciales innovadores o emprendedores de ideas de valor.

Por ello, es necesario establecer las primeras acciones sostenibles e integrales, es decir, acciones de largo plazo que no dependan de caprichos partidistas ni de periodos sexenales. Incrementar repentinamente el gasto a investigación y desarrollo (I+D) no tendrá efectos positivos si no fomentamos la innovación en las empresas privadas, si no aumentamos nuestros egresados a nivel universitario (primordialmente científicos e ingenieros) y si no reducimos los obstáculos para la producción de ideas innovadoras. De ahí la importancia de coordinar esfuerzos y de trabajar bajo una misma premisa: el desarrollo y fomento de la innovación como prioridad nacional.

Vincular a los tres actores principales de la llamada triple hélice de la innovación es un asunto vital. Sector público, privado y académico deben de trabajar conjuntamente bajo condiciones donde se permita a los dos últimos impulsar proyectos e ideas innovadores y en donde el primero actúe como facilitador. Gradualmente, las brechas en materia de innovación en las entidades federativas del país deben irse cerrando. De acuerdo a diversos estudios (OECD, 2009 y BID, 2010), la innovación regional es un fenómeno que se está produciendo en muchos países, un proceso más dinámico al detonar las capacidades regionales. Es necesario enfocar el análisis regional del crecimiento económico de nuestro país y entender el peso que tiene la innovación. De ahí la importancia de

generar indicadores y documentos de trabajo que sirvan como herramientas útiles para la toma de decisiones, comparación entre países y diseño de políticas públicas en materia de innovación.

El Centro de Investigación para el Desarrollo A.C. (CIDAC) presenta el reporte Evaluando la Innovación en México. El objetivo principal del reporte consiste en diseñar una metodología para evaluar los procesos y los resultados del Programa Nacional de Innovación (PNI). El reporte representa una iniciativa del Gobierno Federal por emprender políticas a largo plazo y sostenibles en materia de innovación al definir los mecanismos de medición y de evaluación más adecuados y pertinentes para México.

Este reporte se estructura en seis capítulos. En el primer capítulo se desarrolla el marco conceptual acerca de la innovación. Asimismo, se analiza la importancia de la innovación en el contexto nacional e internacional y se subraya la creciente necesidad de medir los resultados de la innovación bajo condiciones específicas de cada país, entidad o empresa.

En el segundo capítulo se identifican y analizan las principales variables que intervienen en la evaluación de la innovación a nivel internacional. Para ello, se realizó una selección de mejores prácticas en materia de evaluación de la innovación con la finalidad de contribuir a la mejora de la metodología realizada por el Gobierno Federal y plasmada en el PNI. En él se incluye el análisis de seis economías desarrolladas y tres economías emergentes.

El tercer capítulo detalla la metodología de elaboración de un mapa de actores cuyo objetivo comprende la identificación de los agentes, componentes, importancia e influencia en el proceso de políticas públicas en materia de innovación.

En el cuarto capítulo, se desarrollan las etapas de la metodología para evaluar los procesos y los resultados del PNI. Para ello, se propuso utilizar técnicas combinadas de análisis cuantitativo y cualitativo con la finalidad de obtener una visión más integral del funcionamiento y del impacto del PNI.

El quinto capítulo expone el plan de acción para implementar la evaluación del PNI. En este capítulo se exponen las acciones a desarrollar para la consecución de los objetivos expuestos en el capítulo anterior. La estrategia incluye acciones en la etapa inicial, en el desarrollo y en el monitoreo y seguimiento de los resultados de la evaluación del PNI a través de los indicadores seleccionados.

Finalmente, se presentan los hallazgos y recomendaciones que se desprenden del análisis de los resultados de la investigación y de las opiniones vertidas por expertos altamente calificados en materia de innovación, ciencia, tecnología e investigación y desarrollo, a nivel nacional e internacional. El conjunto de hallazgos y recomendaciones, en su mayoría, constituyeron la base para el diseño de la metodología de la evaluación de procesos y resultados del PNI.

De manera adicional, se presenta en los anexos las fichas técnicas de los indicadores de corto plazo del PNI. La determinación y la elaboración de estos indicadores no hubiera sido posible sin la participación por parte de las autoridades del CONACYT.

El presente reporte no comprende un análisis exhaustivo de todos los programas, políticas o actividades desarrolladas o implementadas por el Gobierno de México en materia de innovación, por el contrario, comprende un análisis focalizado sobre el contenido del Programa Nacional de Innovación.



"Es importante contar con enfoques
y métodos de evaluación mejorados
para poder capturar la amplitud de la
innovación (OCDE, 2009)"

ENTENDIENDO LA INNOVACIÓN: MARCO TEÓRICO

1.1 Definición de Innovación

La innovación, en términos más específicos, entraña el propósito de mejorar la posición competitiva de los países, entidades, regiones o empresas mediante la incorporación de nuevas tecnologías y conocimientos de distintos tipos. El proceso de innovación consiste en una serie de actividades no solamente científicas y tecnológicas, sino también organizacionales, financieras y comerciales. Representa acciones innovadoras que, en potencia, transforman las fases económica, productiva y comercial de países, entidades, regiones o empresas. Adicionalmente, para quienes analizan la innovación como fenómeno portador de transformaciones en gran escala, ésta es la base de lo que hoy se denomina como sociedad del conocimiento (Albornoz, 2009).

Para Schumpeter, la innovación representaba el corazón del progreso económico (1934). La innovación es entendida como la exaltación de una conducta lúdica sustentada en la creatividad desmedida de ideas, a partir de la cual las organizaciones y agentes económicos buscan generar nuevos productos o procesos (Aguirre, 2011).

Para estar en posibilidad de generar innovación, Schumpeter (1934) distinguía 5 posibles procesos en los factores de producción:

- a. La introducción de nuevos bienes de consumo en el mercado
- b. El surgimiento de un nuevo método de producción y transporte
- c. Consecución de la apertura de un nuevo mercado
- d. La generación de una nueva fuente de oferta de materias primas
- e. Cambio estructural o de gestión en cualquier organización

Con la evolución del conocimiento a lo largo de los años, se ha intentado buscar consenso sobre los límites de la definición de innovación. Al respecto, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) señala que la innovación se refiere a “la transformación de una idea en un producto nuevo o mejorado, el cual es introducido en el mercado o en un proceso nuevo de fabricación (2010)”.

A su vez la OCDE dividió a la innovación en cuatro tipos:

1. Innovación de producto: un bien o servicio que es nuevo o significativamente mejorado. Esto incluye mejoras sustantivas en especificaciones técnicas, componentes y materiales, software en el producto, facilidad de uso u otras características funcionales
2. Innovación de proceso: un nuevo o significativamente mejorado método de producción o de entrega. Incluye cambios significativos en técnicas, equipos o software
3. Innovaciones de marketing: un nuevo método de marketing que implique cambios en el diseño o envoltura del producto, plaza, promoción o precio
4. Innovación organizacional: un nuevo método organizacional en la práctica de los negocios, en la organización del área de trabajo o con las relaciones externas a las empresas

Algunos otros autores han generado definiciones mucho más complejas que intentan abarcar el papel de la innovación en ámbitos más amplios. Para citar un ejemplo, Michael West (1998) define la innovación como la secuencia de actividades por las cuales un nuevo elemento es introducido en una unidad social con la intención de beneficiar la unidad, una parte de ella, o a la sociedad en su conjunto.

Por su parte Edquist (2001) señalaba que las innovaciones representan nuevas creaciones o combinaciones de elementos existentes que poseen significado económico, las cuales son generalmente implementadas por las empresas o individuos ligado a lo anterior y de acuerdo con el Reporte Europeo del Progreso de la Innovación, la innovación constituye la explotación exitosa de nuevas ideas que toman forma en productos nuevos o mejorados y que posteriormente son comercializados.

Es posible encontrar ligeras variaciones respecto a las definiciones de innovación dependiendo del contexto en que nos situemos, es por ello, que para los efectos y objetivos de este estudio, el concepto de innovación que se utilizará será “la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (Artículo 5, Ley de Ciencia y Tecnología, 2002). Esta definición está respaldada por la Ley de Ciencia y Tecnología publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2002, y es el referente actual para la creación de políticas dirigidas a potenciar la innovación en México.

1.2 ¿Por qué es importante medir la Innovación?

La medición de la innovación se requiere y justifica por múltiples y variados motivos. Uno de ellos es que puede proporcionar criterios y elementos de juicios útiles para la toma de decisiones en materia de políticas públicas y de estrategias empresarias en el campo de la generación, difusión, apropiación y empleo de nuevos conocimientos en la producción y comercio de bienes y servicios (Lugones, 2002).

Para las empresas y los empresarios, contar con información respecto de las actividades de la competencia y de las tendencias en su rama industrial puede ser de gran utilidad para la definición de estrategias en cuanto a su conducta tecnológica e innovadora. Por lo tanto, la medición de los procesos innovadores despierta creciente interés tanto en la esfera de las empresas privadas como en la de formulación de políticas públicas dada su relevancia en los procesos económicos.

En 2002, la revista británica *The Economist* señaló que la innovación era el ingrediente más importante de cualquier economía moderna y la causa de más de la mitad del crecimiento de los Estados Unidos y del Reino Unido. En resumen, la prestigiada publicación subrayaba que la innovación, más que el capital y el trabajo, era lo que hacía que las economías mundiales avanzaran con mayor dinamismo. Gracias a la utilización de conocimiento, traducido en innovación, somos capaces de crear más valor o utilizar menos recursos. Por ello, un uso inteligente y óptimo de éste, es capaz de conseguir que los países sean a la vez más prósperos y más competitivos debido a que son capaces de producir más, mejor y más barato.

En relación con lo anterior, Mulet subrayaba que gracias a la utilización del conocimiento somos capaces de crear más valor o utilizar menos recursos, por ello, un uso inteligente y óptimo del conocimiento, traducido en innovación, es capaz de conseguir que los países sean a la vez más ricos y más competitivos ya que serían capaces de producir más, mejor y más barato (2005).

La habilidad de los países y por ende de sus habitantes para crear, absorber y utilizar ese conocimiento llamado innovación es indispensable para situarlos en una posición competitiva. En la actualidad, el conocimiento y las habilidades tienen una importancia creciente en el desarrollo de las sociedades. Para las empresas y para los países, la innovación es el corazón de las ventajas competitivas sustentables, el aumento de la productividad y el progreso económico (BID, 2011). Los tomadores de decisiones en el gobierno, los empresarios y las organizaciones sociales y científicas de los países están conscientes de la relevancia que tiene la innovación como elemento favorecedor del crecimiento a largo plazo.

“En los países industrializados, las empresas que invierten en conocimiento están mejor equipadas para la introducción de avances tecnológicos. De igual modo, las empresas que innovan tienen mayores tasas de productividad que las que no lo hacen. De acuerdo al Banco Interamericano de Desarrollo (2011), las brechas de productividad entre las empresas que generan innovaciones y las que no lo hacen son mucho mayores para los países latinoamericanos que las brechas que se encuentran en países miembros de la Unión Europea (UE). Para un país de la UE, la brecha es de alrededor de 20% y para un país latinoamericano es alrededor del 70%.

Además de generar nuevo conocimiento, la inversión en innovación tiene un efecto directo en la capacidad de absorción que permite tomar el conocimiento generado en alguna otra latitud y emplearlo para su beneficio. Esta capacidad de reconocer el valor de lo nuevo, del conocimiento externo, procesarlo, absorberlo y aplicarlo en beneficio comercial se convierte en una fortaleza para cualquier organización. Para fortalecer esta capacidad, es necesario que se realicen inversiones en la preparación del personal, en Investigación y Desarrollo (I+D) y que se fortalezcan las relaciones con los participantes en los procesos de innovación (Cohen y Levinthal, 1990).

La innovación contribuye a la creación de nuevos empleos e industrias. Los análisis de la OCDE señalan que los empleos en las empresas menos productivas tienden a disminuir, mientras las firmas más productivas crean empleos adicionales. En el largo plazo, la innovación y la creación de empleos van de la mano, contribuyendo a crear una economía incluyente y con altos niveles de empleo (2010).

Los beneficios que la innovación y sus efectos generan en la economía están relacionados con el crecimiento económico. La evidencia señala que implementar avances tecnológicos lleva a un uso más efectivo de los recursos y la transformación de nuevas ideas en soluciones económicas novedosas, generando las bases de las ventajas competitivas sustentables para las empresas. Más aun, algunos estudios aplicados a varios países demuestran que existe un círculo virtuoso en el que la inversión en I+D, innovación, productividad e ingreso *per cápita* se refuerzan mutuamente y llevan a los países a tasas sostenidas de crecimiento a largo plazo (Crespi y Zuñiga, 2010).

Los beneficios que los países y la sociedad buscan en la innovación no están sólo dirigidos a obtener ganancias económicas. Estudios de organismos internacionales como el BID, el Banco Mundial y la OCDE señalan que la innovación y el desarrollo tecnológico son elementos cruciales para enfrentar los retos globales como el cambio climático, la seguridad alimentaria, la necesidad de fuentes alternativas de energía y los efectos de los desastres naturales (2011).

Los problemas sociales como la desigualdad y el limitado acceso a elementos básicos para la vida pueden ser abordado por medios más creativos que lleven a formas innovadoras de solucionar los problemas diarios de distintas comunidades. Un ejemplo de innovaciones en este sentido es el trabajo realizado por Amy Smith, ingeniero mecánico del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), quien es responsable de crear artefactos de bajo costo y tecnología básica para mejorar la vida de los habitantes pobres de varias regiones tales como una incubadora que se mantiene tibia

sin necesidad de electricidad, un cargador de celular que obtiene su energía de una bicicleta y un pelador de maíz impulsado por pedales.

Los nuevos descubrimientos en la ciencia y en la organización de la innovación ofrecen oportunidades para enfrentar los retos de la salud global. Los descubrimientos científicos, la creciente disponibilidad de datos y el rápido crecimiento de nuevas técnicas en el diseño de medicamentos y su prescripción (conocida como medicina personalizada) sientan las bases para el desarrollo de nuevas innovaciones tecnológicas por aplicarse en un futuro cercano (OCDE, 2010).

La medición de las actividades de innovación en los países permite conocer el rumbo que diversos agentes como gobiernos, empresas o universidades están tomando y los aspectos que requieren de esfuerzos conjuntos por parte del gobierno y las instituciones inmersas en el sistema de innovación.

1.3 ¿Cómo medir la Innovación?

La evaluación de prácticas y políticas es esencial para garantizar la eficiencia y eficacia de las políticas dedicadas a promover la innovación y generar beneficios a la sociedad. Una evaluación efectiva es crucial también para dar legitimidad y credibilidad a la intervención del gobierno en el proceso de innovación. Los actuales indicadores de innovación están demasiado centrados en los insumos del proceso de innovación más que en sus resultados, y los índices o agregados numéricos no reflejan adecuadamente la diversidad de actores y procesos en la innovación y las relaciones entre ellos. Al respecto y como mecanismo para solventar esa necesidad identificada, es necesario desarrollar una nueva serie de indicadores que exploren la noción de innovación que va mas allá de la I+D y determinar su impacto en la actividad económica y social. Por ello, son necesarios enfoques y métodos de evaluación mejorados para poder capturar la amplitud de la innovación y para generar una mejor retroalimentación en el proceso de elaboración de políticas (OCDE, 2010).

La evaluación es un proceso de aprendizaje que busca como resultado ayudar a generar mejores programas en el futuro y como consecuencia ahorrarle a los contribuyentes algo de dinero en la búsqueda de los objetivos socioeconómicos. La evaluación de los programas de innovación como una necesidad se ha reconocido fuertemente en los últimos años, sin embargo no se ha alcanzado la claridad de lo que se obtendría de la evaluación y como podría contribuir a mejorar las acciones y procesos. Con el ascenso de la innovación como prioridad de las políticas del gobierno, la evaluación de la innovación también ha tomado relevancia. Sin embargo, la naturaleza multifactorial y la presencia de numerosos actores en la innovación hace que sea difícil su medición. Se reconoce también que en ocasiones el territorio donde se desarrolla la innovación no está correctamente delimitado y no se conoce del todo. Por lo tanto, evaluar la innovación en un ambiente de constante cambio implica retos importantes (Miles y Cunningham, 2006).

Uno de los primeros esfuerzos por llegar a un consenso para recolectar e interpretar datos con respecto a la investigación científica relacionada con la innovación se dio en junio de 1963 cuando la OCDE celebró una reunión de expertos nacionales en estadísticas de I+D en la Villa Falconieri de Frascati, Italia. Fruto de dichos trabajos, se desarrolló la primera versión oficial de la Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, mejor conocida como el Manual de Frascati (OCDE, 2003).

Aunque dicho manual es esencialmente un documento técnico, constituye uno de los pilares más importantes para el análisis de los sistemas nacionales de innovación. Además, al proporcionar definiciones de la I+D, aceptadas internacionalmente, y clasificaciones de sus actividades, el

Manual de Frascati contribuyó a los debates intergubernamentales sobre las mejores prácticas en materia de políticas científicas y tecnológicas. Este manual trata exclusivamente de la medición de los recursos humanos y financieros dedicados a la I+D, a menudo denominados datos de entrada (*inputs*), pero debe recordarse que con el paso de los años se han ido haciendo modificaciones para poder ampliar su ámbito de aplicación y generar datos con mayor grado de confiabilidad.

Tabla 1. Manuales metodológicos de la OCDE

Nombre	Tema	¿En qué consiste?
Manual de Camberra	Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología	Este manual se enfoca en la medida de los recursos humanos dedicados a la ciencia y la tecnología. Genera directrices sobre el tipo de encuesta a aplicar y delimita las tareas que se consideran de ciencia y tecnología.
Manual de Frascati	Medición de las actividades científicas y tecnológicas	Es una propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental. Comprende estadísticas de I+D y medidas de output en el sector de enseñanza superior.
Manual de Oslo	Innovación	Directrices propuestas para la recolección y la interpretación de los datos sobre innovación. Considera definiciones para cada tipo de innovación y sugerencias respecto al diseño de la encuesta para la recopilación de datos.
Manual de Bogotá	Innovación	Inspirado en el Manual de Oslo, atiende a la necesidad de tomar en cuenta las especificidades y realidades que caracterizaban a los sistemas de innovación y a las empresas de América Latina y el Caribe.

Fuente: OCDE, 2009

El mecanismo empleado para obtener información por el Manual de Frascati son las encuestas. Aunque se disponen de algunos datos al respecto de la I+D en algunos países, es difícil que los datos presenten la calidad requerida en cuanto a que se refieran al mismo concepto que maneja el manual y que sean homogéneos en cierto periodo de tiempo, por ello se sugirió el empleo de encuestas de I+D regulares, sistémicas y armonizadas.

Teniendo en cuenta el carácter multifactorial de la innovación, la Eurostat y la OCDE, a través del grupo de trabajo de expertos nacionales en indicadores de la ciencia y la tecnología de la OCDE (GENICT) y al Grupo de Trabajo de Estadísticas de la Ciencia, la Técnica y la Innovación de Eurostat (WPSTI), se dieron a la tarea de generar las directrices necesarias que permitieran la medición de la innovación en diferentes países. En 1992, esas primeras directrices dieron origen al Manual de Oslo que se enfocaba principalmente en la innovación tecnológica de producto y proceso en el sector manufacturero. Con el paso del tiempo y con el cambio en el marco conceptual de medición de la innovación que se dirigía ahora a situar la innovación dentro de un sistema nacional, el Manual de Oslo fue sufriendo modificaciones que permitieron recopilar datos de todos los elementos participantes en este sistema. La tercera edición del manual, la más reciente, consideró aspectos como la innovación no tecnológica y la medición de innovaciones en el sector servicios.

La mayoría de los cambios que el Manual de Oslo sufrió se encaminaron a cubrir la inminente necesidad de medir los factores de innovación que no estaban directamente relacionados con la I+D. Entre dichos cambios, se destacan:

- Revisión y ampliación de la definición de la innovación, para incluir dos nuevos tipos: innovaciones de marketing y organizacionales

- Medición de las actividades de innovación, con dos nuevos tipos: preparativos para innovaciones de marketing y preparativos para innovaciones organizacionales
- El papel que las relaciones externas de la empresa juegan en el proceso de innovación

El Manual de Oslo, en su tercera edición, intentaba ampliar su área de investigación y generar lineamientos básicos de cómo diseñar las encuestas de innovación, y proponer mecanismos que permitieran un mayor grado de compatibilidad de datos entre los países participantes. Este tercer sistema de indicadores aportaba mejoras, pero seguía centrado en los procesos de innovación empresarial orientados al mercado por lo que todavía no resultaba lo suficientemente comprensivo y útil, por lo que aún debía continuar fortaleciéndose (Echavarría, 2008).

La innovación presenta características diferentes en cada país y las diferencias tienden a acentuarse si se habla de países en condiciones económicas distintas. Los lineamientos propuestos por el Manual de Oslo, si bien comprenden un referente importante, presentaba dificultades de aplicación a realidades latinoamericanas. La creciente necesidad de los países latinoamericanos por identificar y medir sus actividades de innovación llevó a la necesidad de buscar los mecanismos necesarios que les permitieran llegar a un consenso sobre la forma más adecuada de realizar sus actividades de innovación.

La necesidad de evaluar las acciones del Estado en los países de América Latina surge de tres tipos de situaciones: (i) la importancia de introducir mayor racionalidad en los ajustes o correcciones fiscales, lo que supone un adecuado conocimiento de las actividades del sector público y de su impacto para efectuar los recortes de manera diferenciada y según prioridades bien establecidas; (ii) el alto costo político que pagan los gobiernos cuando la opinión pública percibe poca eficiencia y eficacia en los programas públicos; (iii) la mayor demanda de transparencia y de responsabilidad por parte de sociedades más democráticas (Wiesner, 2000).

El enfoque adoptado por los científicos latinoamericanos partía de la idea de que un abordaje adecuado del problema de la medición de la innovación en América Latina suponía la consideración de una temática más amplia que la prevista en el Manual de Oslo, ya que para los países de la región era importante incluir aspectos tales como esfuerzo tecnológico, gestión de la actividad innovadora o acumulación de capacidades tecnológicas. De ahí surge la inquietud de elaborar un documento que retratara la realidad latinoamericana en materia de innovación: el Manual de Bogotá.

El hecho de que el Manual de Bogotá esté inspirado en el Manual de Oslo, revela la preocupación de que los indicadores a utilizar respondieran a criterios y procedimientos que asegurarán su comparabilidad, tanto a escala regional como internacional. El producto obtenido mostraba un delicado equilibrio entre el respeto por la sólida e insustituible base conceptual y metodológica que proporcionaban los manuales de la OCDE (Oslo y Frascati) y la necesidad de tomar en cuenta las especificidades que caracterizaban a los sistemas de innovación y a las empresas de América Latina y el Caribe.

El Manual de Bogotá se preocupaba por aspectos relacionado a cómo medir innovación en economías pequeñas, a valorar los esfuerzos de innovación realizados por las empresas, a conocer las fuentes de información empleadas para introducir las innovaciones. Reconocía la presencia en países latinoamericanos de empresas transnacionales que no realizaban sus labores de I+D dentro del país donde se ubicaban pero, que en ocasiones, solían producir los productos tecnológicamente mejorados en el país receptor.

De la serie de lineamientos contenidos en los manuales, principalmente en el de Oslo, se desprendían numerosas encuestas de innovación, que en su implementación han ido modificándose para adaptarse a los sistemas de innovación característico de cada país. Uno de los primeros esfuerzos basado en el Manual de Oslo es la Encuesta Comunitaria sobre Innovación (CIS), realizada por Eurostat, la cual recolectaba datos básicos de la empresa, mercado en el que se desarrollaba, innovaciones referentes a producto o proceso, las actividades de innovación abandonadas, el gasto incurrido para innovar, las fuentes de información consultadas, los objetivos perseguidos al innovar, los elementos que disminuían u obstaculizaban la innovación para las empresas, las innovaciones organizacionales realizadas, las innovaciones de marketing, el grado de habilidad y creatividad del personal contratado, entre otras. Para seleccionar las empresas a quienes se les enviaba el cuestionario se basaba en los criterios de tamaño de empresa (de acuerdo al número de empleados) y de acuerdo a la clasificación de su actividad productiva.

Las encuestas sirven para dos funciones diferentes y separadas. Primero proveer de mecanismos de monitoreo del desempeño y evaluación. Estos indicadores podían referirse de manera específica a un caso de estudio por lo que no podrán ser aplicables a otros. La segunda función era permitir comparaciones entre los sistemas, lo que requiere como mínimo una lista de indicadores comparables (OCDE, 2006). Estas dos cualidades no todas las encuestas sobre innovación las poseen, si bien el Manual de Oslo pretendía generar ese grado de comparabilidad necesario, no siempre se lograba de manera exitosa.

Al evaluar los procesos innovadores se debe tomar en cuenta tres aspectos: el alcance, la profundidad, y la dirección de las innovaciones. Lugones (2002) sostiene que al abordar estos aspectos por medio de las encuestas no se obtienen resultados uniformes. Por un lado, al introducirse en las preguntas sobre resultados la distinción entre novedad para la firma, para el mercado local o para el mercado internacional, la cuestión del alcance de las innovaciones introducidas encuentra un tratamiento relativamente satisfactorio. La profundidad de las innovaciones, en cambio, referida a si se han introducido cambios radicales o se trata de mejoras incrementales, no llega a cubrirse plenamente por esa vía y la ayuda brindada por las preguntas sobre patentes solicitadas y obtenidas es marcadamente insuficiente. El más importante de los aspectos mencionados, la dirección o rumbo del proceso de la innovación es, sin embargo, el que es más difícil de detectar desde las encuestas de innovación, sobre todo si la recolección de datos no hace especial énfasis en la indagación respecto del sendero de aprendizaje seguido por las empresas encuestadas, ya que es poco lo que permitirían saber las respuestas a preguntas tales como la consulta por la participación económica de los productos nuevos en las ventas.

El énfasis de las encuestas de innovación debería estar en la medición de las capacidades con que cuentan las empresas para innovar y sus esfuerzos por incrementarlas, incluyendo sus capacidades de eslabonamiento o vinculación, si se pretende que las mismas orienten adecuadamente los programas e instrumentos públicos de apoyo a la gestión de las firmas, con la mira puesta en una mayor participación de las economías de América Latina en los mercados de bienes intensivos en conocimiento (Lugones, 2009).

El análisis de los procesos innovadores en América Latina y el Caribe debe tener especialmente en cuenta las particularidades que los distinguen de los correspondientes a los países de mayor desarrollo relativo, a fin de extraer el máximo provecho de los ejercicios de medición que se realicen. Este criterio, de validez general en lo relativo al empleo e interpretación de indicadores de cualquier tipo, cobra mayor significado en relación con las encuestas de innovación, ya que muchas de las preguntas a incluir en los cuestionarios guardarán, con cierta frecuencia, un alto grado de similitud con las de los formularios de encuesta a empleados (Lugones, 2002). Sin embargo, las respuestas a esas preguntas deberán ser analizadas a la luz de un conjunto de rasgos que caracterizan a los

procesos de innovación en los países en desarrollo y que los diferencian de los que tienen lugar en las economías de mayor desarrollo relativo. Entre los más importantes, cabe mencionar:

1. El menor tamaño relativo de la empresa promedio y la heterogeneidad entre las mismas
2. El predominio en la región de la búsqueda de ventajas competitivas basadas en la explotación de recursos naturales o salarios bajos
3. La menor jerarquía relativa asignada en muchos casos a las filiales locales de las compañías internacionales que lideran las redes globales y regionales de producción y comercio
4. La informalidad prevaleciente en la organización de los procesos innovadores
5. La conformación o morfología de los mercados (frecuentemente incompletos o insuficientemente desarrollados) y el menor tamaño relativo de los mismos
6. Los obstáculos a la innovación que enfrentan las firmas, particularmente el peso de las fallas de mercado (economías de escala y externalidades) y de los factores exógenos sistémicos (incertidumbre e inestabilidad macroeconómica, deficiente infraestructura física y social, fragilidad institucional)
7. Las insuficiencias en materia de acumulación de capacidades en las empresas
8. El bajo peso relativo de los esfuerzos en I+D y el predominio de la adquisición de tecnología incorporada en las actividades de innovación
9. La debilidad de los vínculos y relaciones entre las empresas y otros agentes del Sistema Nacional de Innovación (Bianco, 2003)

Los mecanismos empleados para la medición de la innovación han estado dominados por dos corrientes: la primera se centraba únicamente en los productos de la innovación como las patentes o los productos innovadores. Mientras que la segunda corriente comprendía el análisis de las actividades o esfuerzos de innovación. Por lo tanto, los mecanismos y herramientas encargadas de recopilar información con respecto a la innovación también han evolucionado para capturar de manera más fiable los datos relacionados a dicho fenómeno.

El enfoque del sujeto, presta especial atención y apunta a obtener el mayor grado de detalle posible respecto de los esfuerzos y las vinculaciones encarados por las empresas innovadoras, lo que permite no sólo distinguir las estrategias de las empresas sino también contrastar los indicadores de resultado con los de esfuerzo a fin de enriquecer las posibilidades analíticas ofrecidas por las encuestas. Este enfoque se centra no solo en estudiar el número de patentes obtenidas o de productos innovadores, sino también en medir las actividades como vinculaciones, capacitación del personal, esfuerzos innovadores en áreas distintas a I+D y la adecuación de la estructura organizacional de la empresa que favorezca la innovación. Esto permite también poder rastrear los efectos del entorno de innovación en la empresa, generado por los demás participantes en el sistema de innovación.

En 2010, la OCDE publicó un reporte denominado *Innovation Strategy*, el cual incluye los resultados de un esfuerzo multidisciplinario de ofrecer nuevas perspectivas en lo que se refiere a la medición de la innovación. Dicho reporte se acompaña por un compendio de métricas, el cual se compone de 100 indicadores de innovación agrupados en seis diferentes temas. Se incluyen los indicadores

tradicionales (patentes, nivel educativo de la población, cobertura de educación superior a nivel nacional, productividad laboral, etc.) y se complementan con indicadores complementarios utilizados en la medición de diversos sectores productivos (vinculación de capital semilla y ángel, gasto en software, gasto en investigación y desarrollo por parte de empresas privadas, porcentaje de graduados a nivel superior de carreras como ciencias e ingenierías, entre otros.). La gran utilidad de este reporte es que enfatiza las dificultades y los vacíos en la medición de innovación y propone maneras para avanzar en este rubro. Por el lado contrario, la gran limitante de este reporte es que las métricas propuestas son elaboradas bajo información prospectiva y que sólo es disponible en tiempo y forma por muy pocos países. Un ejemplo evidente es la información acerca de la inversión de activos intangibles como proporción del Producto Interno Bruto (PIB), el cual sólo está disponible hasta el 2006 en sólo 16 países.

De manera complementaria a las métricas utilizadas por la OCDE a través de los diferentes manuales mencionados, es importante considerar otros índices globales de innovación los cuales han aportado diferentes modelos de medición, así como la inclusión de distintos indicadores.

El *European Innovation Scoreboard*, cuyo nombre cambió en 2010 a *Innovation Union Scoreboard*, cuenta con casi una década de trabajo ininterrumpido en materia de medición de innovación en la Unión Europea. Hasta 2007, carecían de un modelo de innovación y se enfocaban básicamente en los sectores tecnológicos. Es en 2008, cuando incluyen un modelo metodológico que fundamentaba su análisis en tres elementos: los facilitadores (recursos humanos, sistemas de investigación y financiamiento), las actividades empresariales (inversiones, vinculación y activos empresariales) y resultados (innovaciones y efectos económicos), incluyendo a un conjunto de 25 indicadores para medir los elementos ya mencionados.

De igual manera, *The Economist Intelligence Unit* ha diseñado un índice de innovación en el que participan 41 países desarrollando un modelo que consiste en medir la cantidad empleada de un bien o servicio para crear un producto (*input*) y el resultado de dicho proceso (*output*). Para el primero, el modelo crea dos divisiones: los *inputs* directos (calidad de la infraestructura de investigación, nivel educativo de la fuerza laboral, penetración de banda ancha, entre otros), a los cuales se les asigna una ponderación de 75% y al entorno (oportunidades de mercado, impuestos, mercado laboral, comercio internacional, entre otros), el cual se le asigna un 25%. Para el segundo, el modelo mide la suma de las patentes generadas por los 41 países participantes con información de la Oficina de Patentes de la Unión Europea, Japón y los Estados Unidos. La información se promedia sobre periodos de cuatro años y se diseña una ponderación en la escala de 1 a 10.

Desde 2011, INSEAD ha desarrollado el *Global Innovation Index*, en colaboración con la Organización Internacional de la Propiedad Intelectual. Este reporte incorpora 125 países, los cuales representan el 93% de la población mundial y el 98% de la generación del PIB a nivel internacional. De la misma manera que *The Economist Intelligence Unit*, INSEAD desarrolla dos índices, uno para medir la cantidad empleada de un bien o servicio para crear un producto (*input*) y el resultado de dicho proceso (*output*). El modelo contempla cuatro métricas. La primera consiste en un sub – índice de los *inputs* de la innovación el cual se obtiene a través de un promedio de los resultados de los cinco pilares que la componen. El segundo consiste en un sub – índice de los *outputs* de la innovación el cual se obtiene a través de un promedio de los resultados de los dos últimos pilares. El tercero, el *Global Innovation Index*, se obtiene promediando los resultados entre la primera y segunda métrica. Finalmente, el *Innovation Efficiency Index* se calcula a través de la proporción (ratios) de la primera y la segunda métrica.

Por último, los Estados Unidos a través de su Departamento de Comercio y en colaboración con la Universidad de Indiana, han diseñado un índice de innovación a nivel regional. El índice está compuesto por cuatro rubros: Capital Humano, Dinámicas Económicas, Productividad y Empleo

y Bienestar Económico, los cuales contienen las siguientes ponderaciones: 30%, 30%, 30% y 10% respectivamente. El rubro de Capital Humano incluye indicadores como porcentaje de cobertura a nivel superior, tasa de crecimiento de la población (regional), tasa de ocupación laboral dividido por sectores y tasa de empleo en sectores tecnológicos. El rubro de Dinámicas Económicas incluye indicadores como la inversión realizada por empresas de venture capital, la densidad y penetración de banda ancha, tamaño de los negocios, entre otros. El rubro de Productividad y Empleo incluye indicadores como crecimiento del empleo en alta tecnología, el crecimiento de la tasa de población en edad laboral, la actividad y proceso de patentamiento y el PIB regional. Finalmente, el rubro de Bienestar Económico incluye indicadores como la tasa de pobreza a nivel regional, la tasa de desempleo regional, la tasa de migración interna y la tasa de crecimiento del PIB *per cápita* a nivel regional. Sin duda, este ejercicio es destacado por dos razones: la combinación de diferentes variables, tanto los relacionados con los inputs como los outputs en materia de innovación regional, en un mismo rubro y la periodicidad, al desarrollar series de tiempo a lo largo de diez años.

Todos los esfuerzos realizados por diferentes agencias y organizaciones internacionales enfrentan el mismo dilema: la información oficial para medir los resultados (*outputs*) de la innovación, frecuentemente, no está disponible en una gran mayoría de países. Esto es una realidad considerando la ambigüedad del término y la heterogeneidad de los modelos para medir los resultados de la innovación. En los capítulos posteriores, se subrayan una serie de recomendaciones en lo que se refiere a la pertinencia y utilidad de algunos indicadores incluidos en el PNI recogidos de la revisión de literatura.



“Hoy en día, la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica son elementos determinantes en la mejora y creación de nuevos productos, servicios y procesos”

EVALUANDO LA INNOVACIÓN: REPORTE DE MEJORES PRÁCTICAS

Hoy en día, la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica son elementos determinantes en la mejora y creación de nuevos productos, servicios y procesos. Esto se ve reflejado en la creación e implementación de nuevas políticas nacionales de Investigación+Desarrollo+innovación (I+D+i), las cuales tienen un carácter primordial en las agendas de gobierno.

Para determinar el cumplimiento de las metas de una política se deben tomar en cuenta parámetros de evaluación y objetivos pertinentes a las metas por alcanzar. En este sentido, la evaluación se hace necesaria como medida de eficiencia de la política.

De esta forma, la evaluación de las políticas públicas enfocadas a I+D+i debe comprender al menos 6 acciones generales.

- Realizar la contabilidad de los recursos (recursos humanos, informales de conocimiento, flujos de información) asignados en la aplicación de política
- Buscar la transparencia en el uso de dichos recursos
- Determinar eficiencia en el manejo de los recursos
- Medir y analizar el impacto de la política pública en la sociedad
- Mejorar el desempeño tecnológico y social
- Mejorar la política existente

En este tenor, cabe mencionar que las evaluaciones tienden a ser diferenciadas debido a que varían de acuerdo a niveles, ya sea a escala nacional, regional, o local, así como también abarcan sectores específicos.

Las evaluaciones de políticas de ciencia y tecnología pueden clasificarse, de manera general, en tres tipos (Capron y Bruno, 1997; Piric y Reeve, 1997):

1. Evaluaciones por nivel de aplicación. Las evaluaciones se pueden realizar a distintos niveles de aplicación, ya sea si se requiere evaluar una política, un programa o proyectos específicos. Por lo anterior, estas evaluaciones se clasifican en 3 tipos: macro, meso y micro
2. Evaluaciones por naturaleza de análisis. Las evaluaciones están sujetas a las herramientas e insumos disponibles para su elaboración. Considerando lo anterior, estas evaluaciones suelen cuantificar o cualificar. Las evaluaciones comprenden 3 tipos de métodos: cuantitativos, cualitativos y semi-cualitativos
3. Evaluaciones por temporalidad. Las evaluaciones se pueden realizar en diferentes etapas de una política, programa y proyecto. Por este motivo, se puede clasificar en 3 tipos de evaluaciones: ex-ante, en marcha y ex-post. La evaluación ex-ante se caracteriza por ser un diagnóstico y proyección de una economía o sectores tecnológicos en particular y que son considerados para

la factibilidad y planeación de una política o un programa de ciencia y tecnología en específico. La evaluación en marcha o en desarrollo es un seguimiento o monitoreo del cumplimiento y avances de la aplicación de la política, programa y proyecto. Por último, la evaluación ex-post está encaminada a evaluar el impacto, desempeño y cumplimiento de la política y se lleva a cabo una vez finalizado el tiempo de vida de los mismos

La elección de una evaluación específica depende en principio de: la temporalidad, herramientas e insumos disponibles, jerarquía y los objetivos que se persiguen al desarrollar la misma. Sin embargo, las evaluaciones se llevan a cabo en medio de un ambiente donde la historia, estructura y política de un país influyen en su elección y desarrollo.

El presente documento analizará las evaluaciones de políticas de ciencia y tecnología de algunos países desarrollados y emergentes con el fin de determinar las mejores prácticas desarrolladas por éstos. Lo anterior tiene como principales objetivos: a) observar las diferencias entre evaluaciones dependiendo del ambiente del Sistema de Innovación y b) tener un marco de referencia del estado del arte en este tema para desarrollar recomendaciones al caso mexicano.

Es importante señalar que las características y particularidades de los programas que miden la innovación en los países seleccionados no son comparables dado que utilizan metodologías y modelos heterogéneos y que el peso de los indicadores que las componen, en la mayoría de los casos, difieren entre sí. Como ya se subrayó anteriormente, este análisis comparativo tiene como objetivo presentar programas de evaluación de innovación a nivel internacional, cuyos elementos y metodologías puedan servir como referencia para complementar y/o mejorar los fundamentos del Programa Nacional de Innovación (PNI).

2.1 Australia

A principio de la década de los noventa, el sistema de innovación de Australia contaba con las siguientes características: bajo nivel de gasto en ciencia y tecnología, alto nivel de participación del gobierno en el financiamiento de proyectos innovadores, baja participación del sector privado en investigación y desarrollo y una alta dependencia de la inversión extranjera, entre otros.

De acuerdo con datos de la OCDE el gasto en (I+D) como porcentaje del PIB de Australia fue evolucionando de 0.92% en 1981 a 1.28% en 1990 hasta alcanzar 2.06% en 2006. Sin embargo, estos porcentajes han sido menores al promedio de los países miembros de la OCDE (2009).

El notable incremento del gasto en I+D en la década de los noventa se debió a diversas políticas y programas que apoyaron este incremento. La política más importante propuesta para fomentar las actividades de I+D+i fue el Programa de Subvenciones Fiscales implementado en 1985 por el gobierno australiano. Dicho programa tenía como objetivos:

- Incrementar la inversión de empresas en I+D
- Fomentar un mejor uso de la infraestructura de la investigación de Australia
- Mejorar las condiciones para la comercialización de nuevas tecnologías de procesos y productos desarrolladas por las compañías Australianas
- Desarrollar una mayor capacidad para la adopción de tecnologías extranjeras (IR&D Board, 1995)

Los requerimientos de los proyectos que buscaban beneficiarse de dicha política pública debían cumplir con los siguientes elementos:

- Existir un alto grado de incertidumbre en los proyectos, principalmente sobre los resultados que se alcanzarían a nivel técnico y económico
- Generar innovaciones de alto nivel que permitieran desarrollar nuevos nichos de mercado
- El proyecto debía llevarse a cabo en Australia con plantas y equipos de origen australiano, lo que contrarrestaría la alta presencia de inversión extranjera
- Los resultados debían ser explotados comercialmente para el beneficio de la economía australiana, buscando que las innovaciones fueran tangibles en el mercado

Algunos análisis han sido fomentados para medir el impacto del programa mediante estudios de caso y análisis econométricos. El Buró de Economía Industrial de Australia (BIE) alentó el desarrollo de algunos proyectos econométricos para la evaluación de los incentivos fiscales para I+D (Griffith, 1995). El BIE (1993) evaluó el programa de 3 formas:

- Un estudio de comparación con beneficiarios y no beneficiarios del programa durante el periodo de inicio del proyecto de 1985 a 1992
- Un análisis de comparación del antes y después de los beneficiarios entre 1982 y 1990
- Un estudio de entrevistas a los beneficiarios para determinar si en realidad fue alentada la I+D durante la implementación del programa

Los principales resultados encontrados a partir de los estudios fueron:

- El primer estudio determinó que los beneficiarios del programa crecieron un 24% más en su I+D que los no beneficiarios
- El segundo estudio determinó que las empresas después del estímulo desarrollaron un 20% más de I+D que las empresas que no lo obtuvieron
- El tercer estudio subrayó que alrededor del 40% de los proyectos había tenido un impacto significativo permitiendo que los proyectos continuaran, ampliaran sus metas y mejoraran su calidad

Algunas evaluaciones más completas fueron desarrolladas por Lattimore (1997) quien sustentó su análisis en el estudio de costo-beneficio de Folster (1991) y los datos y resultados arrojados por el BIE (1993 y 1995). El análisis de Lattimore no sólo sirvió para medir la factibilidad (ex-ante) de la política en conjunto o de forma individual (evaluación micro o meso), sino también para medir los resultados una vez finalizados algunos proyectos (ex-post). El estudio costo-beneficio se determinó en relación al beneficio social neto.

La metodología para obtener la relación costo-beneficio se basa en determinar los ingresos y costos asociados a los proyectos de I+D+i apoyados por el gobierno. El beneficio social neto en la metodología propuesta por Lattimore, se integró por:

- La diferencia entre el rendimiento (tasa de retorno) de la inversión de los proyectos apoyados por el programa y el rendimiento de la inversión sin recibir el apoyo
- Los ingresos económicos recibidos por empresas que no están relacionadas directamente en el programa (*spillovers*)
- La pérdida de los impuestos no percibidos como resultado de la aplicación del programa
- Los gastos de administración gubernamental relacionados directamente por gestionar los proyectos
- Los costos por no cumplir con las metas establecidas en los proyectos
- Los gastos asociados en la gestión de la obtención de recursos del programa

El estudio de Lattimore, presenta varias ventajas al basarse en la información recopilada lo que permitió tener una evaluación ex-post del programa basado en un estudio de costo-beneficio. Aunado a esto, las evaluaciones fueron promovidas por el gobierno australiano y por dependencias internacionales como la OCDE, lo cual sirvió como referente para evaluaciones de políticas de innovación en otros países.

De esta evaluación, destacan cinco elementos importantes para medir los efectos de una política y programa enfocados a la I+D+i, y que podrían ser considerados como relevantes en la creación de indicadores:

1. Indicadores sobre la tasa de retorno de las inversiones en I+D+i. Una inversión ya sea con o sin ayuda de un programa público, debe tener en consideración los rendimientos que producirán (ex ante) o produjeron (ex-post). En el caso ex-post sirve para determinar el desempeño de un programa y política y compararlo con otro tipo de inversiones
2. Derrama Económica. Las políticas deben contemplar la derrama producida por sus programas, que van más allá de la inversión directa. Los indicadores de *spillovers* toman en cuenta inversiones hechas por terceros a raíz de los proyectos iniciados por el estímulo fiscal
3. Pérdida de Impuestos. Las oficinas regularmente realizan modelos para saber la entrada y salida de ingresos por introducción de nuevos programas fiscales, por lo anterior es necesario contar con indicadores acerca de la pérdida de impuestos por la generación de programas enfocados a la I+D+i
4. Gastos de Administración Gubernamental. Los gobiernos contabilizan el gasto de nómina, rentas, etc., en las oficinas especializadas en desarrollar y poner en marcha los planes y programas de I+D+i; esta contabilidad es necesaria para saber los gastos que son necesarios para la implementación de políticas y programas
5. Gastos de Gestión para Acceder al Apoyo. Los gastos de gestión son un indicador que señala la capacidad de las empresas para poder acceder a los programas

2.2 Brasil

En 1985 se crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) cuyo objetivo central es incrementar la infraestructura en I+D y desarrollar recursos humanos que soportaran las actividades de desarrollo tecnológico del país. A su vez, en los planes de desarrollo, se planteó que para los años noventas el gasto en I+D creciera a 2% del PIB. Vale la pena señalar que hoy en día estas metas no han sido alcanzadas.

En los años setenta se crearon programas especiales para el desarrollo industrial como el Programa Nacional de Apoyo al Desarrollo Tecnológico (ADTEN), que consistía en un programa de financiamiento reembolsable para empresas que tuvieran características específicas según las evaluaciones hechas por el FINEP.

El ADTEN tenía 3 fuentes de ingresos:

- Departamento del Tesoro de Brasil
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- Fondo Nacional de Desarrollo

Los proyectos elegibles eran:

- Proyectos de ingeniería básica con elementos de desarrollo tecnológico
- Centros de desarrollo e investigación brasileños
- Proyectos de desarrollo de nuevos productos y procesos

Los fondos no sólo podrían ser utilizados para el desarrollo de tecnología sino también para la compra de tecnología brasileña o del extranjero. Para pagar la deuda se tenía un periodo de gracia de 3 años y una amortización, con la participación del FINEP, de hasta 80%.

Siendo el ADTEN un programa con recursos internacionales provenientes del BID, éste fue evaluado para medir su impacto por la Oficina de Evaluación y Supervisión de dicho organismo internacional en 2006 (De Nigri, Lemos y De Nigri, 2006). Para medir el impacto, se trató de responder si los beneficiarios del programa tenían un mejor desempeño que los no beneficiarios.

Para responder a esta interrogante los autores tuvieron que considerar los datos disponibles sobre las empresas beneficiarias y las susceptibles a través de la Encuesta de Innovación Tecnológica (PINTEC), una base de datos de tipo transversal y la Encuesta Industrial Anual (PIA) que respondía a una base de datos longitudinal. De Nigri y Lemos usaron la primera para aplicar los modelos *Propensity Score Matching* (PSM) y un Modelo de diferencias en diferencias. Para la segunda encuesta se ocupó para un modelo de diferencias en diferencias.

De Nigri y Lemos (2006) hicieron lo siguiente para la obtención de los parámetros del modelo:

1. Se detectaron las empresas en el FINEP y ADTEN y sus características de gasto en I+D, productividad respecto a las ventas
2. Se desarrolló el modelo de probabilidad para determinar si las empresas podrían entrar al programa en 1997 y 1999

3. Se calculó la distancia de Mahalanobis, esto se hizo con el fin de detectar las firmas más parecidas ya sean o no beneficiarias del programa y se eligieron las de menor distancia para el grupo de control

4. Se establecieron pruebas “t” relacionando variables como tamaño de empresa, ventas y gasto de I+D de los grupos de control seleccionados

Por otro lado, el modelo de diferencias en diferencias evaluó el desempeño de las empresas beneficiarias con aquellas del grupo de control (las que resultaron de la selección del PSM).

Los resultados del modelo PSM señalaron que las empresas que recibieron apoyo por ADTEN invirtieron mayores cantidades en I+D que aquellas que no recibieron apoyo.

Los indicadores considerados para la evaluación del programa ADTEN fueron:

- Número de empleados
- Ventas de las empresas
- Productividad del Trabajo en las empresas
- Escolaridad de Empleados en las empresas
- Número de solicitud de patentes por empresa
- Número de Solicitud de patentes por cada 100 trabajadores
- Empresas Extranjeras
- Exportaciones
- Coeficiente de Exportaciones de cada empresa
- Gasto en I+D por parte de las empresas
- Gasto en I+D como porcentaje de las ventas
- Gasto privado en I+D
- Gasto privado en I+D como porcentaje de las ventas
- Recursos Privados sobre el total de I+D
- Número de firmas de la muestra
- Número total de empresas en cada sector

El estudio de De Nigri y Lemos fue el primero en determinar si se cumplían los objetivos del programa. En realidad existen pocos estudios que permitan determinar el impacto de los programas en apoyo de I+D de la economía brasileña (no solamente del ADTEN). El Centro de Estudios Estratégicos y de Gestión realizó un análisis del estado del arte de evaluaciones sobre políticas y programas en apoyo a la I+D del gobierno brasileño, sin embargo, este trabajo no resultó en nuevas metodologías de evaluación. Fue un análisis descriptivo de los resultados obtenido a partir de la PINTEC analizados por expertos que permitieran obtener parámetros del porqué no se ha llegado a niveles de gasto en I+D+i más altos, pero no hubo propuestas metodológicas de evaluación.

2.3 Chile

En cuanto a las actividades de Chile encaminadas a la I+D, se puede decir que la participación del gasto en este rubro con respecto al PIB en 2004 se encontraba en alrededor de 0.68%, muy por debajo de los niveles del gasto del total de los países de OCDE que en el mismo año era 2.14% (Banco Mundial, 2010).

Se puede observar que tanto el gobierno como las empresas contribuyen con alrededor de 45%

del total del gasto. La participación de las empresas con respecto al gasto en I+D en Chile es mayor que el de otras economías Latinoamericanas como el caso de Argentina (26.3%), México (29.8%) y Brasil (38.2%). Sin embargo, esta participación de las empresas es menor comparado con países desarrollados como Estados Unidos, Japón y Corea por citar sólo algunos.

La actual política de ciencia y tecnología en Chile tuvo su origen en los años sesentas con la creación de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), sin embargo, no fue sino hasta inicios de los años noventa que surge el Programa de Ciencia y Tecnología (PCT) siendo un objetivo primordial alentar las actividades de I+D (1992-1995) en las empresas chilenas (OCDE, 2007).

En 1996, bajo un nuevo programa, Programa de Innovación Tecnológica (PIT), se establecieron contratos por desempeño los cuales estuvieron a cargo del Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI). Dichos fondos impulsaron también la comercialización del desarrollo de productos, principalmente en lo que respecta al marketing, propiedad industrial y análisis de negocios para los productos.

En 2001, con el surgimiento de la dependencia Innova Chile, un cambio sustancial se dio en lo que respecta a los fondos y organismos encargados de la I+D. Innova Chile tenía como principal función promover, orientar y subvencionar proyectos, desarrollos, adquisiciones, transferencias y comercialización de tecnologías de las empresas de Chile.

Actualmente, además de Innova, existen otras dependencias y fondos que integran la política de I+D. Entre ellas destacan el FAT (Fondo de Asistencia Técnica), FOCAL (Fomento a la Calidad), PROFO (Programa Asociativo de Fomento) y PDP (Programa de Desarrollo de Proveedores). Aunque estos 3 programas están dirigidos al desarrollo productivo y no directamente a las actividades de I+D, algunos programas se traslapan con Innova, algunos han llevado a innovaciones de procesos y mejoras de productos (Rimisp, 2011).

El Programa Innova ha sido objeto de una evaluación comprensiva del gasto con el propósito de mantener la coherencia entre la misión del programa, los objetivos estratégicos, los productos, resultados e indicadores de desempeño. En sentido estricto se evaluó la alineación de:

1. Objetivos Específicos de la Política Nacional en lo que respecta I+D
2. Estrategia contemplada para desarrollar la política por parte de Innova
3. Plan de Acción
4. Productos estratégicos
5. Indicadores de Desempeño de cada producto estratégico

En relación a los indicadores de desempeño se dividen en dos (al menos hasta 2010): indicadores de eficiencia y eficacia de las dependencias e indicadores de la economía del proyecto. Ambos indicadores miden el desempeño de las dependencias en la aplicación de la política o eficacia de la gestión de los recursos, y no los efectos de dicha política.

Mientras que el indicador de economía, mide la relación del gasto hecho por las empresas en I+D con respecto al gasto total del proyecto. Desafortunadamente, este es el único indicador de resultados de la política de Innova en la economía. Los indicadores de eficacia, eficiencia y economía son los únicos indicadores relacionados con el desempeño de la política por lo que la evaluación se limita a la gestión de los recursos.

El FAT, FOCAL, PROFO y PDP han recibido evaluaciones de su impacto basado en las metas (RIMISP, 2011). Las evaluaciones buscaron determinar estadísticamente los efectos de la aplicación de un determinado instrumento en el desempeño económico de la empresa.

En 2008, el Consejo Nacional de Innovación (CNIC) propuso 5 rubros y más de 20 indicadores para medir el desempeño e impacto del programa Innova, desafortunadamente es muy general, ya que los indicadores son a nivel macroeconómico, donde no sólo Innova influye en dichos indicadores. Existen también programas de desarrollo social, de educación, de cultura que determinan el nivel macro. Por este motivo es imposible determinar el impacto y desempeño directo y real del programa Innova.

2.4 China

En 1982 se propuso una apertura de la economía que vino acompañada de un programa de ciencia y tecnología que soportara los nuevos retos de la competencia exterior. Para esto, la Comisión Estatal de Planeación China (A partir de 2003 Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma (NDRC) junto con la Comisión Estatal de Ciencia y Tecnología (hoy Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST)) desarrollaron el Plan Nacional de Desarrollo de Ciencia y Tecnología.

Aunado a esto, se plantearon reuniones con expertos de diferentes sectores tecnológicos (nacionales e internacionales) que esbozaran los principales problemas en ciencia y tecnología en China (Lu y Xie, 2005). Como resultado se creó el Programa Nacional de Problemas Claves (KTDP) que formaría parte del sexto plan quinquenal de China. Los fondos del KTDP están dirigidos a la investigación aplicada para resolver dificultades tecnológicas. Dichos proyectos están enfocados a la cooperación entre institutos de investigación gubernamentales, universidades e industria.

Para 1986 surge el Programa de Investigación y Desarrollo de Alta Tecnología o Programa 88-3. Su objetivo era satisfacer las necesidades del desarrollo de industrias de alta tecnología, enfocado principalmente a proyectos que permitan la relación entre universidades y empresas. Enfocado a la solución de problemas en la industria china, su objetivo central era impulsar todo el sector industrial. Sus tópicos abarcaban tecnologías de la información, biotecnología, nuevos materiales, energía, automatización, aviación y tecnologías ambientales.

Los resultados de estos programas han sido diversos. Por ejemplo, el gasto en I+D se ha incrementado sustancialmente, sólo entre 1991 y 2007 el GID creció de 0.74 a 1.49 (el doble del gasto). En el mismo periodo, el gasto por parte de las empresas se incrementó un 70%, mientras que la aportación del gobierno chino pasó del 53% al 25%.

Para vigilar que todos los mecanismos y demás resultados de la aplicación del programa estuvieran dentro de las expectativas gubernamentales, el MOST creó en 1994 un organismo especializado en la evaluación de los proyectos patrocinados por el gobierno: el Centro Nacional para la evaluación científica y tecnológica de China (NCSTEC). Las actividades que realiza el centro son esencialmente 4:

- Evaluaciones tecnológicas, económicas y sociales de los proyectos de ciencia y tecnología financiados por el gobierno
- Evaluaciones de políticas de ciencia y tecnología
- Medición del desempeño de institutos nacionales de investigación básica y aplicada

- Establecer relaciones con agencias internacionales de evaluación para mejora de las mismas y asesoría en evaluaciones (Lu y Xie, 2005)

El NCSTEC plantea al menos 3 tipos de evaluaciones: evaluación ex-ante, de mediano plazo y ex-post. La evaluación ex-ante es una evaluación que se realiza para proyectos que requieren ingresos de los programas (por ejemplo KTDP, NSFC, 863) y tiene que responder satisfactoriamente a si las metas del proyecto corresponden a las metas del programa al que quiere ingresar y si los resultados esperados de la investigación son valiosos para el país. Una evaluación de mediano plazo es llevada a cabo en el transcurso del programa y considera si los resultados del proyecto cumplen con lo planteado en un inicio, evalúa las dificultades encontradas hasta el momento y define si es factible continuar o no con el proyecto y, por ende, con el financiamiento del mismo. Por último, la evaluación ex post mide los resultados del programa una vez concluido el proyecto y evalúa si las metas fueron cumplidas. Además determina el impacto del proyecto en la economía regional y nacional.

En cuanto a los indicadores de desempeño, éstos suelen ser los resultados obtenidos de los diferentes proyectos y miden los alcances relacionados con las metas de cada proyecto.

Generalmente, los mismos son evaluados en 5 etapas (Lu y Xie, 2005); recepción de proyectos, evaluación de forma, evaluación de fondo ex-ante, revisión de los comités directivos, y estimación de calificaciones finales para los proyectos. Posteriormente, éstos son enviados a un comité conformado por 6 expertos en materia del proyecto. Dichos expertos realizan la evaluación en torno a lo que marca el NCSTE. Posteriormente, la dirección del programa evalúa las calificaciones de los programas de los procesos anteriores.

Las evaluaciones ex ante estiman calificaciones de factibilidad de los proyectos, de los investigadores participantes y de las dificultades técnicas a las que se enfrenta el desarrollo del mismo. Para las evaluaciones de mediano plazo se considera las calificaciones a cambios en el transcurso del proyecto, y si en el tiempo faltante del proyecto se alcanzarán las metas establecidas. Una vez terminado el tiempo del proyecto se evalúa los resultados del mismo y se comparan.

El NCSTE ha realizado más de 1000 evaluaciones con este formato. Entre los indicadores mas importantes se destacan 4:

- Gasto en I+D por parte de las empresas apoyadas
- Horas de trabajo de personal ocupado en I+D en las empresas apoyadas
- Ventas de nuevos productos por parte de empresas apoyadas
- Ganancias del negocio principal de la empresa

2.5 Corea del Sur

El gobierno coreano implementó en los años setenta una política industrial que se enfocó en el *catching up* de las tecnologías de países desarrollados. Esta política tuvo como objetivo atraer las tecnologías de punta a nivel internacional para la primera industrialización del país. Lo anterior mediante 3 vías:

- Promoción de la inversión extranjera directa (IED) principalmente en *joint ventures* con 50 por ciento del capital coreano, para promover la industria nacional
- Importación de bienes de capital para promover la reingeniería de los mismos, esto sería la fuente de aprendizaje para las empresas coreanas. Esto trajo un incremento acelerado de dichas importaciones, pasando de 316 millones de dólares en 1962 a 8,841 millones de dólares en 1972
- Una política flexible en los derechos de propiedad industrial que permitieran la imitación de tecnologías nuevas (Kim, 2000)

Estos factores permitieron el aprendizaje y la adopción de tecnologías principalmente de la economía japonesa y estadounidense. En este sentido, la economía pasó a un modelo denominado de imitación de tecnologías extranjeras, centrándose en tecnologías de las economías estadounidense y japonesa.

Para la década de los noventa se establecieron proyectos nacionales en busca de una mejora en la competitividad. Los principales proyectos fueron: el Proyecto de Desarrollo de Tecnología Industrial Genérica (IGTDP), el Proyecto de Investigación Nacional (NRP) y el Proyecto de I+D Nacional. El IGTDP tenía como objetivo el sustituir importaciones japonesas en sectores como la electrónica y maquinaria. Mientras que el NRP identificó problemas tecnológicos futuros para el país que se relacionaron con un alto riesgo de falla o con altas externalidades económicas.

Aunado a ambas políticas, en la década de los ochenta y noventa las estrategias se centraron en fomentar la innovación a nivel internacional, dejando a un lado la imitación. Entre los años de 1979 y 1993, las empresas de Corea del Sur imitaban a las de origen japonés y estadounidense, pero a inicios de los años noventa, la fuente de conocimiento de las empresas coreanas empezó a generarse de manera interna. Esto empezó a reflejar un proceso de innovación y fue resultado de la política de ciencia y tecnología aplicada en Corea con el fin de desarrollar conocimientos de alto nivel tecnológico.

Este proceso de imitación-difusión-innovación, alentó el incremento de gasto en I+D como porcentaje del PIB, el cual pasó de 0.26 en 1965 a 0.77 en 1980, dando un incremento sustancial en 1990 de 1.94 hasta situarse en 3.21 en 2010, encima del promedio de países de la OCDE. En el mismo tenor, en la década de los noventa, la política de ciencia y tecnología se centró en desarrollar mercados completamente nuevos, con lo cual se alentaba en gran medida la innovación, dejando en segundo término la imitación tecnológica (OCDE 2011).

En 1997, el gobierno coreano promulgó la Ley Especial para la Innovación en Ciencia y Tecnología. De acuerdo a esta ley, el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Corea (MOST) introdujo en 1999 un proceso de coordinación pre-presupuestal y elaboró un marco de coordinación total del sistema de programas nacionales de I+D+i financiados por el gobierno coreano. Este programa quedaría a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (NSTC). A la par de la creación de dicha coordinación, se estableció una agencia especializada en la realización de estudios de planeación y evaluación de la política de ciencia y tecnología denominado Instituto Coreano de Evaluación y Planeación de Ciencia y Tecnología (KISTEP).

Los programas de Ciencia y Tecnología propensos al financiamiento gubernamental para I+D+i eran evaluados conforme a 6 criterios para poder acceder a dicho financiamiento:

1. Validez del programa: El comité tiene que determinar si son objetivos y apropiados los alcances del programa; si el programa se encuentra en un ambiente social y contemporáneo

2. Eficiencia de gestión del programa: El comité tiene que considerar si el programa es llevado a cabo conforme al plan establecido
3. Efectividad de resultados del programa: El comité determina si el programa alcanza la meta para el año fiscal señalado, sus alcances científicos y tecnológicos, si el programa alcanzaría las metas finales, si el programa contribuye al fortalecimiento de la competitividad industrial del país, si el programa es conducente con la promoción de beneficio social, si son las actividades de investigación en el Instituto de I+D+i adecuadas para la misión dada del proyecto
4. Necesidad del programa: El comité determina si el proyecto podría ser llevado por una institución privada o necesita apoyo del gobierno, si el programa es conducente con la política de ciencia y tecnología del gobierno
5. Impacto y utilidad del programa: El comité determina los beneficios directos del programa y sus consecuencias tecnológicas
6. Adecuado tamaño del presupuesto: El comité determina si la cantidad del presupuesto solicitado es razonable para el programa, si debe incrementar o disminuir el presupuesto del programa

Este modelo se desarrolló desde su inicio hasta 2008 para cada programa. No obstante, esta forma de evaluar en cada año cada programa, dejaba de lado que los programas tienen espectros de tiempo distintos, por lo que los avances suelen ser diferenciados. Por lo anterior, se propuso una evaluación a fondo pero periódica. La propuesta fue una auto-evaluación elaborada por el ministerio correspondiente, que sirve de un antecedente de la meta-evaluación que desarrolla el KISTEP (Seun, 2008).

En este sentido, se consideran al menos 4 evaluaciones dentro del ciclo de vida de un programa de innovación: análisis de factibilidad, auto-evaluación, evaluación a fondo y evaluación en seguimiento. Una vez abierto un programa, el KISTEP tenía como tarea aplicar dos tipos de evaluación para determinar la evolución e impacto de los programas: las auto/meta evaluaciones y evaluaciones en profundidad.

Por un lado, la auto/meta evaluación tenía como objetivo el monitoreo de los programas y estaba basada en la Herramienta de Evaluación y Clasificación de Programas (PART) de los Estados Unidos. Por otro lado, la evaluación en profundidad tenía como objetivo incrementar la eficiencia y efectividad de la inversión hecha por el gobierno coreano, esto se logró mediante el diagnóstico de problemas, para después aplicar las recomendaciones y correcciones para el mejoramiento del programa.

Con respecto a la evaluación de satisfacción se aplicaban modelos como el IPA o análisis importancia-desempeño (Martilla y James, 1977), donde se consideró el trade-off entre la importancia de un proyecto y su desempeño. En relación con la evaluación de cualidades (qualities), se realizó en base al éxito de las patentes y documentos de trabajo como resultados de los programas. Respecto a la evaluación de política, los modelos de sistemas dinámicos ayudaron a entender las repercusiones de cada programa. Por último, el análisis de portafolio puede hacerse desde muchas metodologías y la que se ocupe dependerá de los insumos y algunos objetivos específicos de los evaluadores.

Los resultados arrojados por las evaluaciones sirvieron para corregir los elementos ineficientes de cada programa; incrementar o reducir el presupuesto de cada programa, principalmente tratando de crear un sistema de incentivos en la búsqueda del cumplimiento de las metas establecidas; y promover nuevas estrategias con el fin de reducir errores en nuevos programas y que por ende resulten en programas más eficientes.

Como resultado del análisis de Corea del Sur, se pueden considerar algunos indicadores relevantes para la evaluación de políticas de innovación: precisión de objetivos, viabilidad, presupuesto idóneo, sistema de cooperación idóneo, idoneidad de ejecución del programa, idoneidad del programa de actividades, idoneidad de la estrategia y plan para alcanzar el desempeño, nivel de gestión del desempeño, porcentaje del cumplimiento de las metas e implementación de retroalimentación.

La evaluación promovida por el KISTEP ha ido evolucionando con el tiempo, principalmente en búsqueda de mejoras para obtener los resultados planteados por cada programa. Las evaluaciones del KISTEP son una herramienta útil para el monitoreo y obtención de los avances de los programas de I+D. Para el desarrollo de estas evaluaciones se requieren instituciones que hagan valer las sanciones y premios para los resultados del programa, de otra forma las recomendaciones tendrían nulo significado.

2.6 España

El gobierno español planteó su estrategia de promoción de ciencia, tecnología e innovación en la elaboración y promulgación de la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica y en la creación del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.

Para impulsar el desarrollo tecnológico, el plan se centró principalmente en incrementar la calidad de los recursos humanos creando capacidades relacionadas al desarrollo científico y tecnológico, a través de la formación de personal técnico y científico, incorporación de personal en grupos de I+D, la movilidad del personal entre gobierno, industria, universidad, centros de investigación, entre otros.

Al formar parte de la Unión Europea, España tuvo que direccionar su política científica y tecnológica, los 3 objetivos relacionados a la política de ciencia y tecnología más importantes fueron:

- Incrementar el gasto en I+D+i para alcanzar el 3% del PIB en 2010
- Incrementar la participación del GDI e innovación de las empresas privadas
- Desarrollar y reforzar las inversiones privadas y la utilización de capital riesgo en la investigación e incrementar el establecimiento de redes entre las empresas y la base científica (Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, 1986)

Estos objetivos fueron considerados en el Programa Nacional de Reformas (PNR) implementando 6 ejes rectores: estabilidad macroeconómica y presupuestaria, creación de Infraestructura en transporte y recursos hídricos, mejora en la calidad educativa, fomento a las actividades de I+D+i, incrementar la eficiencia de los servicios de la administración pública y promoción del empleo estable (no temporal).

En lo que respecta al eje de apoyo a las actividades de I+D+i, se desarrolló el Programa Ingenio 2010, cuyos 3 programas centrales son:

- Cenit: Este programa apoyaría la vinculación y colaboración entre centros públicos de investigación y las empresas privadas
- Avanza: Este programa promovería el desarrollo en tecnologías de la información

- Consolidar: Este programa apoyaría la excelencia científica aplicada

Para vigilar el proceso y los resultados de Ingenio 2010, se planteó utilizar al Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación (SISE) para la producción de información y análisis de seguimiento de las metas y objetivos de las políticas en materia de ciencia y tecnología de España. Una estrategia del plan fue desarrollar una plataforma electrónica (intranet) en la cual se pudiera alimentar de los insumos para generar los indicadores de forma automatizada, para una evaluación de monitoreo de los programas como de los resultados.

Los indicadores debían contemplar aspectos administrativos y de desempeño de los programas. A su vez, estos indicadores deberían estar divididos en cuatro rubros: ayudas a la gestión, financiamiento de la I+D+i, recursos humanos, agentes del sistema nacional de innovación y resultados de la I+D+i. Se planteó que una vez que fueran registrados los insumos, se obtendrían los indicadores, mismos que se ocuparían para: mostrar la efectividad de la inversión pública, realizar una evaluación objetiva y tener una herramienta para poder condicionar los financiamientos futuros a empresas e institutos para proyectos.

Estos indicadores aún no han sido desarrollados debido a lo reciente de la propuesta y al esfuerzo que exige su elaboración. Sin embargo, son herramientas que lograron desarrollar una evaluación de la efectividad de los programas de innovación de España.

2.7 Estados Unidos

A inicios de la década de los noventa, la relativa baja participación del gobierno en la I+D y la reducción del gasto destinado a defensa, trajo un incremento sustancial del gasto gubernamental en I+D asignado a empresas privadas mediante programas de I+D+i. En relación a esto, en 1991 el gobierno aplicó una política de promoción de la innovación y desarrolló el Programa de Tecnología Avanzada (ATP), el cual es el mayor programa en apoyo a la industria con fondos gubernamentales en Estados Unidos.

La misión del ATP buscaba acelerar el desarrollo de tecnologías innovadoras para ampliar el beneficio nacional a través de vínculos con el sector privado. El programa estaba dirigido a empresas individuales y joint-ventures. Las empresas individuales accedían a un monto de 2 millones de dólares para desarrollar proyectos por 3 años, mientras cubrían sus costos indirectos.

Los criterios generales se dividían en dos:

1. Los proyectos deberían estar basados en méritos científicos y tecnológicos que involucraran innovación, detallaran el plan de investigación y que la estrategia fuera viable y tuviera el potencial para superar los obstáculos técnicos
2. Los proyectos deberían tener beneficios económicos, incluyendo beneficios sociales que resulten en el desarrollo de nuevas tecnologías

Durante la implementación de este programa se otorgaron 824 apoyos con un valor total de 16,000 millones de dólares. Para evaluar el desempeño del programa se creó la Oficina de Evaluación Tecnológica y Económica del ATP. Esta oficina tenía como tarea medir el impacto económico de los proyectos cofinanciados con el sector privado respecto a tecnologías de alto riesgo. Por otro lado, la oficina debería coadyuvar al entendimiento de la relación entre innovación tecnológica y los fenómenos económicos.

Los métodos de evaluación ocupaban herramientas para valorar la comercialización, creación y difusión del conocimiento de los proyectos que son financiados por ATP.

Los primeros estudios elaborados por la oficina de evaluación se pueden dividir en dos:

1. *Spillovers*. Al principio de la búsqueda de mejores prácticas en evaluaciones se acudió a investigadores especializados en métricas de innovación como Mansfield y Jaffe. Estos investigadores provenían del Buró Nacional de Investigación Económica (NBER), los cuales desarrollaron modelos para la detección de *spillovers* de conocimiento tecnológico. El objetivo de estos investigadores era detectar redes de conocimiento basándose en las citas de patentes (ATP, 2001)

2. Evaluación de Proyectos no exitosos. Estas evaluaciones se llevaron a cabo para determinar el porqué algunos de los proyectos se terminaban en temprana edad. Estas evaluaciones lograron determinar algunas de las razones por lo que los programas no se llevaron a cabo entre ellas: cambio en las metas, dificultades financieras, fallas en el progreso tecnológico, falta de acuerdos sobre los proyectos en relación los derechos de propiedad en el caso de *joint-venture* (ATP, 2001)

Por otro lado, se propusieron novedosas evaluaciones relacionadas a *spillovers*. Respecto a lo anterior, se tomaron citas de artículos y patentes para determinar los flujos de conocimiento, con lo cual se podía medir el impacto y trayectoria de las tecnologías resultado de los financiamientos. En lo que respecta a la evaluación de los *spillovers* económicos, se mapearon las tablas *input-output* del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, lo anterior sirvió para detectar la influencia de las nuevas tecnologías en diferentes sectores industriales y de servicios (Popkin, 2003). Asimismo, se han desarrollado métodos para determinar no sólo los sectores tecnológicos a los que pertenece una tecnología, si no también el sector industrial en el que es usada la misma, esto servía para establecer la ruta del *spillover* (Nail y Brown, 2005).

Los indicadores generales del programa pueden dividirse en 3 tipos: generados al momento de entregar solicitudes, generados en el momento de otorgar los fondos y aquellos generados cuando el programa esta en marcha.

Esta diversa, rigurosa y novedosa forma de evaluar los proyectos permitió:

- Adquirir un conocimiento profundo de los problemas económicos, sociales y empresariales de procesos tecnológicos
- Retroalimentación de estudios previos de todo tipo, estudios económicos y de política de investigación
- Integración del estado de la técnica de metodologías de evaluación

Uno de los proyectos que ha destacado ha sido el Índice de Innovación Regional, el cual mide y compara el desempeño de las regiones en materia de innovación en los Estados Unidos. El índice está compuesto por cuatro rubros: Capital Humano, Dinámicas Económicas, Productividad y Empleo y Bienestar Económico, los cuales contienen las siguientes ponderaciones: 30%, 30%, 30% y 10% respectivamente. La información que compone a los rubros se obtiene de agencias nacionales, estatales y diversas fuentes de empresas privadas dedicadas a medir innovación. Finalmente, la suma de las ponderaciones de los cuatro componentes dan como producto el resultado final del Índice de Innovación Regional.

2.8 Inglaterra

Para evaluar los programas y recursos ejercidos para alentar la innovación, desde los años ochenta se crearon algunas metodologías promovidas por el Departamento de Comercio e Industria del Reino Unido (DTI). Estas evaluaciones se basaron en una revisión general (*program overview*) de los programas que se denominaron modelo de programa (*programme model*). El modelo de programa es una consistente descripción lógica del diseño de un plan o política pública, como también del impacto esperado sobre la efectividad del sistema de innovación (Smart Innovation, 2006: 76). Esta descripción lógica tiene el objetivo de encontrar el correcto acoplamiento entre los objetivos, metas, estrategias y los indicadores de un programa que usa recursos públicos.

Existen varios métodos para desarrollar la propuesta de la revisión general de los programas desde una perspectiva lógica, entre ellos fue la denominada ROAME. El método ROAME fue usado ampliamente por el Departamento de Comercio e Industria del Reino Unido para evaluar la consistencia de los programas que recibían recursos públicos enfocados en I+D. La metodología ROAME analiza 5 aspectos: justificación del programa, objetivos, actividades, el monitoreo y evaluación.

1. En la justificación se analiza el porqué del programa y su impacto para alentar la innovación
2. En el caso de los objetivos, éstos se analizan sobre la base de ideas medibles y cuantificables, que se expresen sobre indicadores para la retroalimentación del programa
3. Las actividades deben reflejar directamente las acciones que se necesitan realizar para alcanzar los objetivos del programa
4. El programa debe contemplar actividades de monitoreo para analizar que el programa y sus objetivos se lleven a cabo conforme a lo planeado
5. Se debe considerar la evaluación de la efectividad del programa, tanto desde su gestión como de las metas alcanzadas

En 2006, se sustituyó a ROAME por una metodología de casos de negocios que analizaba cualquier propuesta de programas para impulsar la innovación. Los casos de negocio consideraban 3 elementos: análisis de beneficios, un modelo lógico y un cuadro de mando integral o *Balance Scorecard*. El objetivo de los análisis de beneficios era determinar los costos incurridos en el programa y los beneficios que aportaba. En el modelo lógico se describen los insumos y actividades que se llevarán a cabo, así como los resultados pronosticados. Por último, el cuadro de mando integral traduce el modelo lógico en indicadores que sirvan para el monitoreo, seguimiento y evaluación de los programas.

El cuadro de mando integral para la elaboración de indicadores contempla al menos 11 elementos básicos:

- Título: Se debe especificar lo qué se está midiendo
- Propósito: Se tiene que describir las razones de medir este aspecto del desempeño
- Relación: Se tiene que describir qué objetivos se vinculan con el indicador
- Metas: Determinar las metas de desempeño que se quieren alcanzar en el programa

- **Fórmula:** Especificar cómo se calcula el indicador de desempeño. En la fórmula se debe incluir la descripción detallada de los elementos del indicador
- **Frecuencia:** Establecer la frecuencia en la realización del cálculo del indicador y la frecuencia de revisión
- **Encargado de medición:** Establecer explícitamente a las personas involucradas en el cálculo del indicador
- **Quién toma acción:** Determinar quién o quienes son los responsables para ajustar la medida
- **Qué acciones:** Especificar los tipos de acción que deberían tomarse para mejorar el desempeño de la medida

Por lo anterior, los indicadores resultantes muestran especificidad y dependen de la naturaleza de los programas a evaluar.

Los indicadores relacionados con el consumidor determinan el lugar de la empresa respecto a sus competidores y la percepción de los consumidores acerca de los productos elaborados. Los indicadores que miden los procesos internos determinan el ciclo de producción y las ventas. Los indicadores de innovación sitúan la tecnología desarrollada por la empresa con respecto a su competencia más cercana. Los indicadores financieros determinan las ventas y el rendimiento del capital financiado. Los indicadores de empleo miden si otorgan beneficios a la comunidad tomando en cuenta los salarios de los empleados y demás derrama económica.

Lo anterior ha sido complementado por el análisis integral de las herramientas y técnicas de evaluación que ha desarrollado de 2003 a la fecha el Departamento del Tesoro a través de la publicación del Libro Verde (*The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government*).

Por otro lado, en lo que respecta al análisis de agencias externas, NESTA (Fundación Nacional para la Ciencia, la Tecnología y las Artes) propuso indicadores para medir la actividad de innovación por sectores tecnológicos. Dichos indicadores fueron desarrollados en base a entrevistas a empresas, donde se analizaban las evaluaciones hechas por las mismas empresas para medir su desempeño, objetivos y metas y cómo ellas medían sus resultados. El estudio fue aplicado a 8 sectores por tipo de empresas: servicios contables, servicios arquitectónicos, servicios de consultoría, servicios legales, servicios de software, automotriz, producción de energía y empresas de diseño.

De dichas entrevistas, se extrajeron 16 indicadores que correspondían a 3 procesos que se relacionan con la innovación: acceso al conocimiento, construcción de la innovación y comercialización de los productos. Los indicadores de acceso al conocimiento reflejan el diseño y gasto en I+D. Asimismo, los indicadores de construcción de innovación representa la actividad que realiza la empresa en nuevos productos, servicios destinados a la I+D. La comercialización mide los gastos necesarios para vender el producto.

Como se analizó anteriormente, Inglaterra cuenta con un detallado seguimiento de los programas financiados por el gobierno. El seguimiento es planteado bajo un orden lógico que determina que los programas deben hacer coincidir los objetivos con sus metas, y esto se representa bajo indicadores concretos. Esta evaluación tiende a ser exitosa porque marca desde el inicio del proceso (evaluación ex ante de la factibilidad de los procesos) una guía para el monitoreo y evaluación del desempeño de los programas, basado en metas por programa.

Por otro lado, existen agencias especializadas como NESTA que miden la innovación ayudándose de la exploración de los procesos de I+D al interior de cada firma. NESTA se enfoca a las metas que las mismas empresas se establecen. Por lo cual, los indicadores consideran los objetivos de las firmas y no necesariamente los objetivos de programas de apoyo.

Una característica de ambas evaluaciones (las realizadas por TDI o NESTA) es que establecen las prácticas de las empresas y en base a esto miden su desempeño y no establecen indicadores que no obedecen a la naturaleza de las mismas.

2.9 Noruega

Dos elementos fueron detonantes para las actividades de I+D en Noruega: la desregulación de la economía desarrollando una menor participación del gobierno en la dirección de las actividades de innovación y una creciente competencia en los sectores económicos claves (Fagerberg, Mowery y Verspagen, 2009).

La participación del Estado en las actividades de I+D se enfocó en convertirse en un facilitador en su relación con las empresas. Los programas de fomento a la innovación han estado enfocados a la política de incentivos fiscales, a eliminar las fallas de mercado y a reducir la participación del estado con políticas fiscales que tuvieran un impacto mínimo en los precios de mercado o que provocaran efectos negativos sobre la competitividad y productividad del país.

En el 2000, el parlamento noruego aprobó la introducción de un crédito fiscal para actividades de I+D, el cual tenía como objetivo incrementar la participación de gasto en I+D para alcanzar el promedio de la OCDE en el año 2005. El esquema del crédito fiscal de I+D implicaba que un porcentaje del gasto de una empresa fuera deducible de impuestos. Como resultado de dichas deducciones enfocadas a la innovación tecnológica, la empresa debería de producir nuevos productos, servicios y procesos para la empresa.

Desde la creación del programa, el Parlamento Noruego dio seguimiento a los resultados del programa mediante evaluaciones que permitieran informar de los avances logrados. Esta tarea estuvo a cargo de *Statistics Norway*; estas evaluaciones tenían como objetivo analizar y medir dimensiones del programa como:

1. La habilidad del programa para estimular el esfuerzo extra de I+D y los cambios de la conducta de la empresa
2. Los efectos del programa sobre la innovación dentro de la empresa
3. Lo amigable del programa para los usuarios
4. Los costos administrativos del programa
5. Los efectos sobre la cooperación entre empresas e institutos de investigación
6. Los efectos del programa con otros programas que impulsen la I+D

Antes de analizar los resultados de las evaluaciones al esquema de deducciones fiscales de Noruega, se abordara el concepto de adicionalidad. Los conceptos y teorías respecto a la adicionalidad surgieron

como necesidad para evaluar la efectividad de los instrumentos de política utilizados para estimular la I+D. El concepto de adicionalidad surgió para determinar el grado en que el financiamiento de apoyos gubernamentales proporcionó a las empresas recursos extras para sus gastos.

Una medida para este concepto es considerar cuantos pesos aporta o deja de aportar una empresa por los pesos aportados por el gobierno para una actividad en específico. A este tipo de adicionalidad se le denominó de insumos (Larosse, 2004). Por otro lado, el financiamiento del gobierno a actividades de I+D+i podría tener más repercusiones en el ámbito de resultados y desempeño de la empresa. Por ejemplo, podría servir para determinar los productos adicionales que se obtuvieron por el financiamiento, lo cual se le denominó adicionalidad de productos. Pero las actividades de I+D también podrían ser afectadas por la participación del gobierno en el financiamiento. En este sentido, se incorporó el concepto de adicionalidad de comportamiento (Georghiou, 2004). De esta forma, los conceptos de adicionalidad permiten desarrollar esquemas para evaluar la política de un país.

Tomando en cuenta lo anterior, Møen (2007) desarrolló un estudio mediante regresiones en diferencia para determinar si la deducción fiscal produjo más I+D en las empresas. El análisis muestra que las empresas que tienen apoyo del esquema de deducciones han crecido más que aquellas que no lo están bajo el programa fiscal de deducciones. Otro hallazgo de la evaluación es que las empresas con mayor nivel de adicionalidad son las pequeñas empresas y empresas con trabajadores con menor nivel de educación que la media de las empresas participantes. A continuación, se enumeran algunos rubros en donde se observaron cambios de acuerdo al estudio de Møen y es complementado por otros análisis:

- Impacto del esquema en los resultados de la empresa: Se detectó que existe adicionalidad de productos en la forma de innovaciones de procesos. Sin embargo, estos productos no son necesariamente nuevos para el mercado, sólo lo son para la empresa, por lo que la productividad de las empresas se incrementó
- Cambios en las conductas de la empresa: algunas empresas que recibieron el estímulo fiscal, cambiaron su conducta. Además que aquellas empresas que tenían poca actividad de I+D antes de ingresar al programa cambiaron su conducta. Por otro lado, las empresas con alta capacidad en I+D+i, no presentaron cambios en su comportamiento
- Cooperación con centros de investigación: determinaron que la probabilidad de que las empresas incrementen su participación con centros de investigación ha sido escueta. Por lo tanto, el programa no estimula la participación con centros de investigación
- Impacto sobre otros programas: analizaron si las empresas una vez que tenían acceso al esquema de incentivos fiscales tenían la oportunidad de acceder a otros incentivos por parte de otros programas de apoyo a la innovación. Al respecto, no apareció evidencia suficiente que avalara dicha hipótesis, aunque no se descarta posibles efectos positivos
- Accesibilidad del esquema: una buena parte de las firmas comentaban estar desinformadas acerca del esquema fiscal para apoyos a la I+D

De acuerdo con la OCDE, estas evaluaciones anuales fomentadas por el gobierno noruego, han sido consideradas como mejores prácticas en el rubro de evaluaciones de políticas de innovación a nivel mundial (2010).

Tabla 1. Cuadro comparativo de metodologías de evaluación (países seleccionados)

CARACTERÍSTICAS	AUSTRALIA 	COREA DEL SUR 	BRASIL 	ESTADOS UNIDOS 	ESPAÑA 
	El Programa de Subvenciones Fiscales surge en 1985 y se plantea como una de las políticas más importantes de fomento de actividades de I+D+i. Sus objetivos son: Incrementar la inversión de empresas en I+D; aprovechar la infraestructura para investigación; mejorar las condiciones de comercialización de nuevas tecnologías de procesos y productos, y mejorar la capacidad para la adopción de tecnologías extranjeras. Los proyectos aptos para beneficiarse de dicha política pública, debían cumplir los siguientes elementos: 1. Alto grado de certidumbre en el proyecto 2. Generar innovaciones significativas que permitieran abrir nuevos nichos de mercado 3. El proyecto debía implementarse en Australia con equipo y plantas del país con la finalidad de reducir alta presencia de inversión extranjera 4. Los resultados debían ser utilizados a favor de la economía australiana buscando que las innovaciones se vieran reflejadas en el mercado local En los últimos años, el gobierno Australiano ha impulsado nuevos programas para fomentar el financiamiento a la innovación. Como ejemplo, se destaca <i>“Backing Australia’s Ability – Building our Future through Science and Innovation”</i>.	Los Programas de Innovación están a cargo del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (NSTC) y el Instituto Coreano de Evaluación y Planeación de Ciencia y Tecnología (KISTEP). Cada cinco años, MOST utiliza una técnica propia de nombre <i>Delphi</i> para evaluar los resultados en innovación y avances en ciencia. Los Programas de Innovación a cargo del KISTEP tienen como objetivos primordiales: la construcción y regulación en el mediano y largo plazo del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología con la finalidad de promover el desarrollo en el país y generar investigaciones acerca de innovaciones locales para materializarlos en proyectos nacionales de innovación. En cuanto a los programas del NSTC, se priorizan iniciativas que estimulen el crecimiento y desarrollo mediante una serie de análisis de tendencias de desarrollo científico y tecnológico. Su estrategia está basada en la elaboración de una encuesta de expertos utilizando la técnica <i>Delphi</i>, a partir de la cual surgen métodos para la construcción de capacidades tecnológicas hechas en Corea.	La iniciativa más importante en términos de innovación es el Programa Nacional de Apoyo al Desarrollo Tecnológico (ADTEN), el cual tiene como objetivo central impulsar los proyectos de ingeniería, los centros de investigación y desarrollo en las empresas, la innovación y mejora de productos y procesos, el control de calidad; la comercialización y la compra de productos brasileños en el exterior. Su estrategia se centra en un programa de financiamiento reembolsable para las empresas. Esta estrategia está fundamentada a partir de fondos internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo y fondos locales como el Departamento del Tesoro de Brasil y Fondo Nacional de Desarrollo. Para pagar dicho financiamiento, las empresas contaban con un periodo de gracia de 3 años y una amortización de hasta 80%.	El Programa de Innovación Tecnológica surge en 2007 en sustitución del Programa de Tecnología Avanzada (ATP). Uno de sus objetivos centrales es comparar el rendimiento de la innovación regional en los Estados Unidos a partir de un cálculo conformado por 4 rubros: Capital Humano; Dinámicas Económicas; Productividad y Empleo y Bienestar Económico. El Programa de Innovación Tecnológica utiliza un número relevante de indicadores de importancia teórica que el ATP implementaba previo a su desaparición en 2007.	El Programa Ingenio 2010 toma el relevo de dos programas anteriores: Info XXI y España.es. Los objetivos que plantea el programa son: 1. Aumentar la inversión pública y privada en I+D 2. Incrementar la contribución del sector privado en la inversión en I+D 3. Alcanzar la media de la UE-15 en el porcentaje del PIB destinado a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) 4. Eliminar trabas burocráticas; financiar grandes líneas de investigación industrial mediante la colaboración de las dependencias públicas y los organismos privados La estrategia para alcanzar la correcta consecución de los objetivos es impulsar la coordinación territorial, con el objetivo de evitar la dispersión de recursos, aumentar la efectividad de la inversión pública en I+D+i y reducir los desequilibrios territoriales que pudieran ocasionarse.

CARACTERÍSTICAS	REINO UNIDO 	NORUEGA 	CHINA 	CHILE 
	La Estrategia de Innovación e Investigación para el Crecimiento, se plantea como una de las iniciativas en términos de innovación más importante impulsada por el Gobierno Británico a través del Departamento para la Innovación Empresarial y Habilidades (BIS). Entre los objetivos primordiales se encuentran:	Los Programas al Fomento de la Innovación, impulsados por la oficina gubernamental <i>Norway Innovation</i> , son el instrumento más importante para la innovación y el desarrollo de las empresas y la industria noruega. Entre sus objetivos destacan:	El Programa de Investigación y Desarrollo de Alta Tecnología (Programa 863), sigue siendo el programa de innovación más importante de China, a pesar de haber surgido en el año de 1986.	El Programa de Desarrollo de Innovación Tecnológica - Innova, es impulsado por el Gobierno de Chile.
	1. Impulsar la inversión empresarial en la innovación y asegurar el éxito del Reino Unido en la economía mundial	1. Fomentar la innovación en las empresas del país	Llevado a cabo durante tres planes quinquenales sucesivos, el programa ha impulsado el desarrollo de alta tecnología, la capacidad de I+D, el desarrollo socioeconómico y la seguridad nacional. Sus objetivos se centran en aumentar la capacidad de innovación en los sectores de alta tecnología; generar avances significativos en los principales campos técnicos de la economía y la seguridad nacional y fortalecer e impulsar el desarrollo de los principales campos de alta tecnología.	Entre sus objetivos destaca la contribución al aumento de la competitividad de la economía chilena, apoyando la innovación y el desarrollo tecnológico en áreas estratégicas, y su difusión en el sector productivo, especialmente entre las PyMES.
	2. Invertir en áreas estratégicas donde el gobierno sea el único financiador y apoyar la innovación en la economía	2. Fortalecer la competitividad de las empresas noruegas, tanto en mercados locales como internacionales		El programa busca integrar la innovación, la formación de personas y el desarrollo de capacidades tecnológicas e institucionales.
	3. Establecer un ecosistema donde las ideas y proyectos en términos de innovación se vean beneficiadas y apoyadas	3. Promover la interacción entre empresas, centros de conocimiento e instituciones avocadas al desarrollo de I+D		De igual manera, el programa prioriza proyectos para la creación y fortalecimiento de incubadoras de negocios e innovación de interés público.
	4. Fomentar y difundir los avances científicos y tecnológicos gestados en Reino Unido	4. Contribuir a una mayor innovación en el sector de negocios en todo el país	Su estrategia se basa en intensificar los esfuerzos de innovación y realizar evoluciones estratégicas para generar avances significativos en el desarrollo del país. 4 medidas han sido adoptadas para la buena ejecución del programa:	Su estrategia se centra en la creación de fondos para alentar la innovación empresarial y desarrollo científico.
	5. Incentivar la inversión privada en el sentido más amplio de la innovación: marca, capacitación, diseño y mejora de procesos de negocio	5. Fortalecer la internacionalización de los negocios e industrias del país.	1. Incentivar la innovación	Entre las dependencias y fondos que integran la política de I+D destacan el Fondo de Asistencia Técnica; Fomento a la Calidad; Programa Asociativo de Fomento; Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico.
	Para lograr dichos objetivos de manera efectiva, BIS ha diseñado una estrategia que busca aprovechar sus fortalezas en los sectores económicos donde la innovación es relevante.	6. Contribuir al desarrollo empresarial basado en las fortalezas regionales	2. Fortalecer la protección de los derechos de propiedad intelectual	
		Entre sus estrategias para alcanzar dichos objetivos destacan el financiamiento de los programas/proyectos antes de que los mismos sean rentables; acompañamiento y transferencia de know-how a empresas locales; estimular la cooperación entre diversos actores, por ejemplo en <i>clusters</i> geográficamente delimitados.	3. Fortalecer la integración del Programa con el desarrollo local de alta tecnología	
			4. Fomentar la cooperación internacional.	

MEDICIÓN	AUSTRALIA 	COREA DEL SUR 	BRASIL 	ESTADOS UNIDOS 	ESPAÑA 
	La medición del Programa se realiza a través del desarrollo de proyectos econométricos para la evaluación de incentivos fiscales para I+D. El programa se evalúa de 3 formas: 1. Un estudio de comparación con beneficiarios y no beneficiarios (grupos de control y tratamiento) el cual sirve para determinar los incrementos o disminuciones de I+D con respecto a las poblaciones objetivo que se identifican 2. Un estudio de entrevistas a beneficiarios para evaluar si fue alentada la I+D durante el desarrollo del programa 3. Uso de indicadores comparativos entre regiones basadas en las recomendaciones del Buró de Estadísticas de Australia (ABS) y de los desarrollados por el Consejo de Expertos de Ciencia y Tecnología de la OECD Los resultados de las evaluaciones determinan el impacto significativo de un proyecto, lo cual permite el desarrollo y continuidad de los proyectos. Recientemente, la empresa Price Waterhouse Cooper y el Grupo de Investigación Industrial Australiano realizaron una nueva medición basada en un estudio econométrico. Dicho estudio midió el nivel de impacto en I+D que tuvieron las empresas analizadas. En el mismo tenor, académicos han desarrollado una metodología para obtener el costo-beneficio para determinar los ingresos y costos asociados a los proyectos de I+D+i apoyados por el gobierno Australiano.	Las mediciones ocupadas dependen de cada proyecto o programa y van en dependencia de las técnicas disponibles para fortalecer los resultados de los programas de I+D+i. En algunos casos, el Gobierno Coreano utiliza el Manual de Oslo en el que determina la innovación del producto y el proceso bajo seis áreas: estrategias corporativas; roles de difusión, fuentes de información de innovación, inputs de innovación, políticas gubernamentales de política industrial y los resultados de la innovación (outputs). El KISTEP destaca por las evaluaciones que realiza debido a su precisión en la obtención de los avances de los programas de I+D. Entre sus mediciones destacan las evaluaciones de profundidad, satisfacción y cualidades que buscan determinar el incremento de la eficiencia y efectividad de la inversión; medir la importancia-desempeño de los programas de innovación y medir el impacto de las patentes y proyectos realizados. El gobierno Coreano aplica una encuesta nacional (<i>Korean Innovation Survey</i>) cada tres años desde 1997 a 3,000 empresas del sector manufacturero y del sector servicios. Esta encuesta es coordinada por la Oficina de Estadísticas Nacionales (NSO)	La evaluación para medir el impacto del Programa, ha estado a cargo de la Oficina de Evaluación y Supervisión del BID. La metodología se centra en responder y medir el desempeño de los que fueron beneficiados con los apoyos en I+D. Asimismo, se levantan encuestas para medir la sustitución y/o complementariedad entre los fondos públicos y los fondos ADTEN para I+D. A pesar de ello, una de las carencias que tiene este programa en términos de medición, es la falta de información respecto a las empresas que reciben apoyo de este programa y las que no estuvieron acreditadas para ser beneficiarias. Para la elaboración de las encuestas, se contó con una base de datos inédita por parte del Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA), la cual reúne datos de la Comisión de Investigación Industrial Anual (PIA) y de la Comisión de Investigación Industrial sobre Innovación Tecnológica (PINTEC), ambas del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Adicionalmente, la Secretaría de Comercio Exterior (SECEX) del Ministerio de Desarrollo Industrial y de Comercio Exterior, ofreció bases de datos complementarias, al igual que el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI)	La medición se realiza a partir de las agencias de gobierno encargadas de proveer datos estadísticos oficiales, destacan la Federal Communications Commission, <i>National Science Foundation</i>, U.S. Bureau of Economic Analysis, U.S. Bureau of Labor Statistics y U.S. Census Bureau. Paralelamente, diversos organismos privados otorgan base de datos y efectúan encuestas que permiten generar una medición acertada en cuanto a los programas y proyectos de innovación existentes en el país. Los tres principales organismos son <i>Moody's Economy, Innovation Economy</i> y <i>Economic Modeling Specialist Inc.</i> La metodología se fundamenta a partir de los 4 rubros planteados. En cuanto a Capital Humano, sugiere una medición respecto a la relación entre población y fuerza de trabajo para generar actividades innovadoras. En lo que respecta a las Dinámicas Económicas, genera una medición de los negocios y empresas situadas en el país. El rubro de Productividad y Empleo describe el crecimiento económico y la conveniencia regional para medir la actividad innovadora. Finalmente, el Bienestar Económico, dinamiza actividades económicas para que la población tenga una retribución económica mayor y un mejor nivel de vida.	La estrategia de medición implementada se centra en la puesta en marcha del Sistema de Seguimiento y Evaluación de las Políticas de I+D+i, denominado Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación (SISE), que es la herramienta diseñada por el gobierno para el control de la gestión de los programas públicos de ayudas a las actividades de I+D+i. Asimismo, la estrategia de medición produce información y análisis de seguimiento de las metas y objetivos de los programas de ciencia y tecnología del país. Sus principales instrumentos de medición se centran en establecer un marco lógico en el cual se desarrollen indicadores para la evaluación del Programa Nacional de Reformas (PNR); en determinar un sistema de seguimiento a la gestión de los recursos por parte de los organismos y dependencias involucradas y en la elaboración de indicadores respecto a la homogenización y otro para cada programa que forme parte del PNR en materia de I+D+i.

MEDICIÓN	REINO UNIDO 	NORUEGA 	CHINA 	CHILE 
	Para realizar una adecuada medición, existen ciertas metodologías basadas en una revisión general de los programas que se denominaron "modelos de programa". Estos buscan medir el impacto de la efectividad de la estrategia de innovación. Asimismo, buscan encontrar la concordancia entre objetivos, estrategias e indicadores de los programas de innovación. La medición final busca que los programas de innovación tengan las siguientes características: objetivos específicos, medibles, alcanzables, relevantes y que sean alcanzados en un tiempo delimitado. En términos de impacto, el Reino Unido utiliza dos modelos: estudios cuantitativos y cualitativos. El modelo cuantitativo es una evaluación de impacto en el que analizan dos grupos, quienes recibieron apoyos a la innovación y quienes no lo hicieron. De esta manera, estudian el impacto de la innovación en el crecimiento económico, productividad y competitividad. Existe una metodología de casos de negocio que analiza las propuestas en términos de innovación. Su objetivo es determinar los costos incurridos y los beneficios que aportan los proyectos-programas. Por otro lado, el Balance Scorecard es otra herramienta cuya función principal es medir y realizar análisis financieros, así como también tiene la capacidad de traducir modelos lógicos de programas de innovación a indicadores. Lo anterior es fundamentado con la encuesta bianual que realiza BIS (<i>Biannual UK Innovation Survey</i>), la cual realiza encuestas a empresas del sector secundario y terciario. La encuesta del 2009 cubrió 29,000 empresas.	En el 2000, el parlamento noruego aprobó la introducción de un programa de crédito fiscal para actividades de I+D, el cual tenía como objetivo incrementar la participación de gasto en I+D para alcanzar el promedio de la OECD en el año 2005. El esquema del crédito fiscal de I+D implicaba que un porcentaje del gasto de una empresa fuera deducible de impuestos. Los proyectos al ser deducibles tenían que ser aprobados por la oficina gubernamental encargada de los temas de innovación denominada <i>Norway Innovation</i>. Para medir los efectos del programa de crédito fiscal a empresas que invirtieran en I+D, <i>Innovation Norway</i> han desarrollado un estudio mediante regresiones en diferencia para determinar si la deducción fiscal produjo más I+D en las empresas. A través de este tipo de análisis se puede demostrar si las empresas que tienen apoyo del esquema de deducciones han crecido más que aquellas que no lo están bajo el programa fiscal de deducciones. Las evaluaciones son complementadas con la información estadística de la Oficina de Estadísticas del Gobierno de Noruega (<i>Statistics Norway</i>).	En 1994 surge el Centro Nacional para la Evaluación Científica y Tecnológica de China (NCSTEC) como un organismo especializado en la evaluación y medición de los proyectos/programas de innovación. El NCSTEC centró sus mediciones en 4 rubros principales: 1. Evaluaciones tecnológicas, económicas y sociales de los proyectos financiados 2. Evaluaciones de políticas de ciencia y tecnología 3. Medición del desempeño de institutos nacionales de investigación básica aplicada 4. Medición para establecer relaciones con agencias internacionales de evaluación para asesoría y adopción de buenas prácticas El NCSTEC plantea evaluaciones ex-ante, de mediano plazo y ex-post. En cuanto al primero, se realiza en proyecto que requieran ingresos de otras fuentes de financiamiento. La segunda evaluación se realiza con la finalidad de detectar si los objetivos están siendo cumplidos durante la implementación del proyecto. Por último, la evaluación ex-post mide los resultados del programa una vez concluido el proyecto, determinando el impacto del mismo en la economía regional y nacional.	La medición del Programa Innova se centra en una evaluación comprensiva del gasto con el propósito de guardar coherencia entre la misión, objetivos, productos, resultados e indicadores de desempeño del Programa. La Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D, funge como la herramienta principal que el gobierno ha implementado para medir el Programa de Innovación. La misma, busca recoger información cuantitativa relativa a los recursos financieros y cantidad de personal, destinados a actividades de investigación y desarrollo, durante los años de medición, en el sector Empresas, en el Estado, en la Educación Superior y en las Instituciones Privadas sin Fines de Lucro. Con la finalidad de hacer comparables los resultados obtenidos con los de otras naciones, la Encuesta sigue los lineamientos generales sugeridos por la OECD para este tipo de encuestas, que están plasmados en el Manual de Frascati.

INDICADORES PRINCIPALES	AUSTRALIA 	COREA DEL SUR 	BRASIL 	ESTADOS UNIDOS 	ESPAÑA 
	Gasto en I+D como porcentaje del PIB	Para la evaluación del diseño y los procesos de los programas de innovación, se tienen contemplados los siguientes indicadores:	Para la correcta evaluación del Programa ADTEN, se consideraron los siguientes indicadores:	A partir de los 4 rubros se plantean una serie de indicadores entre los que destacan:	El Programa plantea 4 rubros de los cuales parten una serie de indicadores específicos. El primer rubro trata sobre Financiación en I+D+i y cuenta con 6 indicadores, entre los que destacan:
	Gasto en I+D de empresas australianas				
	Patentes, diseños y procesos registrados	• Precisión de objetivos • Viabilidad • Presupuesto idóneo • Sistema de cooperación idóneo • Idoneidad de ejecución del programa • Idoneidad del programa de actividades • Idoneidad de la estrategia y plan para alcanzar el desempeño • Nivel de gestión del desempeño • Porcentaje del cumplimiento de las metas • Implementación de retroalimentación	• Número de empresas financiadas • Número de empleados • Valor de la producción (VTI) (en Reales) • Productividad (VTI/trabajadores por cuenta ajena) • Escolaridad de los empleados • Stock de patentes • Participación de extranjeros (%) • Valor de las exportaciones (en Reales); Gasto en I+D) • Número de empresas; Gasto en I+D por parte de las empresas • Gasto en I+D como porcentaje de las ventas • Gasto privado en I+D • Recursos privados sobre el total de I+D • Número de firmas de la muestra • Número total de empresas en cada sector • Inversión realizada por Empresas de Capital (<i>Venture Capital</i>) como porcentaje del total • Coeficiente de exportaciones de cada empresa • Número de solicitud de patentes por cada 100 trabajadores • Porcentaje de crecimiento de la población en edad adulta (25-44 años) • Actividad de Patentamiento • Crecimiento per capita del ingreso individual	• Porcentaje de trabajadores en el área de alta tecnología • Centros de tecnología basada en el conocimiento • Porcentaje de la población entre los 25 y 64 años que posean título universitario o afín • Número de grandes empresas estadounidenses (más de 10,000 trabajadores) • Número de empresas de menos de 10,000 trabajadores • Cambio en la densidad de banda ancha • 7. Promedio de la inversión de capital de riesgo por \$10,000 PIB • 8. Tasa promedio anual de variación del PIB por trabajador • 9. Producto interno bruto por trabajador • 10. Tasa promedio de pobreza • Cambio en la compensación de sueldos y salarios por trabajador	• Presupuesto de proyectos presentados/Inversión generada • Presupuesto de proyectos aprobados/Inversión apoyada • Porcentaje de subvención • Porcentaje de financiación pública y privada • Presupuesto de apoyo a Comunidades Autónomas
	Indicador sobre la tasa de retorno de las inversiones en I+D+i				
	Indicador sobre la derrama económica producida por los programas; lo cual permite determinar la creación de nuevas empresas, productos y nuevos empleos favorecidos de manera indirecta				
	Indicador sobre los gastos de administración gubernamental para saber las inversiones que son necesarias para la implementación de políticas y programas	Para evaluar los resultados de la innovación, el Gobierno Coreano utiliza los siguientes indicadores:			En segundo rubro destacan 2 indicadores respecto a los Recursos Humanos de la I+D:
	Indicador sobre los gastos de gestión para acceder al apoyo a la innovación, el cual permite señalar la capacidad de las empresas para acceder a los programas	• Productos (<i>inputs</i>) y resultados (<i>outputs</i>) de la innovación • Tamaño de las empresas • Flujo de efectivo • Divisiones sectoriales del área económica; gasto en I+D • Condiciones de mercado, oportunidades tecnológicas • Demanda • Competencia económica			• Porcentaje de Investigadores con Grado de Doctorado en Ciencias e Ingeniería como porcentaje del Total de Doctores • Porcentaje de investigadores públicos y privados
				Tasa promedio de desempleo	En cuanto al rubro de Agentes del Sistema Nacional de Innovación, los principales indicadores son:
					• Número de entidades beneficiarias • Número de empresas de base tecnológica creadas • Empresas de capital nacional y • Número de colaboraciones con universidades
					Finalmente, en cuanto al rubro de Resultados de I-D, destacan los siguientes indicadores:
					• Resultados científicos previstos y alcanzados • Ventas de tecnología • Patentes, productos o procesos nuevos • Retorno de la inversión de empresas nacionales

INDICADORES PRINCIPALES	REINO UNIDO 	NORUEGA 	CHINA 	CHILE 
	El Reino Unido estructura sus indicadores de acuerdo a cuatro parámetros: inputs, outputs, adopciones y resultados. Los indicadores de innovación, principalmente, están asociados con el desarrollo y fomento a la productividad y la competitividad de las empresas y sectores económicos del Reino Unido. Los indicadores principales de la estrategia de innovación implementada por BIS son los siguientes: • Índice de desempeño en términos de resultados de investigación • Nivel de incremento de la inversión empresarial en I+D y activos intangibles • Número de empresas en el Reino Unido que están trabajando en innovación • Porcentaje de participación de Centros de Investigación y Universidades del Reino Unido en los programas de innovación • Incremento en la participación de empresas innovadoras en las exportaciones del Reino Unido • Número de proyectos de inversión de alta calidad del interior hacia el exterior • Gasto en I+D como porcentaje del PIB.	Los indicadores principales de los Programas de Fomento a la Innovación de Noruega son los siguientes: • Crecimiento real del PIB atribuible a la innovación • Productividad laboral por persona empleada • Crecimiento del empleo • Empresas de inversión como % del PIB • Índice de innovación • Incremento de las ventas de nuevos productos • Manufactura de tecnología media-alta • Número de productos / procesos innovadores • Porcentaje de incremento de patentes • I+D empresarial • Porcentaje de la población con estudios universitarios • Eficiencia de los productos/recursos innovadores • Eficacia de los productos/recursos innovadores • Gasto en I+D como porcentaje del PIB • Regulación y competencia económica • Regulación Laboral.	4 principales indicadores son considerados para la serie de evaluaciones previamente determinadas: • Gasto en I+D por parte de las empresas apoyadas • Horas de trabajo de personal ocupado en I+D en las empresas apoyadas • Ventas de nuevos productos por parte de dichas empresas • Ganancias del negocio principal de la empresa • Número de patentes producidas por año Estos indicadores permiten determinar el impacto directo del Programa 863 en los proyectos de innovación y permite determinar las principales mejoras posibles a los proyectos.	El Programa Innova detecta una serie de indicadores los cuales los divide en 2 rubros: indicadores de eficiencia y eficacia de las dependencias e indicadores de la economía del proyecto. Los primeros cuantifican el tiempo recorrido desde que se evalúa ex-ante el proyecto hasta el otorgamiento del recurso (eficacia). Asimismo, miden la tasa de aprobación de los proyectos (eficiencia). Estos indicadores miden el desempeño de las dependencias en la aplicación de la eficacia de la gestión de los recursos. En lo que respecta al indicador de economía, mide la relación del gasto hecho por las empresas en I+D con respecto al gasto total del proyecto. Algunos indicadores a destacar son los siguientes: • Gasto Público en I+D como porcentaje del PIB • Porcentaje de empresas recibiendo apoyo público para la innovación • Número de nuevos doctorados en ciencias e ingenierías por millón de habitante • Empresas que innovan en productos/procesos, como porcentaje del total de las empresas • Ventas de productos innovados por la empresa como porcentaje del total de las ventas totales • Número de chilenos que patentan en Chile por millón de habitantes • Investigadores por cada 1000 personas en la fuerza laboral Dado que el programa es de reciente creación no se ha llevado a cabo ninguna evaluación de impacto o resultados. En la actualidad, el Programa Innova cuenta únicamente con estos indicadores, por lo que la evaluación sólo se ha limitado a la gestión de los recursos.

TEMPORALIDAD	AUSTRALIA 	COREA DEL SUR 	BRASIL 	ESTADOS UNIDOS 	ESPAÑA 
	Las mediciones efectuadas poseen una temporalidad distinta entre ellas. En cuanto al estudio de comparación con beneficiarios y no beneficiarios, se realizó del periodo de 1985 a 1992, mientras que el análisis ex-ante y ex-post se efectuó entre 1982 y 1990. Las mediciones son realizadas por el gobierno australiano en colaboración con organismos internacionales tales como la OECD, lo cual es de suma utilidad para medir el nivel de innovación australiano respecto a otros países. De igual manera, el hecho que la evaluación lo realice un ente externo al gobierno da mayor legitimidad a los resultados.	La metodología de revisión, evaluación y seguimiento llevada a cabo por las instancias que están a cargo en el rubro de innovación, proponen un estudio a fondo, de forma periódica y diferenciada. Cada programa cuenta con su esquema, objetivos propios y espacio en el tiempo, por lo cual, estos pasan en una primera instancia y de manera individual, por una auto-evaluación realizada por el ministerio correspondiente, seguida de la meta-evaluación desarrollada por el KISTEP. Por reglamento general, cada programa de innovación, debe tener al menos 4 evaluaciones durante su ciclo de vida. El Gobierno Coreano establece que las meta-evaluaciones a los resultados de las políticas de innovación debe hacerse cada cinco años.	La instancia encargada de dar seguimiento, medición y evaluación es el Centro de Estudios Estratégicos y de Gestión, el cual tiene por misión realizar un análisis de los programas en apoyo a la I+D del gobierno brasileño. No obstante, dicha evaluación no cuenta con una periodicidad delimitada, lo que ha ocasionado que no se cuenten con mediciones ajustadas a la dinámica que se viene gestando en materia de innovación. La última medición que se tiene detectada es la Evaluación de Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación realizada en el año 2007, la cual no arrojó propuestas metodológicas de evaluación factibles.	A partir de su creación en el año 2007, el Programa de Innovación Tecnológica es analizado y medido cada año. La información pormenorizada de cada medición puede ser encontrada en la plataforma de datos de innovación que se encuentra almacenada en la página del <i>Innovation Index</i>. La base de datos se encuentra disponible a partir del año 2001.	La adecuada consecución de los indicadores planteados, permite realizar seguimientos de monitoreo y evaluación de forma periódica, lo cual ha logrado desarrollar una evaluación efectiva de los programas de innovación de España. Se ha determinado que el Programa Ingenio 2010 cumple una fase de medición proyectada a quince años, donde en este periodo, se pretende realizar mediciones de forma periódica.

TEMPORALIDAD	REINO UNIDO 	NORUEGA 	CHINA 	CHILE 
	Las mediciones más recientes datan a partir del año 2003 y son hechas por el Departamento del Tesoro a través de la publicación del Libro Verde (<i>Green Book</i>). La Comisión Europea está emprendiendo un proyecto para analizar y medir los programas de innovación de los países miembros de la Unión Europea. Dicho proyecto está inspirado en los modelos de innovación del Reino Unido. Como parte de la estrategia Europa 2020, la Comisión Europea ha desarrollado una propuesta para desarrollar una herramienta de medición con tiempo definido y dirigida a los programas de innovación del sector público.	A intervalos regulares y constantes, <i>Innovation Norway</i> evalúa y mide los efectos de los Programas de Innovación Nacionales. La medición se efectúa a través de encuestas cuatro años después de que las empresas han sido beneficiarias de los programas, arrojando hasta el momento resultados afirmativos en cuanto al cumplimiento de los objetivos del Programa al Fomento de la Innovación.	El Centro Nacional para la Evaluación Científica y Tecnológica de China (NCSTEC) ha realizado desde 1986, más de 1,000 evaluaciones a los diferentes Programas de Innovación de China. La evaluación se realiza cada cinco años, siendo la de mayor trascendencia la realizada en 2010, en la cual se midió el desempeño del Programa de Investigación y Desarrollo de Alta Tecnología (Programa 863).	Las mediciones diseñadas por la División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y en donde la Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D destaca, tiene una temporalidad anual en la medición, teniendo como años de referencia el 2009 y el 2010 para el último levantamiento realizado en el año 2011.

Cuadro 1: *Global Innovation Index* - INSEAD

El *Global Innovation Index* (Índice Mundial de Innovación, GII) fue formulado por el INSEAD en 2007 como proyecto de investigación y herramienta metodológica para evaluar la capacidad y el grado de preparación de los países para impulsar avances en innovación con el fin de incrementar la competitividad y el desarrollo. El GII utiliza indicadores de varias fuentes, incluida información recopilada por organizaciones internacionales tales como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), las Naciones Unidas y el Banco Mundial, así como datos de encuesta extraídos de la Encuesta de Opinión Ejecutiva realizada anualmente por el Foro Económico Mundial. El GII recurre, pues, a esta amplia gama de indicadores para crear un indicador compuesto.

Este índice combina información sobre cinco «pilares» de insumos y dos pilares de resultados, que se dividen a su vez en subpilares:

Instituciones: este pilar refleja la estabilidad macroeconómica y el marco institucional de un país; cualquier país que planea impulsar la innovación deberá crear un marco normativo que atraiga a las empresas y contribuya a fomentar el crecimiento de éstas mediante una equilibrada combinación de incentivación y protección.

Capacidad humana: el nivel y la calidad de la educación y de la investigación de un país son los primeros determinantes de la capacidad de innovación de este, pero el capital humano y la tasa de innovación son interdependientes y se complementan mutuamente.

Infraestructura en TIC y general: la infraestructura es un pilar esencial que sostiene la innovación alimentando el sistema de innovación por dos cauces, ya que no solo fomenta el crecimiento empresarial, sino que aumenta el nivel de vida de una economía y, por ende, el grado de productividad y, consiguientemente, la eficacia general; por lo tanto, una extensa red de infraestructuras constituye la espina dorsal de cualquier economía, ya que facilita la transacción, el transporte y la entrega de capital, haciendo bajar así los gastos de transacción y mejorando con ello la accesibilidad al mercado.

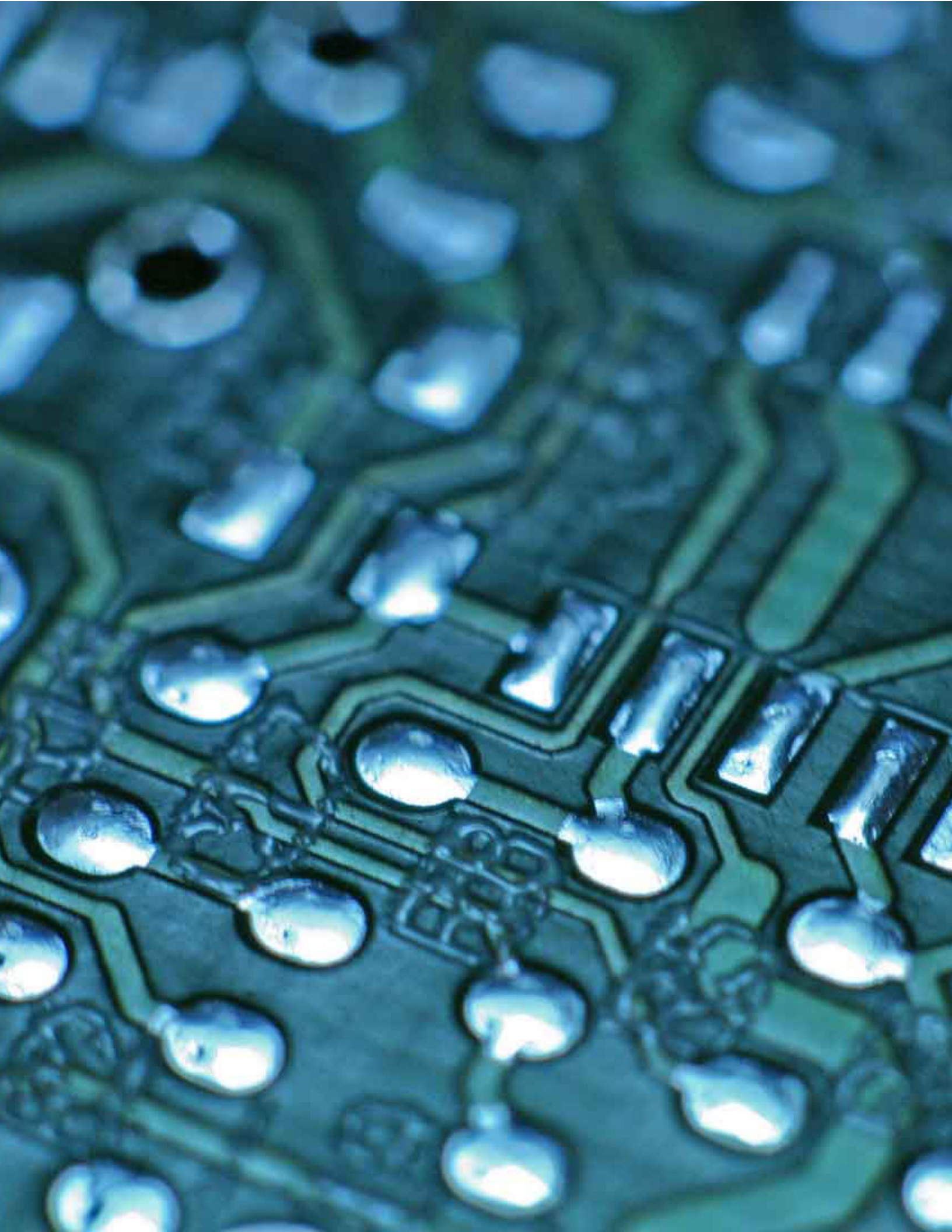
Tecnicidad del mercado: este punto intenta recoger el estado de disponibilidad del crédito y las condiciones de acreedores e inversores de una economía; mientras que los mercados desarrollados presentan organizaciones financieras estructuradas y un mercado de capital riesgo operativo, este pilar reconoce que en los mercados emergentes una amplia proporción de la economía es informal.

Tecnicidad empresarial: plasma la naturaleza del entorno empresarial y su capacidad de inducir actividad innovadora en la economía.

Resultados científicos: este es el primer pilar relativo al producto de la innovación; abarca factores como el número de patentes, el número de publicaciones científicas, la tasa de crecimiento de la productividad laboral, la tasa de iniciativa empresarial, y el empleo en sectores con uso intensivo de conocimientos, es decir, engloba muchas de las variables consideradas como mediciones tradicionales de la innovación.

Resultados en términos de creación: este segundo pilar de resultados mide si la innovación ha tenido efectos en la industria creativa y ha mejorado el nivel de vida; incluye muchos indicadores no tradicionales de los resultados de las actividades de innovación.

Fuente: INSEAD. Disponible en www.globalinnovationindex.org



MAPA DE ACTORES

El presente capítulo detalla la metodología de elaboración y utilización de un Mapa de Actores con el que se pretende consolidar un listado de los agentes claves que participarán en la implementación y evaluación del Programa Nacional de Innovación (PNI) y así, conocer su perfil, acciones, objetivos y temas prioritarios.

El objetivo de esta herramienta es proporcionar un mejor entendimiento de los valores, creencias y actitudes de las instituciones o agentes interesados en el PNI. Por consiguiente, el Mapa de Actores servirá para conocer y seleccionar con certeza a los actores que colaboren a favor de los objetivos del PNI.

El diseño metodológico de la herramienta Mapa de Actores se divide en cuatro etapas:

1. Identificación y clasificación de actores
2. Caracterización de intereses y roles de cada actor
3. Análisis de los actores
4. Elaboración de la matriz

Las primeras tres etapas de la herramienta Mapa de Actores buscan identificar los temas relevantes para cada uno de los agentes, analizar los temas que les son afines, e identificar coincidencias y discrepancias entre ellos. La cuarta etapa comprende una gráfica de la matriz del Mapa de Actores en correspondencia a intereses comunes, objetivos y alcances del PNI. Con este procedimiento, se consolida un análisis metodológico viable y útil para establecer vínculos entre diferentes actores a favor del desarrollo y promoción de la innovación en México.

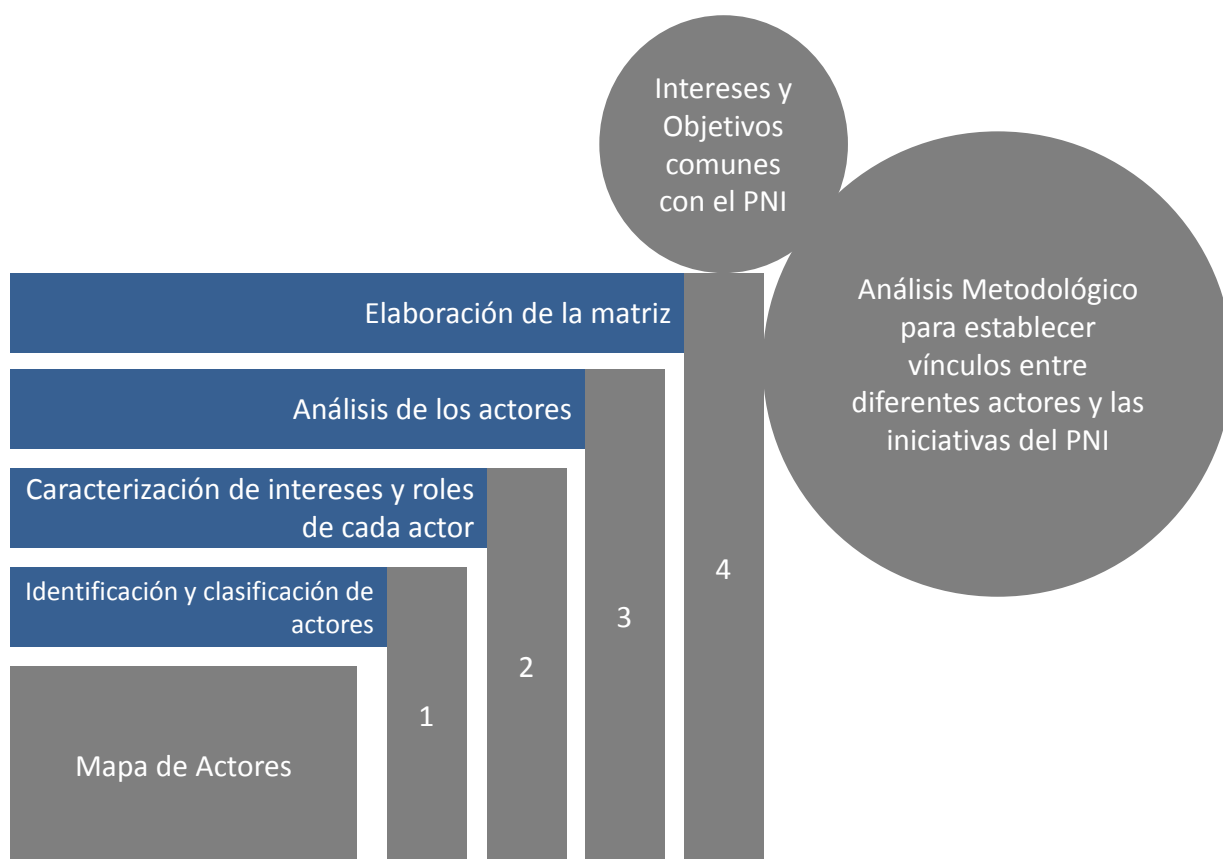
Es importante hacer notar que el amplio universo de actores que participa en el proceso de innovación en México hace necesario definir escenarios en los que se puedan generar alianzas entre los diversos grupos existentes. Por consiguiente, el Mapa de Actores permitirá conocer los conflictos y motivaciones de los actores que influyen positivamente en las iniciativas del PNI en su etapa de implementación. Partiendo de esta realidad, esta herramienta permitirá que los actores encargados de tomar de decisiones logren orientar las relaciones de poder desde el ámbito del conflicto de intereses, promover el dialogo, consolidar la cooperación y, finalmente, lograr consensos sobre la importancia de crear una metodología estructurada, lógica y fundamentada bajo un análisis interno para evaluar los procesos y los resultados del PNI.

3.1 Planteamiento metodológico

El Mapa de Actores es una construcción metodológica que sirve para referenciar y ubicar a las personas, agrupaciones, asociaciones, empresas y demás entes que participan directa e indirectamente en la implementación del PNI, funcionando como un componente para crear los insumos de información y de lineamientos estratégicos de todas las actividades consensadas en la estructura del mismo programa.

El éxito de la implementación de las iniciativas del PNI depende de la asertividad de los actores que participan en su proceso y en el desarrollo de las diferentes fases del mismo. Por esta razón, el Mapa de Actores se construye para fundamentar todo el planteamiento metodológico del PNI, mismo que se muestra a continuación:

Figura1. Planteamiento metodológico del mapa de actores utilizable para el PNI



3.2 Identificación y clasificación de actores

La identificación de actores permite clasificar las acciones por objetivos y comparar las funciones que desarrollarán y las posibles posturas que adoptarán los actores seleccionados, haciendo un perfil de cada uno en relación con la propuesta de intervención en la que se desea conjuntar acciones, objetivos e intereses comunes a los que se desarrollan en el PNI.

Para realizar esta construcción, se realiza un cuadro en el que se suman elementos para el conocimiento y clasificación de cada actor que incurra en el proceso del PNI. Esta sistematización responde a cuatro premisas fundamentales:

- *Conjunción de objetivos con el PNI:* Los elementos afines de cada actor con los del PNI, muestran el grado de sinergia que existe y los grados de afinidad que supone la consecución de metas comunes

- *Perfiles idóneos*: Se eligieron a los actores más adecuados para realizar las recomendaciones pertinentes e intervenciones para lograr el mejoramiento del PNI
- *Nivel de Influencia*: La clasificación del nivel de influencia de cada actor se hace identificando tres jerarquías:
 - Alto: Actores con un nivel preponderante de influencia y cuyas acciones e intervenciones buscan aportar mayores avances y beneficios al PNI
 - Medio: Aquellos actores que tienen una intervención moderada con los factores de mejoramiento del PNI pero que sus objetivos se manifiestan en relación directa con la consecución de las metas del Programa
 - Bajo: Actores que tienen un nivel de influencia limitada y poca participación en la consecución de objetivos comunes con el PNI; sin embargo se considera su participación por ser actores que invierten en la innovación como parte de sus esfuerzos.
- *Nivel de Intervención en Política Pública*: Dilucidación del nivel de influencia y representatividad del actor en correspondencia a los objetivos e intereses que busca desarrollar el PNI; estos niveles se encuentran clasificados en: alta, media-alta, media, media-baja y baja representatividad.

Tabla 1. Mecanismo para la identificación y clasificación de actores del PNI

Actor	Elemento(s) afines al PNI	Conjunción de objetivos con el PNI		Clasificación		
		+	-	Perfil Idóneo	Nivel de Influencia	Nivel de Intervención en Política Pública
Secretaría de Economía (SE)	Establece políticas públicas que permitan promover y fortalecer la innovación en los procesos productivos y de servicios, para incrementar la competitividad de la economía nacional en el corto, mediano y largo plazo	X		SI	Alto	Alto
CONACYT	Coordina, implementa y propone las políticas en ciencia y tecnología relativa al terreno de la innovación, promueve la generación de conocimiento a través de sus centros de investigación y define los indicadores adecuados para medir su impacto	X		SI	Alto	Alto

Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS)	A través de la Subsecretaría de Inclusión Laboral impulsa el tema de innovación en el Trabajo, cuyo propósito es fomentar una cultura de innovación y gestión del conocimiento en las organizaciones, que contribuya a mejorar la empleabilidad de los trabajadores y la competitividad de las empresas	X		SI	Alto	Alto
Secretaría de Salud (SSA)	Incorpora mejoras para la aplicación del conocimiento científico y la tecnología en el propósito de ajustar nuevas formas, métodos, instrumentos o procesos que conlleven a gestionar, mejorar o incrementar la eficiencia y efectividad de los procesos en salud, la adecuación tecnológica de los servicios de salud e implementación de propuestas que mejoren la calidad de la atención a la salud	X		Si	Alto	Alto

Secretaría de Educación Pública (SEP)	Busca coordinar la cooperación en materia de tecnología, innovación, ciencia y educación a través de la vinculación entre las universidades y las empresas	X		SI	Alto	Alto
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	La innovación es una herramienta fundamental para el desarrollo sustentable, la seguridad alimentaria, la productividad y la competitividad del campo mexicano	X		SI	Medio	Medio
Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)	Responsable de elaborar el Presupuesto de Egresos de la Federación, en el que se le asigna un monto a inversión en ciencia y tecnología	X		SI	Medio	Medio
Secretaría de Energía (SENER)	Promueve el rol de la energía en el desarrollo económico como motor de la economía e impulsa el uso energético de manera sostenible, a través de acciones de eficiencia, innovación y promoción de energías renovables	X		SI	Alto	Alto

IMPI	Busca el desarrollo de la propiedad intelectual y la creatividad bajo el fomento de condiciones óptimas para promover la innovación, como es el caso de patentes	X		SI	Alto	Alto
PROMEXICO	Cuenta con un Grupo de Trabajo de Innovación, Calidad y Diseño. PROMEXICO otorga incentivos a la innovación a empresas para incrementar su competitividad y promueve una red de profesionales de la iniciativa privada y expertos	X		SI	Alto	Alto
NAFIN	Invertir recursos en empresas con alto potencial de crecimiento, procesos y/o productos innovadores, que atiendan nichos desatendidos y que estén transformando la manera de hacer negocios dentro de su sector	X		SI	Alto	Alto
INEGI	Recaba la información estadística necesaria para el cálculo de los indicadores del impacto de la innovación en el país	X		SI	Alto	Alto

Gobiernos Estatales a través de la Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología	Generar una cultura de innovación y de vinculación entre los agentes empresariales, académicos y gubernamentales con la finalidad de crear sinergias a favor del desarrollo de ideas innovadoras. De igual manera, impulsar la medición de resultados en este rubro. La Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología funciona como un foro de discusión permanente acerca de temas de desarrollo tecnológico en las entidades federativas	X		SI	Alto	Alto
Comisiones de Ciencia y Tecnología del Poder Legislativo	La Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado propone e impulsa iniciativas para la promoción de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en México. A su vez, revisa y actualiza el marco regulatorio en el cual se inscriben las actividades de CTI dentro del país. La Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados crea espacios y foros apropiados donde todos los agentes del SNI puedan dialogar y debatir temas centrales de la CTI en México	X		SI	Medio	Medio
Instituciones de Educación Superior (IES)	Focalizan la investigación científica y tecnológica generando conocimiento en diferentes áreas de estudio mediante la oferta de modelos educativos innovadores y adecuados a la realidad del país. Entre las Instituciones de Educación Superior del país de mayores alcances en materia de innovación se pueden mencionar: UNAM, IPN, CINVESTAV, UAM, ITESM, UdeG, BUAP. Dichas instituciones se destacan por ser centros que han invertido en la innovación en sus procesos de generación de conocimiento, programas y modelos educativos	X		SI	Alto	Alto
TechBA	Programa de Aceleración Internacional de Negocios, creado en 2004 por la SE, FUMEC y Aceltec, cuyo fin es posicionar a las empresas mexicanas como proveedoras tecnológicas de clase mundial	X		SI	Medio	Medio-Alto

Angel Ventures México	Fortalecer el objetivo de identificar empresas o proyectos innovadores con potencial y con necesidad de búsqueda de opciones de financiamiento e inversión	X		SI	Medio	Medio-Alto
New Ventures México	Una de las principales aceleradoras de empresas sustentables y de impacto social en México. Promueve un modelo de apoyo a negocios innovadores en el ámbito social	X		SI	Medio	Medio-Alto
Endeavor México	Apoyo a emprendedores con servicios de asesoría estratégica para que innoven y generen un efecto multiplicador en otros en aras de fomentar el crecimiento económico del país. Trabaja conjuntamente con SE y CONACYT en la gestión de recursos a emprendedores	X		SI	Medio	Medio-Alto
OCDE México	Evalúa cómo la ciencia, la tecnología, la innovación y las políticas educativas pueden contribuir eficazmente al crecimiento económico sustentable y a la creación de empleo. La OCDE emite una serie de recomendaciones de política pública para enfrentar los desafíos generados por el desarrollo de nuevas industrias basadas en la ciencia, y la generación de indicadores en innovación	X		SI	Medio	Medio-Alto

Embajada EUA	A través de la Cámara de Comercio Estadounidense y de USAID, se han desarrollado programas pilotos de innovación para emprendedores mexicanos	X		SI	Medio	Medio
Embajada Británica	La ciencia y la innovación tienen un papel fundamental en la promoción del crecimiento, por lo que éstas constituyen uno de los pilares de colaboración internacional del gobierno británico y los agentes preponderantes en México: gobierno, empresarios y academia	X		SI	Medio	Medio
Asociación Mexicana de Directivos de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico	Sirve a los centros de investigación y desarrollo en el país, públicos y privados, impulsando la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y difundiendo las mejores prácticas en gestión de la tecnología. La ventaja del ADIAT sobre otros centros es su enfoque particular a la innovación y al fortalecimiento de los sistemas de innovación regionales	X		SI	Alto	Alto
Foro Consultivo Científico y Tecnológico	Organismo asesor autónomo de investigación científica y tecnológica. Sirve como vínculo entre autoridades, legisladores, empresarios y académicos a favor de la ciencia, innovación y tecnología	X		SI	Alto	Alto

Fundación México-EUA para la Ciencia	Promueve la cooperación binacional en ciencia y tecnología a fin de contribuir en la solución de problemas de interés para México y para los Estados Unidos, así como identificar oportunidades para el desarrollo económico y social de la región	X		SI	Alto	Alto
IMCO	Un centro de investigación aplicada independiente, apartidista y sin fines de lucro. Analiza fenómenos económicos y sociales que afectan la competitividad en el contexto de una economía globalizada	X		SI	Medio	Bajo
CANACINTRA	Han desarrollado foros y eventos impulsando el tema de la innovación entre los miembros de la industria. Un ejemplo es la Expo-Vinculación entre CANACINTRA y los Centros Públicos de Investigación del Sistema CONACYT	X		SI	Medio	Medio
COPARMEX	Promueve la adopción de actividades de innovación y desarrollo tecnológico, principalmente de las micro, pequeñas y medianas empresas, a fin de que puedan desarrollarse	X		SI	Medio	Medio

CONCAMIN	Promover el establecimiento de innovación empresarial como una prioridad estratégica en la agenda económica nacional y orientar la infraestructura de investigación y desarrollo hacia un sistema de innovación interconectado con las necesidades de la industria mexicana	X		SI	Medio	Medio
ANUIES	Genera procesos integrales de formación en las diversas áreas de conocimiento y disciplinas profesionales; favoreciendo la creación de programas en distintas modalidades y formatos educativos, que propicien la ampliación de oportunidades de formación y actualización en diversos grupos y sectores de la población	X		SI	Medio-Alto	Medio-Alto
FUMEC	Promueve la cooperación binacional en ciencia y tecnología a fin de contribuir en la solución de problemas de interés para México y para los Estados Unidos, así como identificar oportunidades para el desarrollo económico y social de la región	X		SI	Medio	Medio
Instituto Mexicano del Petróleo	Desarrollar proyectos de innovación en materia de Investigación, técnica y profesional en Exploración Petrolera	X		SI	Medio	Medio

Es importante destacar que la selección de estos actores no necesariamente refleja un compendio final de actores involucrados en el proceso de innovación o de la implementación y evaluación del PNI. La elección de estos actores refleja la determinación de aquellos con mayor participación y prospección estratégica para la consecución de objetivos del Programa.

La mayoría de directrices utilizadas para sugerir a los actores más adecuados para la incidencia en el PNI, fueron validadas a través de un análisis que asumiera confiabilidad al momento de integrar la clasificación. Para ello, se construyó una lista de preguntas con el fin de asegurar que todas las partes interesadas fueran consideradas. Por consiguiente, la herramienta se distribuyó de la siguiente manera:

Tabla 2. Preguntas para la clasificación genérica de actores

Preguntas	Grado de Priorización de la Pregunta
¿Qué actores son los responsables del proyecto y sus distintos componentes y aspectos?	Alto
¿A qué actor se le debe mayores responsabilidades?	Alto
¿Quiénes son los destinatarios y beneficiarios del proyecto?	Medio
¿Quiénes son los actores con mayor influencia en el Proyecto?	Alto
¿Quién puede afectar negativamente el éxito del proyecto a través de su oposición o la falta de cooperación?	Alto
¿Qué actores son los responsables de la ejecución del Proyecto?	Alto
¿Qué actores tienen la capacidad de representar los intereses de aquellos que no pueden participar?	Alto
¿Qué actores tienen autoridad para hacer juicios en nombres de aquellos que no tienen representación?	Medio
¿Quién tiene un conocimiento único en relación con cualquier aspecto del proyecto?	Alto
¿Qué actor tiene vínculos importantes para la realización adecuada del Proyecto?	Medio
¿Qué actores dependen de los productos y conclusiones que puedan resultar afectados por la realización del Proyecto?	Medio

Al considerar estas preguntas, la propuesta asegura que ningún actor importante sea marginado y la preparación de la clasificación se hace inclusiva y con representación objetiva.

3.2.1 Identificación de intereses y roles de cada actor

Según el mecanismo para la identificación y clasificación de actores del PNI y de acuerdo a estipulaciones consensadas de las acciones de cada actor, es posible determinar tres tipos de roles e identificación de intereses. Esta fase metodológica busca descubrir las relaciones de afinidad de los diversos actores y enfrentar a aquellos opuestos que podrían suponer conflictos al momento de iniciar las etapas estratégicas del PNI. Para realizar esta situación se consideran tres aspectos para distinguir estas relaciones de afinidad-conflicto:

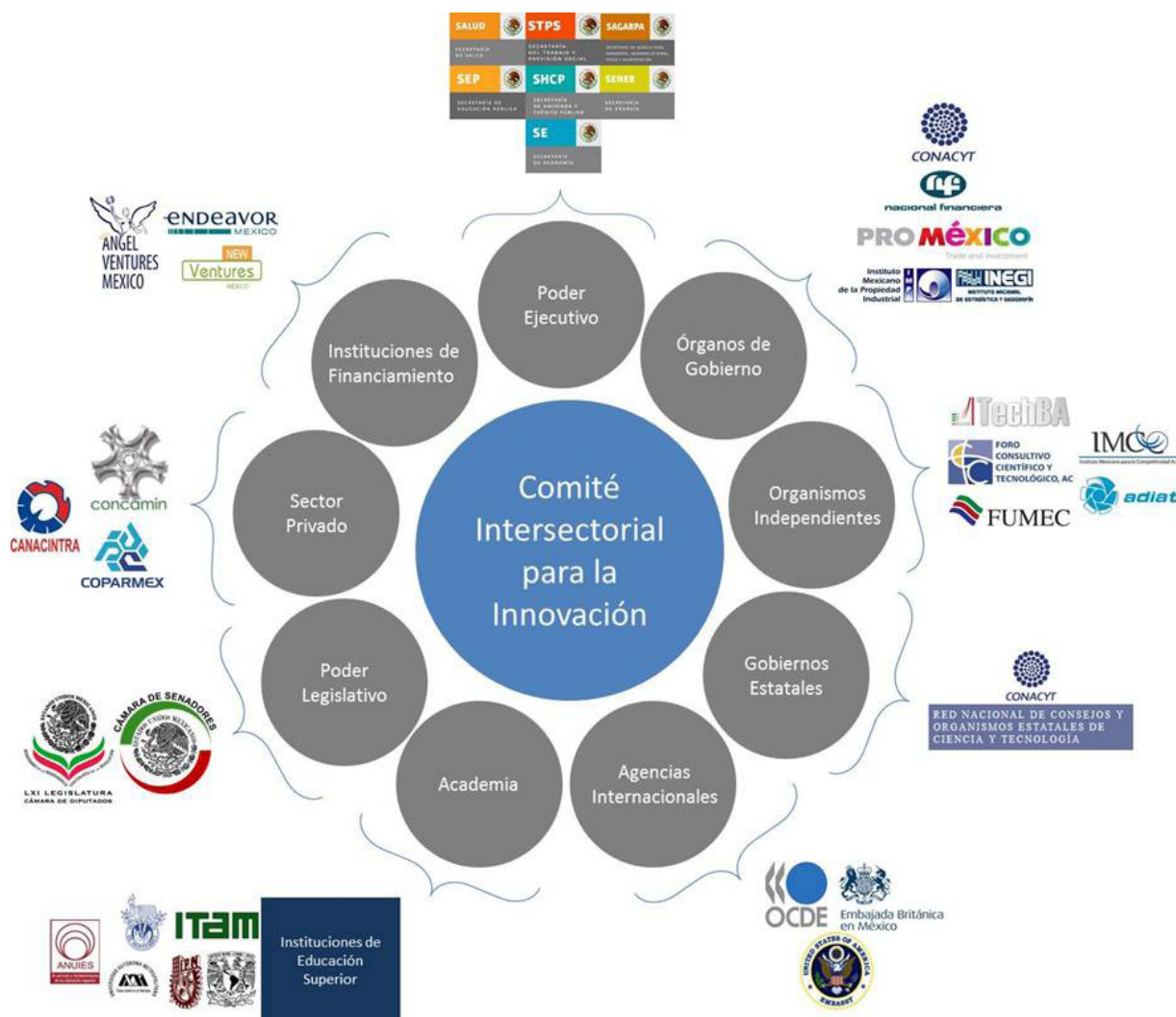
- *A favor:* Las relaciones predominantes del actor con el PNI se enarbolan en un escenario de confianza y colaboración mutua, los roles de este actor se encuentran guiados a la consecución de objetivos mutuos
- *Neutral:* El perfil del actor está perfectamente vinculado con el que se busca en los objetivos del PNI. No obstante, las relaciones de afinidad no suelen ser constantes y persigue en porcentaje menor los mismos objetivos del PNI, de tal manera, su comportamiento no se refleja en las medidas estratégicas del Programa y aparece como neutral a las consecución de los objetivos conjuntos
- *En contra:* El actor seleccionado muestra poca o nula afinidad a los procesos del PNI y ante esta situación predominan las relaciones de conflicto

Habiendo identificado a los actores más adecuados para el PNI, el segundo paso es descubrir sus intereses, para ello es necesario distinguir el trabajo que cada uno realiza y hacer un razonamiento, en la escala de afinidad-conflicto de cómo se desenvolverá cada uno de ellos en la ejecución estratégica del PNI.

3.2.2 Análisis de los actores

Un análisis de cada actor con base a su clasificación, distinción y estudio de la escala afinidad-conflicto determinará con qué actores debería hacerse de mejor manera la vinculación con el PNI y así, realizar la consecución de objetivos comunes. Este análisis exige conocer las diversas áreas de acción o sectores principales donde se desenvuelve cada actor para organizar una estrategia de mayor efectividad al momento de elegir al actor con el cual se guiarán esfuerzos en común. Para hacer esta distinción, es necesario hacer un diagrama con el que se demuestre cada sector en el que se incursiona y así definir la factibilidad de elección de actores para los procesos del PNI.

Figura 2. Actores involucrados en el ecosistema de la innovación en México (agentes seleccionados)



Para realizar un análisis focalizado, la propuesta de estudio de los actores prospectados para la suma de esfuerzos en la consecución de objetivos del PNI se materializa al sumar a aquellos actores cuya presencia se plasma en diferentes sectores. La elección de los anteriores actores responde a la determinación de las estrategias del PNI y al respaldo que éstos han dado a las acciones, al involucramiento en las tareas de definición, apoyo y promoción en la operación diaria de mecanismos aplicados en materia de innovación.

La selección es motivada principalmente por la calidad de aplicaciones innovadoras como parte de la cultura organizacional y su creciente influencia y representatividad en el escenario nacional. De igual manera, se reconoce que existen otras empresas innovadoras que no fueron seleccionadas en este reporte. Para la selección de las empresas para este reporte, se utilizaron como referencia los documentos y/o presentaciones brindadas por la Secretaría de Economía y reportes de innovación que fueran públicos (Ejemplo: Encuesta a Empresas Innovadoras elaborada por Fundación Idea en 2011). De esta forma, cuando se analizan de manera detallada las áreas, rubros y sectores de cada actor

se puede estimar en qué espacio del PNI se pueden acomodar los roles de acción de cada uno de ellos; estimar el área de desenvolvimiento de cada actor asegura una pertinencia a la hora de realizar las planeaciones estratégicas de acción para el PNI.

Una vez hecha la identificación y clasificación de los actores de acuerdo a la metodología propuesta, la utilidad de hacer un análisis pormenorizado de cada actor tiene como fin el entender de manera óptima el significado y la perspectiva que cada uno de ellos ofrece a los diferentes objetivos y estrategias del PNI. Para entender la relación de los actores con los principios del PNI y para priorizar su función de utilidad relativa para el mismo, se ha desarrollado una herramienta que ayuda a analizar de manera focalizada elementos sustanciales para la determinación de selección de actores adecuados para el PNI, los cuales se identifican de la siguiente manera:

- *Contribución (valor):* ¿El actor tiene información, consejo o experiencia sobre temas que podrían ser útiles para el PNI?
- *Interés:* ¿Qué tanto interés tiene el actor seleccionado para buscar la consecución de objetivos paralelos al PNI?
- *Disposición a participar:* ¿Qué tan dispuesto está el actor para participar en todos los procesos que del PNI resulten?
- *Influencia:* ¿Qué influencia tiene el actor seleccionado?
- *Necesidad de participación:* ¿El actor podría hacer fracasar o deslegitimar procesos del PNI sino se compromete con el compromiso que suponen las estrategias del PNI? ¿El actor tiene la motivación necesaria para participar en los procesos del PNI?

Utilizando estos cinco criterios es posible crear una matriz para incrementar el análisis de actores con mayores y menores rangos de fiabilidad, interés, participación, legitimidad y representatividad, a cada rubro se le asigna niveles (alto, medio, bajo) según sea el criterio a designar por cada actor, este conjunto de datos servirá para dilucidar qué actores son los más propicios para el desarrollo correcto y adecuado del PNI.

De igual manera, es importante resaltar que la contribución de estos actores al fomento y desarrollo de la innovación en México es crucial por lo que la clasificación no pretende juzgar sus acciones ni estrategias, por el contrario, busca solamente subrayar su nivel de influencia en la ejecución de una política pública afín.

Tabla 3. Análisis de actores

Actor	Contribución	Interés	Disposición a Participar	Influencia	Necesidad de Participación
SE	ALTA	ALTO	ALTA	ALTA	ALTA
STPS	ALTA	ALTO	ALTA	ALTA	ALTA
CONACYT	ALTA	ALTO	ALTA	ALTA	ALTA
SEP	ALTA	ALTO	MEDIA	ALTA	ALTA
SSA	ALTA	ALTO	ALTA	ALTA	MEDIA
SAGARPA	MEDIA	ALTO	MEDIA	ALTA	MEDIA
SHCP	MEDIA	ALTO	MEDIA	ALTA	MEDIA
SENER	ALTA	ALTO	ALTA	MEDIA	ALTA
IMPI	ALTA	ALTO	ALTA	MEDIA	ALTA
PROMEXICO	MEDIA	ALTO	ALTA	MEDIA	ALTA
NAFIN	MEDIA	ALTO	ALTA	ALTA	ALTA
INEGI	ALTA	ALTO	ALTA	MEDIA	ALTA
Comisiones de Ciencia y Tecnología del Poder Legislativo	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA
Instituciones de Educación Superior (IES)	ALTA	ALTO	MEDIA	ALTA	ALTA
TechBA	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Angel Ventures México	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA
New Ventures México	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA
Endeavor México	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA
OCDE México	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA
Embajada EUA	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA	MEDIA
Embajada Británica	ALTA	ALTO	ALTA	MEDIA	ALTA
Asociación Mexicana de Directivos de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico	ALTA	ALTO	MEDIA	ALTA	ALTA

Actor	Contribución	Interés	Disposición a Participar	Influencia	Necesidad de Participación
Foro Consultivo Científico y Tecnológico	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA
Gobiernos Estatales a través de la Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA
Fundación México-EUA para la Ciencia	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA
IMCO	BAJA	ALTO	BAJA	MEDIA	BAJA
CANACINTRA	MEDIA	ALTO	MEDIA	ALTA	MEDIA
COPARMEX	MEDIA	ALTO	MEDIA	ALTA	MEDIA
CONCAMIN	MEDIA	ALTO	MEDIA	ALTA	MEDIA
ANUIES	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA
FUMEC	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BAJA
Instituto Mexicano del Petróleo	BAJA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BAJA

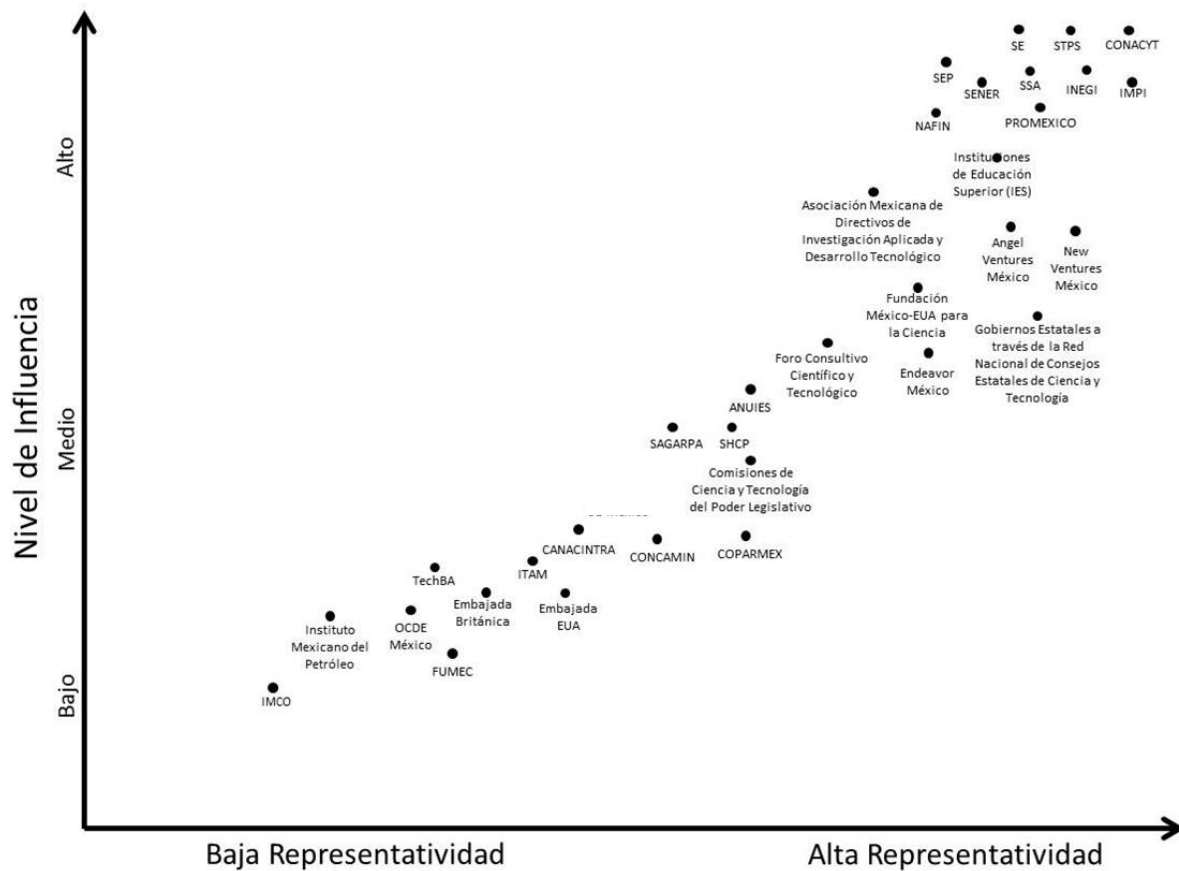
3.3 Elaboración de la matriz del mapa de actores

La matriz del mapa de actores es una base gráfica con la que se estudian 2 rubros específicos, cada rubro contiene elementos a calificar y que denotan el grado de afinidad de cada uno de ellos, la percepción de objetivos comunes al PNI y el grado de influencia de cada actor; esta matriz complementa las tres etapas metodológicas anteriores y da una percepción final para el PNI. Esta matriz se elabora en un cuadro de doble entrada en donde:

- (Eje vertical) se determina por los tres grados de influencia que ejerce cada actor (alto, medio, bajo)
- (Eje horizontal) determinado por la posición de cada actor en cuanto al tipo de representatividad

Mediante esta herramienta se procede a ubicar cada actor en el cuadro, aunando las especificaciones de las tres etapas metodológicas anteriores, y determinar su grado de vinculación y factibilidad con los proyectos, estrategias y objetivos dispuestos por el PNI.

Gráfica 1. Matriz de mapa de actores para el PNI



La construcción de la matriz de mapa de actores funciona de manera multinivel en donde se dilucidan dos aspectos de suma importancia para la determinación de factores y objetivos en común con el PNI. Los niveles de influencia y de representatividad sirven para medir la línea de afinidad-contrariedad de cada actor a la consecución de cada meta planteada.

Por último, es importante mencionar que el CONACYT está elaborando un documento de Mapa de Actores conformado por 45 agentes del sector público, privado y académico que será presentado en breve. Por el momento, dicha información no se encuentra disponible. No obstante, se reconoce que dicho insumo será de gran importancia para complementar los análisis realizados al respecto del impacto de diversos agentes en el estado del Sistema de Innovación en México.



“La innovación es considerada, actualmente como el fenómeno más importante de cualquier economía moderna al ser el motor del crecimiento económico”

Metodología para Evaluar el Programa Nacional de Innovación

En el presente capítulo se expone la metodología para evaluar los procesos y los resultados del Programa Nacional de Innovación (PNI). Para ello, se propone utilizar técnicas combinadas de análisis cuantitativo y cualitativo con la finalidad de obtener una visión más integral del funcionamiento y del impacto del PNI. Por medio de esta técnica, se pretende lograr una comprensión mucho más amplia e integral en materia de innovación.

Por un lado, el análisis cuantitativo de una evaluación se sustenta en la utilización de datos en forma numérica para medir el impacto, atribuir causas y resultados de un proyecto, programa o acción específica. De tal manera que la utilización de un análisis cuantitativo nos permite analizar relaciones causa-efecto, costo-beneficio y obtener resultados sustentados en la ciencia exacta. En contraste, el método cualitativo incluye descripciones detalladas de personas, lugares, conversaciones y comportamientos a través de diferentes formas tales como entrevistas, encuestas o análisis de documentos.

Como parte de la utilización del análisis cualitativo - cuantitativo en el proceso de evaluación, se establecen dos etapas con el objetivo de coadyuvar al análisis del PNI y desarrollar la metodología de evaluación del mismo:

- Evaluación de procesos
- Evaluación de resultados

A continuación, se abordarán cada una de las etapas de ambos procesos de evaluación con la finalidad de seguir una lógica clara y coherente de comprensión integral de las respectivas metodologías.

4.1 Metodología de evaluación de procesos del PNI

La evaluación de procesos es el estudio del funcionamiento y la organización del programa, el cual determina la eficiencia y la eficacia de sus mecanismos operativos durante su implementación y ofrece recomendaciones con respecto a aspectos susceptibles de mejora antes de que finalice el programa. De acuerdo con el Banco Mundial (2009), la evaluación de procesos permite a los tomadores de decisiones identificar “cuellos de botella” en los mecanismos de entrega o prestación de servicios de las intervenciones, así como impulsar mejoras en la operación de los programas que permitan incrementar sus efectos favorables sobre la población destinataria. De igual forma, los resultados que arroje la evaluación de procesos pueden ser utilizados para hacer ejercicios comparativos para la mejora de su gestión y medición en el tiempo (CONEVAL, 2009).

De acuerdo con el Banco Mundial (2009), esta metodología busca explicar los factores determinantes del bajo desempeño de los programas. La evaluación de procesos se implementa caso por caso para ser utilizada por la gerencia del programa, funcionarios de presupuesto y demás personal de los sectores y agencias relacionados con el programa.

Para realizar la evaluación de procesos del PNI se sugiere considerar los siguientes elementos:

- a) Contexto: el ambiente dentro del cual se desarrolla la evaluación debe ser puntualizado para tener un mejor entendimiento del proceso y los resultados que se presentarán. Se debe considerar el contexto político, las políticas, objetivos y estrategias de los participantes; el contexto de desarrollo, incluidos los factores socioeconómicos, políticos y culturales; el contexto institucional y la participación de los actores implicados. La evaluación debe permitir determinar y valorar la influencia del contexto en los resultados de la intervención para el desarrollo
- b) Propósito: Se refiere al por qué se está efectuando la evaluación, qué la desencadenó y de qué manera será utilizada. El propósito refiere también a la oportunidad de la evaluación en diferentes coyunturas del ciclo de gestión
- c) Alcance: este rubro de la evaluación definirá el plazo, los fondos erogados, la zona geográfica, los grupos destinatarios, la configuración organizativa, los mecanismos de aplicación, el contexto estratégico e institucional y otras dimensiones que debe abarcar el ejercicio. En este rubro, se pondrán de manifiesto las discrepancias entre la aplicación prevista y la efectiva ejecución de la intervención
- d) Preguntas: Los fines y propósitos de la evaluación deben ser claro y precisos, de tal manera que la información que se vaya obteniendo sirva de complemento para integrar los resultados finales

La metodología propuesta combina métodos cualitativos y cuantitativos con el objetivo de describir el funcionamiento del PNI y analizar las diferencias entre lo establecido en el marco normativo que fundamenta las acciones del programa. Por lo tanto, se proponen las siguientes etapas para la metodología para evaluar los procesos del PNI:

1. Revisión de fuentes de información
 - o Información primaria
 - o Información secundaria
2. Descripción de la operación del programa
3. Descripción de los procesos del programa
4. Clasificación de los procesos
5. Análisis y medición de atributos de los procesos
 - o Planeación estratégica
 - o Difusión del programa
 - o Solicitud de fondos
 - o Distribución de fondos
 - o Entrega de fondos
 - o Monitoreo y Seguimiento
6. Análisis de resultados de la operación del programa
 - o Identificación de fortalezas y debilidades
 - o Identificación de áreas de oportunidad
 - o Identificación de "cuellos de botella"

1.- Revisión de fuentes de información

La información requerida en el proceso de evaluación de procesos se puede agrupar en:

- Fuentes primarias: es obtenida a través de la observación, entrevistas o encuestas a personas involucradas en la implementación del programa
- Fuentes secundarias: se refieren a la información que se relaciona con el programa y su operación y pueden ser leyes, normatividad aplicable al programa, certificaciones de calidad, evaluaciones pasadas, sistemas de medición interno, reportes de desempeño, entre otros

En este apartado se debe realizar una descripción detallada del PNI, el cual deberá incluir: nombre, organismos encargados, si contiene subprogramas, cuál es el rol de cada organismo participante en caso de contar con más de uno (generador de recursos o implementador), fecha de inicio del programa, fuentes de financiamiento, de qué orden de gobierno son estas fuentes, normatividad aplicable al programa (normas, leyes, reglas de operación y demás ordenamientos aplicables), describir el objetivo, propósito y fin del programa de acuerdo a su normatividad. De igual modo, se recomienda describir la cobertura y focalización del PNI y definir las características de la población objetivo. En este rubro es recomendable utilizar técnicas de investigación documental, entrevistas semi - estructuradas y la observación narrada a través de los reportes de trabajo.

2.- Descripción de la operación del programa

Este apartado consiste en describir de manera precisa la realización de todos aquellos componentes que conducen, de manera principal, al logro del propósito del PNI. Para ello, es necesario describir la manera de operar del programa señalado en los documentos normativos y la forma en que se realiza en la práctica. En caso de existir inconsistencias, éstas deben ser mencionadas como áreas de oportunidad de mejora del programa.

Es importante que esta descripción incluya los siguientes elementos:

- Contexto y condiciones que afectan la operación del PNI
- Participantes en la operación del PNI, su rol y mecanismos de coordinación
- Recursos financieros y humanos con los que cuenta el PNI
- Estructura de operación del PNI (procesos, secuencia de los mismos y dónde se llevan a cabo)

3.- Descripción de los procesos del programa

Como elemento primordial de este rubro, es esencial considerar las diversas fuentes de información del PNI con la finalidad de definir los procesos y caracterizar cada uno incluyendo la información siguiente:

- Datos generales del proceso: nombre, número y ámbito de aplicación
- Principales características del proceso: objetivo, responsables, insumos, productos y áreas receptoras
- Discrepancias: en caso de que el proceso se lleve a cabo en diversas localidades, se deben analizar las discrepancias presentadas ya que son de relevancia para detectar áreas de oportunidad en el desarrollo de los procesos
- Opiniones: el propósito es conocer el punto de vista de los implementadores de los procesos

respecto del desempeño del mismo, si son eficientes o si están correctamente coordinados con otros procesos

4.- Clasificación de los procesos

Una vez que se haya cumplido con la primera parte de la evaluación (los tres primeros puntos antes descritos), se clasificarán los procesos que se identifican en la operación del PNI. Esta tarea permitirá la medición homogénea del desempeño de los procesos operativos y la comparación de los resultados en el tiempo. Para identificar los procesos, CONEVAL (2009) recomienda agruparlos en diferentes categorías relacionadas con:

- **Planeación:** Proceso en el cual se determinan misión, visión, fin, objetivos y metas en tiempos establecidos, los indicadores de seguimiento verificables, los recursos financieros y humanos necesarios, las principales actividades y métodos a seguir para el logro de los objetivos del programa. En este rubro es importante señalar que el contenido, los hallazgos y las recomendaciones de la evaluación de diseño serán de gran valía para complementar este primer elemento
- **Difusión del programa:** Proceso de información sobre las principales características del programa, sus beneficios, dirigido hacia un público determinado, entre otros. Se debe analizar si los mecanismos y el tiempo dedicado a la difusión son suficientes para que los beneficiarios conozcan y puedan acceder al programa
- **Solicitud de fondos:** Conjunto de acciones, instrumentos y mecanismos que ejecutan tanto los operadores del PNI como los posibles beneficiarios con el objetivo de solicitar los fondos del programa y registrar de manera sistemática la información de dichas solicitudes
- **Selección de proyectos y/o grupos de beneficiarios:** Proceso realizado para seleccionar a los beneficiarios y generar un padrón actualizado y validado
- **Entrega de fondos:** Conjunto de instrumentos, mecanismos y acciones por los cuales los beneficiarios solicitan y reciben los diferentes servicios o tipos de apoyo del PNI
- **Seguimiento a la utilización de fondos:** Acciones y mecanismos mediante los cuales se comprueba que los apoyos entregados a la población objetivo son utilizados y funcionan de acuerdo al objetivo planteado
- **Contraloría social:** Proceso a través del cual los beneficiarios pueden realizar las quejas o denuncias que tengan del PNI
- **Supervisión y Monitoreo:** Proceso en el que se supervisa la generación y entrega de los apoyos

Se sugiere emplear algunas preguntas que sirvan de guía en el análisis como:

- ¿En qué contexto opera el PNI en los distintos órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal)?
- ¿Cuáles son las instituciones, dependencias u organizaciones que intervienen en la operación del PNI y cuál es su papel? ¿Existe coordinación entre ellas?

- ¿Con qué recursos (financieros, humanos, infraestructura, entre otros) cuenta el PNI para operar y qué avances ha tenido?
- ¿Qué tipos de apoyos entrega el PNI a sus beneficiarios?
- ¿Son los procesos efectivos y pertinentes de acuerdo a los objetivos del PNI?
- ¿Los requisitos para solicitar los fondos son claros?
- ¿En este proceso de solicitud de apoyos existen diferencias significativas entre lo señalado en la normatividad y lo realizado en la práctica?
- ¿Se cuenta con un método para seleccionar a los beneficiarios? ¿Es adecuado?
- ¿El PNI cumple en tiempo y forma con la entrega de fondos?, ¿son éstas adecuadas?
- ¿El programa tiene mecanismos adecuados para monitorear a los beneficiarios utilizan el fondo?
- ¿El tiempo con que se realiza el proceso de seguimiento es pertinente?

Una vez identificados los procesos anteriores se sugiere plasmarlos de manera gráfica en un flujograma que facilite su posterior manejo.

5.- Análisis y medición de atributos de los procesos del PNI

Este componente es el medio por el cual se analizan y miden los atributos de eficacia y suficiencia para cada uno de los procesos del PNI. Se debe realizar un análisis de cada proceso, utilizando la información recabada en campo, este análisis deberá responder ciertas interrogantes de acuerdo a la clasificación de los procesos.

En términos cualitativos, para los procesos agrupados dentro del rubro de planeación se debe verificar que el acceso a los documentos de planeación sea el adecuado, que el proceso de planeación se vincule con los componentes del programa, las metas planteadas sean factibles y viables, que los recursos humanos y materiales sean los suficientes y estén coordinados. De igual modo se debe poner especial atención en detectar diferencias entre lo señalado en la normatividad y lo realizado en la práctica así como sus causas; detectar las áreas de oportunidad y las buenas prácticas en los procesos de planeación, así como la suficiencia y pertinencia del tiempos asignado al proceso de planeación para el correcto logro de su objetivo.

En cuanto a los procesos de difusión se sugiere analizar la periodicidad, las estrategias empleadas, la pertinencia de los medios empleados para difundir el PNI, los obstáculos y la suficiencia del tiempo destinado al proceso, así como las áreas de oportunidad y prácticas adecuadas detectadas. En referencia a los procesos para entregar los apoyos que establezcan los programas que conforman el PNI, es recomendable verificar la eficiencia y la eficacia del proceso de entrega-recepción de los beneficios por parte de la población objetivo.

Del análisis de los procesos agrupados en el rubro de contraloría social, se busca conocer si existen mecanismos para captar las percepciones, quejas e inconformidades de los beneficiarios del PNI, de igual modo se deben percibir los obstáculos que implican para los beneficiarios como para los implementadores esa comunicación. Los procesos relacionados con supervisión y monitoreo deben

analizar si se cuenta con los insumos para llevar a cabo dichos propósitos y analizar la posible discrepancia entre los lineamientos normativos y las acciones llevadas a la práctica (implementación).

Además de medir los atributos de los procesos con base a las consideraciones cualitativas anteriormente mencionadas, es importante incorporar métodos cuantitativos como el uso de indicadores que reflejen el grado de eficiencia de los procesos analizados. De acuerdo con estipulaciones realizadas por CONEVAL (2009), se propone como mínimo considerar un indicador que contemple elementos de eficacia y suficiencia.

- Eficacia: el grado al cual una intervención ha logrado, o se espera que logre, sus principales objetivos pertinentes de manera eficaz, en forma sostenible, y con un impacto institucional positivo en el desarrollo. Un proceso es eficaz en la medida que cumple con sus metas. La eficacia se refiere al cumplimiento de las metas asociadas a los procesos del programa, en el tiempo que se establece. Los indicadores generados para medir la eficacia, generalmente, están relacionados con el grado de avance en el cumplimiento en la meta establecida y se expresan en términos del cociente de lo ejecutado entre lo planeado multiplicado por 100 para ser expresado en porcentaje
- Suficiencia: Un proceso es suficiente cuando involucra la existencia de elementos mínimos necesarios para la generación de sus productos. La suficiencia será medida en términos de la comprobación de la existencia de estos elementos en cada uno de los procesos, por medio de la información primaria. Para verificar la suficiencia de un proceso se debe considerar que existan y se pueda acceder a registros de la población beneficiada, de los apoyos entregados y de todas las actividades incluidas en los procesos anteriormente descritos

De igual manera, se puede evaluar el cumplimiento de las metas establecidas en los procesos a través de dos elementos: metas físicas y financieras, las cuales a su vez pueden dividirse en metas estatales y nacionales. Las metas físicas y financieras deben ser interpretaciones cuantitativas de los objetivos planteados en el PNI.

En el caso de las metas físicas, se recomienda analizar los niveles de cumplimiento en cobertura (construcción de espacios para actividades innovadoras) por entidad federativa y a nivel nacional, desagregándolos en la competencia de los seis pilares establecidos por el PNI. En el caso de las metas financieras, se recomienda un análisis de costos del programa que permita identificar los diferentes procesos que inciden directamente en la ejecución de los proyectos o programas incorporados al PNI.

El PNI considera relevante que cada “pilar contenga un índice con metas específicas” (Programa Nacional de Innovación, 2011). El mismo documento puntualiza que la conformación de los índices y la cuantificación de las metas será una de las tareas a desarrollar en el corto plazo para lo cual conformará un grupo de trabajo. Este elemento es de suma importancia para complementar de manera eficiente la evaluación de proceso del PNI.

6.- Análisis de resultados de la operación del programa

Una vez analizados los procesos de manera individual, es necesario realizar una valoración global de la operación del PNI, es decir se debe analizar si los procesos son adecuados para el logro de la meta establecida: “reducir la brecha con respecto a los mejores sistemas de innovación a nivel internacional, llegando a eliminarla por completo en 2020” (PNI, 2011). Se busca analizar cómo la operación del programa en su conjunto conduce al logro de su meta. De lo contrario, deberá analizarse las razones por las cuales ciertos procesos conducen de manera insuficiente al logro de resultados de la meta.

Es importante señalar que diversos organismos especializados en el tema de evaluación (IPA-Poverty Action, 2010, Banco Mundial, 2009 y CEPAL, 2010) establecen que los problemas de operación de un programa pueden tener origen en un diseño deficiente en alguno de los componentes o en el programa mismo, por lo tanto, es recomendable considerar los resultados del análisis del diseño del PNI con la finalidad de identificar si los elementos negativos obtenidos en la evaluación de procesos no se encuentran relacionados al primer estudio.

4.2 Metodología de evaluación de resultados

La evaluación de resultados busca medir los cambios en las condiciones de bienestar de la población beneficiaria que son atribuibles a un programa específico. Este método de evaluación ofrece la evidencia técnicamente más sólida sobre si un programa está funcionando o no. De acuerdo con Patton (2002), su propósito general es determinar la efectividad de las políticas, programas o proyectos ejecutados. En el mismo punto, Navarro (2005) subraya que la evaluación de resultados es útil para determinar hasta que punto los resultados planificados fueron producidos o logrados, para posteriormente considerar la continuación, expansión, reducción e incluso terminación de un programa.

La evaluación de resultados es un proceso de trabajo sistemático orientado a responder preguntas como: ¿Se ha contribuido significativamente a resolver el problema que dio origen al programa? ¿Los receptores de los bienes y servicios que genera el programa han resultado realmente beneficiados? ¿Los beneficios recibidos por los participantes son los que se había propuesto lograr el programa o son otros no previstos? ¿Los beneficios están llegando a la población que se pretende atender? ¿Los usuarios del programa están satisfechos con los bienes y servicios recibidos? ¿Los beneficiarios han experimentado un mejoramiento significativo en su condición-problema inicial, como consecuencia de su participación en el programa en comparación con aquellos que no resultaron beneficiarios?.

Al realizar una evaluación de resultados se debe considerar abarcar tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos de un programa. Las dimensiones cuantitativas de la evaluación se expresan a través de variables (base de datos o estadísticas oficiales). No obstante, los aspectos cualitativos también son susceptibles de mediciones cuantitativas. El afán de combinar estos aspectos cualitativos y cuantitativos permitirá tener una visión más completa de los efectos que el programa generó en su población objetivo.

Tomando en cuenta que el diseño del PNI se encuentra todavía en etapa de construcción, que no se cuenta con bases de datos consolidadas y definitivas de acuerdo con las necesidades específicas del Plan y que la implementación del programa ha sido ejecutada solo parcialmente, se recomienda dos métodos para evaluar los resultados del PNI:

1. Elaborar una metodología compuesta de dos índices: uno integral, el cual medirá el impacto del PNI sobre la meta global y un índice particular, el cual medirá el impacto a nivel nacional de las acciones temporales del PNI sobre el conjunto de indicadores utilizados
2. Desarrollar una metodología para evaluar la efectividad de los programas que componen al PNI, el cual debe contemplar un diseño experimental para analizar el impacto de los apoyos que otorga el PNI a las empresas en comparación con aquellos que no lo recibieron

De manera complementaria, se recomienda implementar un análisis cualitativo a través de estudios de casos o entrevistas, con el objetivo de profundizar los factores que inhiben o impulsan la generación de los resultados del PNI.

A través de estas dos propuestas se pretende contribuir, por un lado, con información integral del peso de las acciones asociadas con el PNI hacia la meta general y por otro lado, con información más específica acerca del efecto neto de los proyectos que impactan en él. A continuación se describen los procedimientos a detalle de ambas metodologías propuestas.

De acuerdo al primer método, el índice integral de la metodología de evaluación de resultados tendría como objetivo medir el impacto del PNI sobre la meta global establecida como “reducir la brecha con respecto a los mejores sistemas de innovación a nivel internacional, llegando a eliminarla por completo en 2020” (PNI, 2011). Dicha métrica contribuiría a medir el impacto del PNI sobre la meta global a través del tiempo, considerando como año base 2011. Este índice integral se obtendría mediante valores mayores o menores a cero, los cuales representarían el avance porcentual de las metas propuestas de todos los programas respecto de las referencias internacionales adoptadas.

Como el estado actual del PNI permite definir solamente indicadores de corto plazo (entendidos como aquellos con los que se cuenta con la información disponible para su cálculo) basados en indicadores de uso internacional, la propuesta metodológica de un índice integral debe establecerse en una primera aproximación considerando que se cuenta con la media de cada indicador en el conjunto de países que servirán como referencia, μ_i , así como el valor nacional del indicador, X_{iF} , de manera que un índice global adecuado Ig estaría dado por la expresión:

$$Ig = \frac{\sum_i^N C_i \frac{(Ip_i - \mu_i)}{\mu_i}}{\sum_i^N C_i} \times 100$$

En donde los C_i son los gastos totales asociados con cada indicador, de manera que el índice global estará ponderado en función de dichos gastos, y N es el número de indicadores utilizados por el PNI (que se cuentan en 18 indicadores de corto plazo para 5 de los pilares en el contexto actual del Plan).

Si se decide dar igual importancia a todos los indicadores independientemente del gasto asociado a cada uno de ellos, $C_i = 1$ para todos los casos, quedando:

$$Ig = \frac{\sum_i^N \frac{(Ip_i - \mu_i)}{\mu_i}}{N} \times 100$$

En un caso hipotético en el que solamente se consideraran dos pilares con el respectivo valor nacional de 25% y 75% para el valor medio internacional del primero, y de 35% y 80% para el segundo, la expresión dentro de la sumatoria nos da la normalización de la diferencia entre ambos índices al valor internacional de comparación correspondiente para cada pilar. En el primero $(25-75)/75 = -0.6666$, mientras que en el segundo $(35-80)/80 = -0.5625$. La suma de ambos dividida entre $N=2$ (el número de pilares) multiplicada por 100 nos da el valor -61.46%, que representa el rezago porcentual efectivo del programa respecto de los indicadores internacionales seleccionados en el periodo de tiempo de los indicadores utilizados. Un valor de 0% indicaría que se ha alcanzado el estándar internacional, mientras que un valor porcentual positivo indicaría que se ha superado.

Consideramos que es recomendable usar esta fórmula para el cálculo del índice general ya que resulta más congruente partir del supuesto de que todos los indicadores tienen la misma importancia sin considerar el presupuesto asignado para calcularlos o para impactar en ellos. Se parte de este supuesto porque se considera que todas las acciones necesarias para llevar a cabo los objetivos y las metas de cada indicador para los seis pilares son de igual trascendencia.

En el caso del índice particular se desarrolló la siguiente fórmula que usa metodologías ya existentes a nivel nacional, como la del Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2011):

$$Ip_i = \frac{\sum_j^{n_i} MA_{ij}/MP_{ij}}{n_i} \times 100$$

Donde MP_{ij} representa las metas programadas del indicador j del pilar i , MA_{ij} son las metas alcanzadas del indicador j del pilar i , n_i es el número de indicadores en el pilar i , Ip_i representa el avance porcentual de las metas establecidas del pilar.

El índice contempla valores de 0 a 100. Un valor de 100 es el total de metas alcanzadas. Un valor de 80 representa el 80 por ciento de metas cumplidas.

Cabe mencionar que una vez que se tengan establecidos los indicadores específicos de cada pilar en el PNI, el cálculo de los mismos puede hacerse usando metodologías ya existentes a nivel nacional, como la del Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2011), en cuyo caso un cálculo alternativo para el índice particular de cada pilar sería:

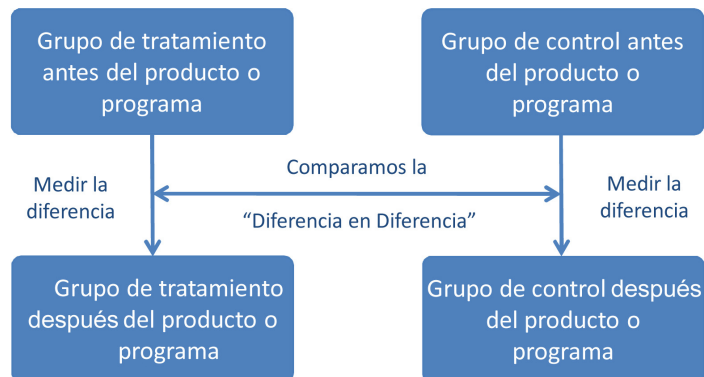
$$Ip_i = \frac{\sum_j^{n_i} \left| \frac{VA_{ij} - VP_{ij}}{VP_{ij}} \right|}{n_i} \times 100$$

En este caso, VA_{ij} y VP_{ij} representan el valor actual y el valor previo del indicador a nivel federal xiF , calculados con las metodologías descritas en las fichas técnicas correspondientes del Reporte Integral; N es el número de indicadores considerados por el PNI. El índice particular Ip representa entonces el avance porcentual medio de las acciones del PNI sobre el conjunto de sus indicadores. Así, un valor de 0 en el índice particular indica que no hay un efecto neto en los indicadores debido a las acciones emprendidas. Valores positivos representan un incremento de la actividad innovadora, mientras que los valores negativos indican un retroceso en la misma de acuerdo con la información aportada por los indicadores. Una metodología adecuada para considerar el efecto concreto de las acciones del PNI en el contexto de los distintos niveles locales de gobierno (estatal y municipal) se detalla en el Reporte Integral.

Por otro lado, y de acuerdo al segundo método, el diseño experimental es considerando como la metodología más robusta para la construcción del escenario contra-factual en la evaluación de impacto (Ezeminari, Rudqvist y Subbarao, 2002). La aplicación de dicha metodología requiere que la selección de beneficiarios (tratamiento) y no beneficiarios (control) del programa se realice aleatoriamente, lo cual garantiza que los grupos sean comparables. Es decir, cada agente (persona o empresa) tiene la misma oportunidad de ser asignada a recibir el programa que cualquier otra, por lo que cada grupo será idéntico para efectos de la comparación. Por lo tanto, toda la diferencia en resultados será debido al programa mismo.

En el diseño experimental, la medición de impacto consiste en cuantificar, una vez transcurrido el tiempo pertinente de intervención del programa, las variables de impacto, tanto para el grupo de tratamiento como para el grupo de control (en ambos simultáneamente y para el mismo período de tiempo) para luego analizar las diferencias que existen entre ambos. Lo anterior se ejemplifica en la siguiente figura:

Figura 1. Evaluación de impacto: Grupos de control y tratamiento



Fuente: IPA, 2009

Una vez constituidos los grupos de control y tratamiento, se aplica una fórmula para estimar el impacto del programa específico que conforma el PNI mediante una diferencia de medias entre el grupo de control y el grupo de tratamiento, lo cual permite interpretar los resultados de manera más clara y fácil.

$$\hat{\alpha} = \frac{1}{n_1} \sum_{D_i=1} Y_i - \frac{1}{n_0} \sum_{D_i=0} Y_i$$

Donde n_1 es el número de empresas en el grupo tratamiento y n_0 es el número de empresas en el grupo de control. Finalmente, $D_i=1$, representa a los individuos que han recibido apoyo del programa, $D_i=0$, son los individuos que no han recibido apoyo del programa e Y_i son los resultados de desempeño de las empresas, como producción, ingresos netos, propiedad intelectual, regalías.

La aplicación de este esquema permitiría determinar los efectos (a partir de una muestra estadísticamente seleccionada de acuerdo a las características particulares de la población bajo estudio) de los impactos del programa. Así mismo se podrían determinar las fortalezas y debilidades de los sectores o empresas. Pero sobre todo medir impactos reales en sectores en específico.

Por último, es necesario tener en consideración que para determinar el impacto y la efectividad de un programa o política, es importante conocer hasta qué punto la implementación sucedió conforme a lo planeado. De ahí la importancia de considerar los elementos obtenidos en los análisis que se realicen en estudios previos con el objetivo de medir la efectividad de la intervención gubernamental en las actividades y los pilares señalados en el PNI.



"Lo que no se evalua no se mejora"

PLAN DE ACCIÓN

El Programa Nacional de Innovación (PNI) tiene como objetivo establecer políticas públicas que permitan promover y fortalecer la innovación en los procesos productivos y de servicios para incrementar la competitividad de la economía nacional en el corto, mediano y largo plazo. El PNI cuenta con seis pilares específicos cuyos objetivos y estrategias buscan alcanzar la meta global de reducir la brecha respecto de los países desarrollados al año 2020 (Programa Nacional de Innovación, 2011).

Las acciones a desarrollar para la consecución de estos objetivos deben conducirse en base a los resultados de su implementación, los cuales deben ser cuantificados a través de indicadores pertinentes que permitan tener un panorama específico de la evolución del PNI (Sistema de Indicadores de la Innovación en México, 2011).

En este sentido, la metodología del PNI debe en primer lugar guardar una consistencia con sus premisas básicas de establecer a la innovación científica y tecnológica como una prioridad nacional focalizada en las áreas estratégicas para el desarrollo del país, a través de mecanismos de coordinación y de rendición de cuentas de todos los agentes involucrados en la tarea que permitan revisar y modificar adecuadamente y de forma continua las políticas públicas establecidas para este fin.

La implementación de los pilares del PNI por parte de estos actores debe seguir una secuencia que permita conseguir los objetivos delineados para cada uno de ellos en función de la infraestructura disponible actualmente en el país y de la detección y satisfacción de las carencias en la misma, desde conceptuales hasta técnicas y operacionales, que proporcionen los complementos necesarios para establecer un programa de innovación robusto.

Por ello, la implementación de la metodología para medir los procesos y resultados del PNI representa uno de los retos más importantes, en el corto plazo, para el Gobierno Federal entrante con la finalidad de posicionar a la innovación como el motor del crecimiento económico.

5.1 Estructura metodológica

Un plan de acción es un mecanismo guía que sirve para identificar la ruta específica para implementar actividades destinadas a analizar, consensar y evaluar los elementos prioritarios identificados para el desarrollo del PNI. Este instrumento planifica el involucramiento de diversas categorías y resuelve, a través de una metodología concisa, las perspectivas que serán de utilidad para perseguir el alcance de objetivos del PNI.

Con el plan de acción se destacan las estrategias específicas que deben implementarse y las herramientas necesarias para lograrlas, todo ello para la consecución de objetivos. Por esta razón, ante las variantes que plantea el PNI, el plan de acción se convierte en una herramienta objetiva, estratégica y confiable que provee de procesos, instrumentos, herramientas y técnicas para el desarrollo sustancial del mismo. Un plan de acción proporciona la estructura, focalización, coherencia y control necesarios para desarrollar y alcanzar objetivos claros y concretos en sinergia a los fundamentos estipulados por el PNI.

La estructuración del plan de acción para el PNI deberá contener, inherentemente, los siguientes elementos:

- Qué se quiere alcanzar y finalidad (meta y objetivos)
- Cuánto y cómo se quiere lograr (cantidad y calidad)
- Cuándo se quiere lograr (temporalidad o periodicidad)
- Con quién y con qué se desea lograrlo (actores y recursos financieros)
- Cómo saber si se está alcanzando el objetivo (monitoreo, seguimiento y rendición de cuentas)
- Cómo determinar si se logró el objetivo (evaluación de resultados)

El Plan Nacional de Innovación (PNI) establece como su meta principal la reducción de la brecha de innovación a nivel internacional, llegando a eliminarla por completo en 2020, siguiendo los objetivos generales esbozados al principio de la sección anterior. Para conseguir esta meta, el PNI identifica los seis pilares fundamentales ya mencionados que delimitan su orientación estratégica, así como el campo de acción de los actores involucrados en su implementación, mismos que se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 1. Objetivos por pilar del Plan Nacional de Innovación

Pilar	Objetivo	Actores
Mercado nacional e internacional	Fortalecer la demanda interna y externa por productos, servicios, modelos y negocios innovadores creados en México.	Consumidores, empresas y gobierno
Generación de conocimiento con orientación estratégica	Incrementar la disponibilidad y posibilidad de aplicar el conocimiento dirigido a la innovación.	Instituciones de educación superior, centros de investigación y empresas
Fortalecimiento a la innovación empresarial	Fortalecer la base de empresas y entes públicos que demandan la generación de ideas innovadoras para llevarlas al mercado.	Empresas y entes públicos
Financiamiento a la innovación	Desarrollar y perfeccionar los instrumentos financieros para fomentar el emprendimiento y la innovación.	Gobierno, inversionistas privados y mercado financiero
Capital humano	Mejorar e incrementar las contribuciones productivas, creativas e innovadoras de las personas.	Trabajadores, estudiantes, empresarios e instituciones educativas.
Marco regulatorio e institucional	Sentar las bases de un marco normativo e institucional que favorezca la innovación.	Sectores público, privado y académico

5.2 Estrategia de implementación del plan de acción

Teniendo cubierta la delimitación de la problemática específica de la innovación en el país, así como los pilares, objetivos y actores establecidos en el PNI para solucionarla, es conveniente establecer un proceso de implementación que especifique las actividades y las tareas específicas que las distintas instituciones involucradas deberán seguir para alcanzar los objetivos planteados.

La elección de la cronología de implementación de las acciones correspondientes a cada uno de los pilares del PNI debe obedecer a un marco lógico de causalidad determinado por distintos

factores tales como los tiempos, requerimientos e intereses políticos de la administración a cargo del programa, el presupuesto disponible, la infraestructura existente y la capacidad operacional de los actores involucrados en el mismo, teniendo siempre presente que la estrategia debe por fuerza ser flexible y dinámica, ya que deberá irse adaptando a la constante evolución en el tiempo de los factores, agentes y circunstancias involucradas en el PNI durante su implementación.

En particular, los factores mencionados hacen referencia a los siguientes conceptos:

- *Factores políticos:* Todo plan de alcance nacional que tenga una meta específica como proyecto depende de las circunstancias políticas imperantes durante su tiempo de implementación. El gobierno en funciones deberá determinar un rumbo particular para el proyecto a través de la definición de prioridades, objetivos y estrategias que pudieran o no coincidir con los intereses de los distintos agentes existentes en materia de innovación
- *Presupuesto:* Todas las instituciones y programas públicos requieren de recursos financieros para implementar las acciones que les permitan cumplir con sus metas. La importancia del presupuesto radica en la definición del alcance de las acciones de implementación y en los resultados del mismo. A pesar de que en los últimos años el Gobierno de México ha incrementado el presupuesto asignado a la inversión en ciencia y tecnología, el rezago en comparación con otros países es realmente alarmante. Actualmente, México no destina más del 0.5% del PIB en ciencia y tecnología (CONACYT, 2012), lo cual limita los alcances de los programas que impulsan la innovación
- *Infraestructura:* Tener un conocimiento a fondo de los activos humanos y tecnológicos con los que cuenta el país en todo momento es fundamental para una implementación exitosa del PNI. Este conocimiento permitirá definir líneas de acción y modificarlas a conveniencia, incluso si ello implica modificar a la infraestructura misma, como por ejemplo al promover los cambios en los planes de estudio universitarios hacia las necesidades de las áreas estratégicas de cada entidad federativa o establecer nuevos centros especializados de investigación científica y tecnológica
- *Capacidad operacional:* ¿Tienen los actores encargados de la toma de decisiones la libertad de definir prioridades, objetivos y estrategias de forma unilateral? ¿Los actores encargados de poner en marcha las acciones determinadas para la consecución de objetivos cuentan con las herramientas jurídicas para hacerlo de forma adecuada? Estas preguntas son un ejemplo de la importancia que tiene el contar con información suficiente respecto de los tres factores previos, ya que la capacidad operacional de los actores dependerá de la sinergia entre ellos. Este factor emergente de la interrelación entre todos los demás es el que determinará en última instancia la factibilidad de las acciones a seguir

La contextualización de los pilares del PNI en un marco lógico de causalidad sugiere por lo tanto la adopción de una jerarquía de implementación para cada uno de los pilares de forma secuencial, lo que permitirá hacer más eficiente la puesta en marcha del plan a través de la atención a los factores ya mencionados. Para cubrir esta necesidad, el orden propuesto para la implementación de los pilares es el siguiente:

1) Establecimiento del Marco Regulatorio e Institucional

Las políticas públicas derivadas de la aplicación del PNI deberán establecer de forma clara quienes son los actores del PNI (Ver documento de Mapa de Actores), así como su responsabilidad en la determinación de cuáles serán las áreas estratégicas para el desarrollo del país, pues esto es de

importancia vital para definir una reglamentación que facilite la consecución de los objetivos del resto de los pilares del PNI, así como de los instrumentos de medición estadística que permitan determinar el grado de avance del programa en general. Para ello, los Poderes Ejecutivo y Legislativo a través de sus distintos órganos deberán definir de manera clara las estrategias y áreas de acción prioritarias, así como los instrumentos jurídicos y administrativos necesarios para la puesta en marcha del plan.

2) Atención del Mercado Nacional e Internacional

El establecimiento del marco regulatorio debe estar enfocado a atender en principio a este pilar, ya que en él se incluirán las áreas que los actores principales del Programa hayan establecido como estratégicas para el desarrollo del país. En este contexto, es importante mencionar que en el PNI se destacan los esfuerzos enfocados al sector manufacturero, que por las condiciones actuales del país depende en mayor medida de la importación de la tecnología extranjera ya existente, por lo que debe prestarse atención en no dejar de considerar aquellos sectores que implican el desarrollo de tecnología propia, como el biotecnológico, el energético (en desarrollo de fuentes de energía alternativas y renovables y en métodos para incrementar la eficiencia en el uso de las no renovables), o el de hardware y software en el área de la información, que serán clave en el ámbito internacional en el mediano plazo y representan por tanto una fuente de oportunidad para la innovación mexicana.

3) Generación de Conocimiento Estratégico y Capital Humano

Una vez establecidas las áreas estratégicas y las necesidades del mercado de las mismas, debe promoverse la generación del conocimiento específico para satisfacer estas necesidades a través del desarrollo de recursos humanos especializados, lo cual implicará estímulos y políticas de adecuación al sistema educativo para fortalecer la investigación y la formación de cuadros en las áreas estratégicas. Por la relación tan cercana que existe entre ellos, la implementación de estos pilares debe hacerse de manera simultánea.

4) Fortalecimiento y Financiamiento a la Innovación Empresarial

Estos pilares están estrechamente vinculados a la correcta consecución de los objetivos de los pilares previos, por lo que en determinadas circunstancias pueden implementarse de forma simultánea, sobre todo con aquellos del punto anterior (Generación de conocimiento estratégico y capital humano). No obstante, es recomendable que sean incentivados y fortalecidos una vez establecido el marco regulatorio e institucional, el que a su vez se retroalimentará de la efectividad mostrada en los resultados de la implementación de estos pilares.

Atendiendo al orden de implementación sugerido, cada uno de los actores involucrados deberá seguir una serie de líneas de acción que supondrán una serie de actividades y tareas que se sintetizan en la tabla 2.

Tabla 2. Pilar, líneas de acción e indicadores del PNI

Pilar	Líneas de Acción	Indicadores de corto plazo
Mercado Nacional e Internacional	1.1 Identificar áreas y sectores estratégicos para el desarrollo nacional y regional en el ámbito de la innovación, considerando la evaluación comparativa internacional y nacional de su contribución actual y prospectiva y sus impactos potenciales en el desempeño competitivo y el desarrollo de la economía nacional en el mediano y largo plazos	
	1.2 Identificar los factores de corte transversal que inciden en los procesos productivos sobre los cuales debemos encaminar nuestros esfuerzos para mejorar nuestra posición competitiva global	Porcentaje de las ventas de los productos tecnológicamente mejorados
	1.3 Elaborar medidas para incentivar las áreas de innovación y tecnológicas a favor del medio ambiente	
	1.4 Identificar, desarrollar y comercializar las tecnologías críticas que se requieren para producir los bienes y servicios demandados en el mercado	Porcentaje de las ventas de productos tecnológicamente nuevos
	1.5 Premiar la realización de proyectos innovadores exitosos en áreas estratégicas para el desarrollo del país	
	1.6 Aprovechar el poder de compra de los entes públicos para estimular la creación de productos/servicios/procesos innovadores	
	1.7 Diversificar las exportaciones hacia bienes y servicios de mayor contenido de conocimiento	
	1.8 Estimular la inversión extranjera directa en áreas estratégicas	Balanza de pagos tecnológica (como porcentaje del PIB)

Pilar	Líneas de Acción	Indicadores de corto plazo
Generación de Conocimiento con Orientación Estratégica	2.1 Producir, acumular y aprovechar conocimientos científicos y tecnológicos para atender las necesidades nacionales y regionales	
	2.2 Definir campos estratégicos o de oportunidad, con el propósito de promover la realización de programas de investigación y asignar fondos a líneas prioritarias de dimensión regional, nacional o internacional	Publicaciones científicas por millón de habitantes
	2.3 Diseñar un esquema de incentivos que fortalezca la generación, difusión y aplicación del conocimiento para resolver problemas específicos de los sectores	
	2.4 Asegurar que los investigadores puedan aprovechar las ventajas previstas en la LCyT, respecto a las regalías de la propiedad intelectual	Número de patentes por millón de habitantes
	2.5 Impulsar modelos y metodologías que faciliten la vinculación entre el conocimiento generado en las instituciones de educación superior y organismos de investigación con las demandas de los sectores privado, público y social	Número de marcas por millón de habitantes
	2.6 Desarrollar mecanismos para equilibrar y privilegiar el registro de la propiedad intelectual, el patentamiento y la transferencia de conocimiento	Número de diseños por millón de habitantes
	2.7 Crear Unidades de Vinculación de Transferencia de Conocimiento (UVTC) con el objetivo de facilitar los medios para la transferencia de conocimiento de las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación hacia un mercado propicio	

Pilar	Líneas de Acción	Indicadores de corto plazo
Fortalecimiento a la Innovación Empresarial	3.1 Fomentar, entre las empresas y los emprendedores una cultura que impulse la creatividad, el diseño, la innovación organizacional, la gestión del conocimiento y la innovación	
	3.2 Desarrollar metodologías y mecanismos para la identificación de necesidades de innovación de las empresas y de la oferta de servicios acorde a estas necesidades	
	3.3 Establecer instrumentos que permitan otorgar reconocimientos a empresas y emprendedores que se distinguen por sus innovaciones	
	3.4 Apoyar a las empresas a asimilar, usar, adaptar, modificar y crear tecnología para desarrollar nuevos productos, rediseñar los existentes, e innovar en procesos y servicios, a fin de dar respuesta a ambientes y mercados cambiantes	Empresas con innovación tecnológica de producto o proceso (% de empresas)
	3.5 Facilitar la vinculación efectiva entre los agentes de los sistemas de innovación que permitan incorporar el desarrollo científico y la innovación a los procesos productivos y la creación de negocios de base tecnológica e innovadora para incrementar la competitividad	Empresas que desarrollan innovaciones en marketing u organizacional (% de empresas)
	3.6 Fortalecer los mecanismos institucionales que faciliten la formación de redes de colaboración entre agentes (públicos, privados, de investigación y financieros) a nivel nacional e internacional	Empresas con impacto positivo de la innovación (% de empresas que declararon haber tenido beneficios)
	3.7 Promover el escalamiento de la producción hacia empresas innovadoras de alto valor agregado que se destaquen como sectores competitivos y estratégicos para el país	
	3.8 Adecuar la normatividad a fin de estimular la demanda de conocimientos que propicien la innovación	

Pilar	Líneas de Acción	Indicadores de corto plazo
Financiamiento a la Innovación	4.1 Generar la participación de los sectores público (federal, estatal y municipal) y privado, así como de las agencias internacionales, en el financiamiento para la ciencia, la tecnología y la innovación en un horizonte de mediano y largo plazos	
	4.2 Establecer las condiciones que permitan y favorezcan la creación, diversificación y multiplicación de fondos de capital, en diversas modalidades, para impulsar empresas productivas de innovación (capital semilla, emprendedor, ángeles inversionistas, entre otros)	
	4.3 Establecer una reglamentación favorable que consolide el mercado de capital emprendedor, eliminando las barreras para su desarrollo y posibilitando su vinculación con las instituciones financieras, con las PYMES y con instituciones de educación superior del país	Gasto público en I+D (% del PIB)
	4.4 Fortalecer la coordinación con los agentes financieros para facilitar la inversión a lo largo de las etapas del proceso de innovación	Gasto privado en I+D (% del PIB)
	4.5 Desarrollar una cultura financiera en las empresas y emprendedores que facilite tener acceso a capital	GIDE como % del PIB
	4.6 Facilitar el acceso a los recursos públicos, tales como los programas de estímulos para la innovación	Gastos en TIC (% del PIB)
	4.7 Promover la inversión en tecnologías de información y comunicaciones (TIC) como habilitadores de la innovación	
	4.8 Promover la existencia de incentivos fiscales para incrementar la inversión privada en innovación	
	4.9 Impulsar un programa para apoyar con recursos públicos y privados a empresas de innovación nuevas o en su primera etapa de puesta en marcha.	
	4.10 Generar incentivos para la contratación de tecnólogos mexicanos, así como la inversión en proyectos conjuntos Universidad-Empresa	

Pilar	Líneas de Acción	Indicadores de corto plazo
Capital Humano	5.1 Identificar, desarrollar y perfeccionar sistemas de información que permitan una mejor planeación de la demanda y oferta de capital humano específico; así como elevar la pertinencia de los programas educativos para las necesidades de las empresas, en particular las de los sectores con mayor potencial de expansión	
	5.2 Incentivar la formación práctica y basada en competencias de los recursos humanos, a nivel técnico, licenciatura y posgrado, a través de la promoción de acuerdos y esquemas de colaboración entre el gobierno- instituciones educativas -sector privado, así como el fomento de su inserción laboral en sectores estratégicos	Investigadores (% del PEA)
	5.3 Fortalecer el sistema de educación técnica y tecnológica para adecuarla a los requerimientos del mercado laboral, e impulsar la participación de los jóvenes en actividades de investigación e innovación de las empresas	Licenciados en Ciencias Sociales, Ingenierías y Humanidades (% grupo 20-29 años)
	5.4 Implementar instrumentos que apoyen la formación de capital humano de alto nivel en sectores estratégicos, ya sea en el país o en el extranjero. (ej., fortalecer el programa de becas, créditos educativos y becas-mixtas)	
	5.5 Fomentar la creación y operación de redes de cooperación y vinculación de los recursos humanos involucrados en la innovación	Doctores en ciencias e ingenierías, ciencias sociales y humanidades (% grupo 25-34 años)
	5.6 Impulsar la cobertura y calidad de la educación terciaria	
	5.7 Incrementar la productividad laboral, a través de la capacitación y la educación continua	
	5.8 Impulsar la formación de especialistas de alto nivel en temas relacionados con la protección de los derechos de propiedad intelectual y la transferencia de tecnología	

Pilar	Líneas de Acción	Indicadores de corto plazo
Marco Regulatorio	6.1 Fortalecer la infraestructura en materia de propiedad intelectual para respaldar la titularidad y el ejercicio de los derechos otorgados en beneficio de los investigadores y las empresas 6.2 Facilitar el acceso al sistema de propiedad industrial para hacerlo más competitivo, mediante la actualización de la legislación en la materia 6.3 Fortalecer las capacidades de transferencia de tecnología e innovación y de vinculación de los agentes del sistema, por medio de reformas regulatorias y la creación de incentivos específicos 6.4 Desarrollar los mecanismos que permitan articular eficientemente un modelo de gobernanza para el Sistema Nacional de Innovación 6.5 Reformar la normatividad que presente contradicciones así como identificar los temas de incompatibilidad con las regulaciones internacionales a fin de estimular la innovación 6.6 Promover la competencia en sectores habilitadores de la innovación, tales como servicios financieros y de telecomunicaciones, producción y distribución de energía, así como transporte 6.7 Desarrollar un marco regulatorio facilitador de acceso al crédito	Por definir

Contando con los pilares del PNI, sus objetivos y sus indicadores, se procede a detallar el proceso de implementación de la evaluación de resultados del PNI. Sin duda, es de crucial importancia contar con un estudio inicial con un diseño sólido, un equipo calificado y una buena comunicación entre las agencias gubernamentales involucradas en proveer de la información y de los requerimientos técnicos para la implementación de la evaluación.

Tal como lo sugiere el Banco Mundial (2010), si se incorpora la evaluación en la etapa inicial del diseño de un proyecto, será posible obtener resultados en forma oportuna, de modo que las conclusiones se puedan utilizar para ajustar componentes específicos durante el proyecto. De lo contrario, se recomienda que el programa se encuentre en una etapa avanzada para ser sometido a una evaluación de resultados. A continuación se resumen en la Tabla 3 los principales pasos para la implementación de la evaluación de resultados del PNI:

Tabla 8. Síntesis del plan de acción

Fase	Tarea	Actores
Inicial	Designar a la agencia que implementará la evaluación del PNI	CII, SE, CONACYT
Inicial	Examinar la disponibilidad de datos e información	Agencia Implementadora CII, SE, CONACYT, SHCP
Inicial	Aclaración de objetivos de la evaluación y utilización del marco lógico	Agencia Implementadora CII, SE, CONACYT
Inicial	Diseñar y seleccionar las muestras	Agencia Implementadora CII, SE, CONACYT
Inicial	Elaborar instrumentos de recopilación de datos	Agencia Implementadora CII, SE, CONACYT
Inicial	Elaboración de cuestionarios	Agencia Implementadora CONACYT
Desarrollo	Definir la logística de implementación	Agencia Implementadora
Desarrollo	Aplicación de encuestas	Agencia Implementadora
Desarrollo	Recolección de datos	Agencia Implementadora
Monitoreo y Seguimiento	Análisis de resultados	Agencia Implementadora CII, SE, CONACYT Otras instituciones públicas
Monitoreo y Seguimiento	Difusión de resultados	Agencia Implementadora CII, SE, CONACYT Otras instituciones públicas REDNACYT

Inicial

I. Designar a la agencia que implementará la evaluación del PNI: La implementación del Plan de Acción requerirá la coordinación de un agente externo al sector público, con la finalidad de garantizar la objetividad y la independencia de resultados. Este agente externo se encargará de reportar al Comité Intersectorial para la Innovación (CII) el estado de avance del plan y del desempeño de los actores involucrados, además de hacer las recomendaciones necesarias para reevaluar o redefinir las tareas específicas para cada uno de ellos, o incluso proponer la inclusión de nuevos actores, por lo que será indispensable la colaboración estrecha de este agente con el CII, quien deberá proporcionarle para ello la información suficiente para establecer líneas de acción y tareas específicas en cada una de las etapas de la implementación. Por ello, se recomienda que el Comité Intersectorial para la Innovación sea el encargado de definir al agente o agencia implementadora del Plan de Acción del PNI, considerando para su selección no sólo su experiencia y capacidad técnica, sino su compromiso para el manejo de información confidencial. Para garantizar la calidad esperada del estudio, la contratación de la agencia que se encargará de implementar la evaluación del PNI se promoverá a través de la competencia de las instituciones interesadas a través de mecanismos transparentes como las licitaciones públicas.

II. Examinar la disponibilidad de datos e información: Resulta primordial contar con información precisa y oportuna en materia de innovación, determinando la población de interés con la finalidad de seleccionar la muestra. De manera complementaria, la agencia implementadora de la evaluación del PNI debe asegurarse de que existen datos sobre los indicadores de resultados. En este rubro, resulta relevante garantizar las condiciones necesarias para implementar la evaluación del PNI. Es decir, tratar de garantizar los insumos financieros, técnicos y estadísticos para complementar la información pertinente para evaluar el PNI. Si no se cuenta con los datos necesarios para implementar una evaluación de impacto, no se recomienda ponerla en práctica. Por el contrario, resulta benéfico la generación de información con el propósito de tener mayor certidumbre en el proceso de evaluación. Cabe mencionar que los indicadores deberán ser determinados de forma previa a las etapas posteriores.

III. Aclaración de los objetivos de la evaluación y utilización del marco lógico: Tal como lo establece el Banco Mundial (2010), los objetivos claros son esenciales para identificar las necesidades de información, definir los indicadores de resultados y efectos y crear una estrategia de evaluación sólida que proporcione respuestas a las interrogantes planteadas. Un objetivo general dificulta el proceso de implementación de una evaluación. De igual manera, la Metodología de Marco Lógico representa una herramienta que facilita el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Su énfasis está centrado en la orientación por objetivos, la orientación hacia grupos beneficiarios y el facilitar la participación y la comunicación entre las partes interesadas (CEPAL, 2005).

IV. Diseñar y seleccionar las muestras: De acuerdo con el INEGI (2010), en esta fase se determina el método de muestreo y con base en los objetivos de cobertura y desglose temático y geográfico establecidos, así como de las características de la población objetivo y la información objetivo de captación, se realiza el diseño de la muestra. La agencia responsable de la implementación de la evaluación del PNI deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes elementos: calcular el tamaño de la muestra, definir y seleccionar el indicador clave para calcular el tamaño de la muestra, usar la herramienta de la tabla del tamaño de la muestra, desarrollar un marco muestral y probabilístico y establecer el cálculo de factores de expansión y diseño de estimadores.

V. Elaboración de instrumentos de recopilación de datos: El proceso de elaboración de instrumentos de recopilación de datos, tales como cuestionarios, implicará analizar la pertinencia de instrumentos ya existentes en el tema de innovación.

Desarrollo

I. Definir la logística de implementación: De acuerdo con el Banco Mundial (2010), se deben considerar los siguientes elementos para planificar las operaciones de la recopilación de datos: 1) Tomar en cuenta los sucesos temporales que puedan afectar el éxito operativo del trabajo en campo y la validez externa de los datos recopilados, 2) Resulta determinante hacer pruebas piloto con los instrumentos de recolección de datos, aún cuando sean adaptaciones de instrumentos que se hayan usado anteriormente, 3) Considerar el tiempo o las restricciones de tiempo para el trabajo de recolección de información. Las actividades principales que debe contener esta fase son la determinación de la estructura operativa y programa de actividades, determinación de procedimientos para el control de la implementación, pruebas de instrumentos y procedimientos y elaboración de manuales para el control de la implementación.

II. Aplicación de encuestas: CONACYT podría ser asignado como el responsable de implementar el levantamiento de información de innovación tomando en cuenta su experiencia en el tema (Encuesta Nacional de Innovación 1997 y 2001, ESIDET, 2008 y 2006). Durante esta fase, se recaban los datos de interés focalizándose en la población objetivo y el diseño muestral. Las actividades que se deben considerar son las siguientes: selección de personal para el levantamiento de encuestas, asignación de cargas de trabajo y responsabilidades, control de las actividades de levantamiento, entre otros.

III. Recolección de datos: Para este rubro es necesario establecer un cronograma que se apegue a los tiempos y condiciones de la implementación de la evaluación del PNI. De igual manera, es primordial capacitar al personal que vaya a responsabilizarse de iniciar el trabajo de campo a través de la aplicación de cuestionarios. Durante dicha tarea, no debe de ignorarse la supervisión en la recolección y en la carga de datos.

Monitoreo y Seguimiento

I. Análisis de resultados: Una vez finalizado el trabajo de campo, se debe validar la calidad de la recopilación de los datos mediante una revisión y análisis de datos iniciales. Para ello, resulta crucial el apoyo y la comunicación con los equipos técnicos de instituciones públicas tales como SE, CONACYT, STPS, por mencionar sólo algunas. Se sugiere que la agencia responsable de la implementación de la evaluación del PNI realice un análisis cualitativo y cuantitativo de los datos recabados.

II. Difusión de resultados: La agencia implementadora deberá de seleccionar la información con mayor impacto y precisión con la finalidad de darla a conocer a los tomadores de decisiones de SE y CONACYT, dado su rol preponderante en el proceso de innovación en México (Ver Mapa de Actores). Posteriormente, los resultados deben presentarse a otras áreas de gobierno involucradas y a otros actores clave. No obstante, este punto deberá estar sujeto al criterio de la institución pública a cargo de la implementación de la evaluación del PNI (SE) tomando en cuenta factores políticos e institucionales.

Adicionalmente, para que las tareas del Plan de Acción se lleven a cabo de manera efectiva, se recomienda tener reuniones periódicas con los tomadores de decisiones de algunas de las organizaciones que se mencionan en el Mapa de Actores. Este elemento es relevante para enfocar

los recursos y esfuerzos para el cumplimiento de las actividades y planteamientos que se establecerán posteriormente en la implementación de la evaluación del PNI.

Finalmente, la implementación del Plan de Acción debe contener una temporalidad inmediata, es decir, se propone que sea ejecutado durante el siguiente año, considerando las condiciones coyunturales del país (gobierno entrante). No obstante, la visión de implementación de la metodología de evaluación del PNI deberá tener una temporalidad de largo plazo considerando que el impacto en materia de innovación en México no arrojará resultados inmediatos, tanto por el alcance de los objetivos planteados como por las características del mismo proceso de innovación.

5.3 Seguimiento del PNI a través de Indicadores

La implementación metodológica apropiada del PNI depende en gran medida de la efectividad de los indicadores estadísticos elegidos para determinar el avance en los objetivos del programa para cada uno de los pilares. Aunque el SIIM (2011) establece una serie de indicadores adecuados de acuerdo con la mayoría de las necesidades de los pilares del PNI y de los estándares internacionales, muchas de las bases de datos y encuestas requeridas limitan su disponibilidad actual, por lo que en la 9ª Sesión Ordinaria del Comité Intersectorial para la Innovación, el CII y el CETECTI determinaron la serie final de indicadores de corto plazo (entendidos como aquellos con los que se cuenta con información disponible para su cálculo) para cada uno de los pilares de acuerdo con la información disponible.

Aunque las fichas técnicas presentadas en el documento anexo muestran con detalle la metodología empleada para su cálculo, consideramos que pueden hacerse algunos comentarios pertinentes acerca de los indicadores elegidos, en el orden propuesto de implementación de los pilares:

1) *Establecimiento del Marco Regulatorio e Institucional.* Los indicadores del tiempo medio de patentamiento y el porcentaje de población mayor de 6 años con acceso a internet no pueden medir de forma adecuada la esencia de este pilar de acuerdo al PNI si no se especifica claramente en la metodología de adquisición de los datos empleados para su cálculo una periodicidad de obtención adecuada que vaya de acuerdo con las estrategias y objetivos definidos, así como el tipo y alcance del dato adquirido. Por ejemplo, el tiempo medio de patentamiento puede ser un indicador efectivo para determinar el estado de la innovación en el país siempre que su valor sea congruente con las necesidades del tiempo de explotación de la patente y con la periodicidad de la determinación del indicador.

De igual forma, el acceso a internet como un indicador debe enfocarse hacia el empleo del mismo hacia actividades propias del proceso de innovación, como por ejemplo el número de empresas con acceso a banda ancha que han visto incrementadas sus ventas o mejorado sus procesos mediante el empleo de una página web o de un software de comunicación, determinados sectorialmente a través de insumos como la ENTIC del CONACYT. Por lo tanto, en este apartado deben establecerse indicadores de insumo o de gestión a determinarse una vez que se hayan establecido de forma clara las reglamentaciones y políticas públicas que se seguirán inicialmente en la implementación del PNI.

2) *Mercado Nacional e Internacional.* Los indicadores del porcentaje de ventas de productos y de procesos tecnológicamente nuevos resultan convenientes para medir el efecto último del PNI en la actividad productiva. Pueden adecuarse a nivel regional y complementarse con otra serie de indicadores para la evaluación interna. La balanza de pagos tecnológica también es pertinente, sobre todo por su uso común en las estadísticas sobre innovación en el ámbito internacional.

3) *Generación de Conocimiento Estratégico y Capital Humano*. El número de centros de desarrollo tecnológico privados y las patentes concedidas por millón de habitantes dan poca información del estado de avance en estos pilares si no se establece una especificidad concreta sobre su incidencia en las variables del proceso de innovación que pretendan medir. La enumeración de los centros privados dedicados al desarrollo tecnológico no indica por sí misma el impacto que dichos centros pudieran tener en este pilar, ya que registra más bien el interés de este sector en algún campo específico, que aunque relacionado con la generación de conocimiento estratégico no retrata la esencia del mismo. El patentamiento por millón de habitantes es un indicador internacional de uso común que no puede utilizarse con éxito en nuestro país hasta contar con un sistema de patentes expedito y de reconocimiento internacional, lo cual idealmente será obtenido como consecuencia de los avances en el marco regulatorio.

Sin embargo, la adopción de las patentes tripartitas como la variable a considerar para este indicador podría ayudar a salvar este inconveniente. Por el contrario, el número de publicaciones científicas por millón de habitantes sí es un indicador efectivo de estos pilares, aunque para conseguir una interpretación interna adecuada debe complementarse con “subindicadores” derivados del mismo que incluyan solamente los artículos en las áreas de los sectores estratégicos, tanto a nivel nacional como estatal. Por otra parte, los indicadores del número de graduados de licenciaturas en ciencias e ingenierías entre 20 y 29 años por la población en ese rango de edad, así como el de investigadores por Población Económicamente Activa son correctos tanto para la comparación internacional como entre los distintos estados de la república.

4) *Fortalecimiento y Financiamiento a la Innovación Empresarial*. El porcentaje de empresas con innovaciones en productos o procesos, el gasto público y privado en IDTI y el gasto en GIDE como porcentaje del PIB, son buenos indicadores para estos pilares. Recomendamos que se mantenga el porcentaje de solicitudes aprobadas por el CONACYT para apoyo a empresas dentro de la batería de indicadores seleccionada, siempre y cuando los criterios de aprobación reflejen la esencia de estos pilares.

5.3.1 Determinación de Índices de Innovación a través de los Indicadores

Una herramienta útil para concentrar la información de los indicadores en un parámetro global que sirva de guía para la determinación del estado de la innovación en el país así como para establecer políticas públicas que impacten en el mismo es la creación y cálculo de índices de innovación.

Las tendencias más claras al respecto en los países desarrollados es la elaboración de índices flexibles cuyo cálculo pueda adaptarse fácilmente a los distintos niveles de administración pública, que en el caso de México van desde el federal, hasta el estatal y municipal. Sin embargo, el empleo de metodologías establecidas como las utilizadas por la Unión Europea requiere de los protocolos de medición específicos de Eurostat (*Statistical Office of the European Communities*) cuyo objetivo es obtener los indicadores macroeconómicos PEEIS (*Principal European Economic Indicators*) utilizados para tomar decisiones continentales o de los países miembros, o bien de los indicadores orientados a obtener información relativa a las Unidades Territoriales Estadísticas (NUTS por sus siglas en francés) en las que se divide el territorio Europeo de acuerdo con su tamaño poblacional. Por este motivo, ya que el estado actual del Plan Nacional de Innovación requiere de una alta adaptabilidad de los indicadores a situaciones cambiantes en los distintos órdenes de gobierno de acuerdo con las etapas de aplicación del Plan, es necesario implementar un sistema de índices con consistencia interna diseñados para utilizarse bajo las condiciones y necesidades particulares de nuestro país, que en la práctica son muy distintas a las empleadas por la UE o por la misma OCDE.

En este sentido, el modelo utilizado por los Estados Unidos para medir el impacto de la innovación en su propia economía a través de indicadores que pueden calcularse desde el ámbito nacional hasta el nivel regional (*Crossing the Next Regional Frontier: Information and Analytics Linking Regional Competitiveness to Investment in a Knowledge-Based Economy*, 2009) resulta más adecuado para ser aplicado dentro del marco del PNI en México, pues permite utilizar los mismos indicadores para los tres niveles de la administración pública, lo que facilita su modificación y adaptabilidad en conjunto, además de que permite obtener información que puede utilizarse tanto para efectuar comparaciones internas entre estados y municipios, como comparaciones con la comunidad internacional.

Así, siguiendo el modelo estadounidense, cada pilar puede considerarse como representado por un subíndice X_p que puede calcularse para cada nivel de administración pública j a partir del efecto conjunto de los n indicadores x_i definidos para establecer el estado del pilar a través de la ecuación general:

$$X_{pj} = 100 \left[\sum_{i=1}^n \alpha_i \left(\frac{x_{ij}}{x_{iF}} \right) \right] \quad (1)$$

Las α_i representan los pesos asignados a cada uno de los indicadores x_i por el consenso de los comités intersectoriales, y x_{iF} es el valor calculado para el indicador i a nivel federal. Aunque resulte más natural asignarles valores porcentuales al momento de reportarlas, la suma de todas las α_i debe ser igual a 1.

El cálculo del subíndice para cada pilar nos permite definir un Índice General de Innovación IGI_j para el nivel de administración pública j mediante:

$$IGI_j = \sum_{p=1}^6 A_p X_{pj} \quad (2)$$

Donde las A_p representan los pesos designados por los comités intersectoriales a cada pilar de acuerdo con las estrategias definidas para el Programa Nacional de Innovación. Al igual que en (1), debe cuidarse que la suma de todas las A_p sea igual a 1. Por supuesto, la interpretación matemática y consideraciones particulares de los índices propuestos requieren de la determinación precisa de los indicadores para cada pilar, así como de un marco estratégico claro para el sector de innovación reflejado en los pesos designados a los distintos pilares.

La siguiente tabla muestra una propuesta de indicadores y pesos estadísticos que deberá ser revisada en base a la información sobre los estudios y las bases de datos con que los distintos organismos actores dentro del PNI cuentan para su cálculo, así como de la periodicidad de los mismos.

¹ <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>

Tabla 4. Indicadores propuestos para conformar la metodología del PNI

Pilares	A_i	Indicadores	α_i	Justificación
Mercado Nacional e Internacional ($A_1 = 10\%$)	10	Porcentaje de las ventas de los productos tecnológicamente mejorados	40	Son indicadores directos del éxito del PNI en el proceso final de la actividad industrial
		Porcentaje de las ventas de productos tecnológicamente nuevos	40	
		Flujos de la balanza de pagos tecnológica (como porcentaje del PIB)	20	Un indicador que resulta adecuado para comparativos internacionales
Generación de conocimiento estratégico ($A_2 = 20\%$)	20	Publicaciones científicas por millón de habitantes	40	Indicador para comparación internacional. Puede adaptarse a un nivel regional (estados) y ser más específico al limitarse a publicaciones en las áreas estratégicas del PNI
		Número de patentes por millón de habitantes	20	Indicador para comparación internacional, de utilidad solamente si considera patentes tripartitas
		Número de marcas por millón de habitantes	20	Útil si considera marcas internacionales
		Número de diseños por millón de habitantes	20	Útil si considera diseños de reconocimiento internacional

Pilares	A _i	Indicadores	α _i	Justificación
Fortalecimiento a la innovación empresarial (A3 = 20%)	20	Empresas con innovación tecnológica de producto o proceso (% de empresas)	30	Mide objetivamente el porcentaje de empresas con actividad en el terreno de la innovación
		Empresas que desarrollan innovaciones en marketing u organizacional (% de empresas)	30	Idem
		Empresas con impacto positivo de la innovación (% de empresas que declararon haber tenido beneficios)	40	Mide objetivamente el porcentaje de empresas que se han visto beneficiadas por su actividad de innovación
Financiamiento a la innovación (A4 = 15%)	15	Gasto público en I+D (% del PIB)	25	Miden objetivamente la inversión real del país a la innovación y al desarrollo. Pueden compararse internacionalmente
		Gasto privado en I+D (% del PIB)	25	
		GIDE como % del PIB	25	
		Gastos en TIC (% del PIB)	25	
Capital Humano (A5 = 20%)	20	Investigadores (% PEA)	30	Indicadores internacionales. Pueden complementarse con el % de graduados en cada sector poblacional que se encuentran laborando activamente en investigación, desarrollo e innovación, y ser más específicos si se consideran sólo las áreas estratégicas
		Licenciados en Ciencias e Ingenierías y Ciencias Sociales y Humanidades (% grupo 20-29 años)	20	
		Doctores en ciencias e ingenierías y ciencias sociales y humanidades (% grupo 25-34 años)	30	
		Población con educación terciaria (% grupo 25-64 años)	20	
Marco Regulatorio (A6 = 15%)	15	Por definir	--	Por definir

La mayoría de los indicadores de corto plazo detallados cuentan con instrumentos de adquisición de datos adecuados para efectuar su cálculo, además de fichas de metadatos completas para especificar sus objetivos, alcances y protocolos matemáticos para su determinación. La única sugerencia pertinente que puede hacerse a estos protocolos es la inclusión explícita en las fórmulas para el cálculo de todos aquellos indicadores basados en información proveniente de la ESIDET, cuya periodicidad es bianual.

La adquisición de datos más específicos sobre tecnologías de información y comunicación aplicables al terreno de la innovación en distintos sectores, de modo que permitan describir de forma clara los avances en aspectos y enfoques distintos del proceso, puede verse favorecida con la elaboración bianual de la ENTIC del INEGI-CONACYT, de la cual se ha hecho un solo ejercicio a la fecha.

Asimismo, es recomendable que el CII defina a la brevedad posible las estrategias e insumos pertinentes para la adquisición de datos adecuados para el establecimiento de indicadores convenientes para la evaluación del marco regulatorio.

5.3.2 Justificación de la ponderación de los indicadores.

Los factores de ponderación α_i y AP que aparecen en las ecuaciones (1) y (2) para los indicadores de cada pilar y para los subíndices de los pilares respectivamente, necesitan ser determinados por el Comité Intersectorial de Innovación en concordancia con la estrategia particular que se defina para implementar el PNI. En la tabla 1 se demuestran los indicadores propuestos para la determinación de los índices de cada pilar, así como los distintos factores de ponderación asociados a cada uno de ellos. La selección de estos ponderadores atendió a ciertos criterios que pueden servir de guía para la designación de las ponderaciones por parte del propio Comité Intersectorial, por lo que se enumeran a continuación:

i. Mercado Nacional e Internacional.

El ponderador A_1 para el cálculo del Índice General de Innovación se selecciona como $A_1 = 0.1$ (10%), ya que aunque este pilar es la expresión última del proceso de innovación, su consecución depende de múltiples factores que pueden limitar su aparición hasta varios años después de iniciado dicho proceso, por lo que asignar un peso elevado al subíndice asociado con este pilar puede generar sesgos que tiendan a minimizar el valor del IGI que no corresponden con la realidad del proceso de innovación en sí. En cambio, los ponderadores α_i para el porcentaje de las ventas de productos tecnológicamente mejorados, así como del porcentaje de las ventas de productos tecnológicamente nuevos se eligió como 0.4 (40%) porque ambos reflejan de manera directa el espíritu del pilar de introducir al mercado los productos que han sido desarrollados como resultado del proceso de innovación. El valor de 0.2 (20%) asignado para la balanza de pagos tecnológica como porcentaje del PIB pretende darle menos peso a factores externos al proceso de innovación que pueden influir en la variación de este indicador.

ii. Generación de conocimiento estratégico, Fortalecimiento a la innovación empresarial y Capital humano.

Los ponderadores A_2 , A_3 y A_5 para el cálculo del Índice General de Innovación correspondientes a estos 3 pilares se eligen con el mismo valor de 0.2 (20%), pues su importancia dentro del proceso de innovación es equivalente ya que constituyen la base de la investigación y el desarrollo. En este sentido, los ponderadores α_i elegidos para los indicadores del pilar de generación de conocimiento

estratégico asignan el mayor valor 0.4 (40%) a las publicaciones científicas al ser éstas las que ponen de manifiesto la esencia misma del pilar, en tanto que al resto de los indicadores se les impone un valor idéntico pero menor 0.2 (20%) por considerar que, aunque importantes, su efecto no es tan representativo de ésta. De igual forma, en el caso del fortalecimiento a la innovación empresarial la medición de las empresas con impacto positivo debido a la innovación se pondera con un valor de 0.4 (40%) pues éste indicador abraza la esencia del pilar, mientras que a los indicadores del número de empresas innovadoras en productos y procesos o en marketing se les asigna el mismo peso de 0.3 (30%) por ser importantes para pero no tan reveladoras del efecto del pilar. En lo que respecta al Capital Humano, los por millares de investigadores respecto de la PEA así como el de Doctores en Ingenierías y Ciencias respecto de la población entre 25 y 34 años reciben un peso de 0.3 (30%) por considerarse que el capital humano en investigación y desarrollo es más significativo para el proceso de innovación que aquel más enfocado a las aplicaciones, como el medido por el por millar de licenciados respecto del grupo de edad de 20 a 29 años, o el porcentaje de la población entre 25 y 64 años con educación terciaria, ponderados ambos con 0.2 (20%).

iii. Financiamiento a la innovación y Marco Regulatorio.

Las ponderaciones A4 y A6 para el cálculo del IGI correspondientes a estos pilares se definen con el mismo valor de 0.15 (15%) debido a que pese a su importancia, ambos están sujetos a factores volátiles, ya que tienen una relación estrecha con las políticas públicas determinadas para apoyar al proceso de innovación, y que en general están sujetas a condiciones cambiantes de un año a otro, como por ejemplo el presupuesto asignado por el Congreso a este tema, o en un lapso de tiempo mayor, los cambios de administración estatales, municipales o federales, por lo que al asignarles una ponderación relativamente discreta se evita maximizar estos efectos imprevisibles en el cálculo del índice. Así, para el primer pilar se ha asignado el mismo valor 0.25 (25%) a los pesos de sus 4 indicadores. Sin embargo, si por ejemplo se considera que el efecto de la inversión privada al financiamiento de la innovación deberá jugar un valor mínimo respecto de la inversión pública, sus ponderadores podrían cambiar a 10% y 40% respectivamente manteniendo la suma de ambos constante. Los indicadores para el Marco Regulatorio se encuentran aún en la etapa de definición.



“El éxito de las políticas de innovación radica en la planeación, coordinación, vinculación y acciones continuas a largo plazo por parte de los agentes involucrados”

HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES

En este capítulo presentaremos los hallazgos y recomendaciones que se desprenden del análisis de los resultados de la investigación y de las opiniones vertidas por expertos altamente calificados en materia de innovación, ciencia, tecnología e investigación y desarrollo, a nivel nacional e internacional. Para ello, en aras de alcanzar un mayor entendimiento y una correcta aplicabilidad de las recomendaciones, éstas se han estructurado en cuatro niveles de acción:

- Recomendaciones al diseño del plan
- Recomendaciones para la implementación
- Recomendaciones hacia el futuro

Con la finalidad de entender la lógica sobre la cual operan los programas, se recomienda revisar y asegurar que exista una estructura que defina los principios operativos y la obtención de los objetivos planteados con eficiencia y eficacia. Asimismo, se sugiere revisar la lógica causativa del programa. Esta tarea es de suma importancia para otras etapas de la evaluación, como la de impacto o resultados, ya que define si lo que se está haciendo coincide con lo que se quiere obtener. Finalmente, se busca que esta evaluación aclare de qué manera un programa nuevo agregará contenido a las políticas existentes. Por ello, como primer ejercicio, se procedió a realizar una evaluación del diseño del PNI bajo un análisis de consistencia interna.

De acuerdo con el Banco Mundial (2009), una evaluación de diseño, generalmente, se realiza a programas que se encuentran en su primer año de implementación y tiene como objetivo examinar en qué medida el programa hace un aporte relevante a la solución de un problema específico y si los objetivos del programa se encuentran alineados con los objetivos de su sector o entidad.

Para realizar una evaluación de diseño se considera prioritario el análisis de información primaria como documentos teóricos, oficiales y otros reportes nacionales e internacionales con la finalidad de analizar los contenidos lógicos del programa, en este caso el PNI. Dentro de este proceso, resulta importante considerar elementos relevantes del diseño como la identificación del problema, la existencia y necesidad de un diagnóstico del Programa, la contribución del Programa a los objetivos estratégicos de la dependencia (en su caso, la Secretaría de Economía), su relación con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, la Matriz de Indicadores, su población potencial y objetivo, la normatividad aplicable a la operación del Programa y las coincidencias, complementariedades o duplicidades de acciones con otros programas.

Existen diversos métodos empleados para procesar e interpretar información durante una evaluación de diseño tales como el análisis teórico y la metodología del Marco Lógico. Ésta última es considerada por organismos internacionales como la ONU, CEPAL o el Banco Mundial como una herramienta que permite identificar los elementos estratégicos (insumos, productos, efectos, impacto) y sus relaciones causales, indicadores y los supuestos o riesgos que pueden influir en el éxito o el fracaso de un programa específico.

Para efectos de este reporte, se desarrolló un análisis de consistencia interna del PNI, cuyo objetivo es analizar la adecuada articulación o correspondencia entre cada uno de los componentes y/o variables presentados en el PNI, conforme al modelo de planeación diseñado. En este apartado se realiza un análisis global de los elementos del PNI mediante una matriz de fortalezas, oportunidades,

debilidades y amenazas (FODA), así como se señalan hallazgos y recomendaciones que ayuden a solventar el reto o problema que fue identificado. Como objetivos específicos del análisis de consistencia interna, se consideran los siguientes elementos:

1. Determinar la pertinencia y contribución del objetivo general al PNI
2. Verificar la contribución de los objetivos específicos de cada pilar al objetivo general del PNI
3. Determinar la consistencia del diagnóstico de cada pilar, con sus objetivos y matrices FODA
4. Establecer la contribución de la meta global al objetivo general del programa
5. Establecer la congruencia entre las líneas de acción con las matrices FODA
6. Establecer la congruencia entre los indicadores y sus contribuciones a las líneas de acción, objetivos, meta global y objetivo general del PNI
7. Describir hallazgos y emitir recomendaciones para contribuir a la reflexión y, en su caso, a la mejora del PNI

Para determinar la consistencia interna del PNI, se analizaron sus elementos utilizando principios de la Planeación Estratégica y Metodología Marco Lógico. Los elementos considerados fueron los siguientes:

- Objetivo general
- Pilares y sus objetivos
- Diagnóstico de los pilares
- Matrices FODA por pilar
- Meta global del PNI
- Líneas de acción por pilar.
- Actores por pilar
- Indicadores de corto plazo por pilar

6.1 Recomendaciones al diseño del plan

Para el análisis de consistencia interna se determinó la congruencia y pertinencia de los elementos anteriormente referidos, para ello, se plantearon las siguientes valoraciones y relaciones:

a) Pertinencia y contribución del objetivo general del PNI. Este apartado analiza la consistencia existente entre el objetivo general del Programa Nacional de Innovación y las necesidades expresadas para su formulación, ya sean derivadas del diagnóstico o de la normativa referenciada en el PNI. Las necesidades identificadas en el PNI para la determinación del objetivo general se describen en la tabla 1. Posteriormente, en la tabla 2, se señalan los principales hallazgos y recomendaciones para su mejora.

Tabla 1. Objetivo general y necesidades identificadas para su formulación

Necesidades identificadas para formular el PNI	Objetivo del PNI
En el apartado Marco Legal se identifica que el PNI sustenta su creación en los instrumentos jurídicos y de planeación siguientes: la Ley de Ciencia y Tecnología; el Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012; Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación; Programa Sectorial de Economía; Decreto del 12 de Junio de 2009 que modifica diversas disposiciones de la Ley de Ciencia y Tecnología; así como la creación del Comité Intersectorial para la Innovación, órgano responsable de la aprobación del PNI. En la página 2 del marco legal y en la página 6 de la introducción, se hace referencia a líneas de política para instrumentar la estrategia 5.5 del Plan Nacional de Desarrollo, en la cual se observa una correspondencia adecuada con el objetivo general establecido para el PNI: “Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación. Asimismo, se requiere fomentar en las empresas el uso de las tecnologías de información, la innovación y el desarrollo tecnológico en sus productos y servicios. Para esto, se debe generalizar la utilización de métodos y procesos enfocados a la innovación en las empresas mexicanas, impulsar la formación y desarrollo de capital humano como factor determinante para la incorporación de conocimiento a los procesos productivos e impulsar la mejora e incremento de programas de financiamiento al desarrollo científico y tecnológico y a la innovación. A su vez, es necesario brindar certeza jurídica a los legítimos propietarios de una invención, diseño y signo distintivo”.	El Programa Nacional de Innovación (PNI) tiene como objetivo establecer políticas públicas que permitan promover y fortalecer la innovación en los procesos productivos y de servicios para incrementar la competitividad de la economía nacional en el corto, mediano y largo plazo.

Tabla 2. Hallazgos y recomendaciones sobre la pertinencia y contribución del objetivo general al PNI

Hallazgos	Recomendaciones
1. La mayor relación o consistencia encontrada entre el objetivo general y el PIN es con lo descrito en los apartados marco legal e introducción. 2. La consistencia o contribución entre el objetivo general y lo establecido en los demás componentes del programa resulta insuficiente de acuerdo a los parámetros establecidos. 3. En el documento del PNI no se especifica de manera clara que el área de oportunidad en materia de innovación se encuentra en la generación de políticas públicas. 4. El objetivo general del PNI no establece de manera detallada la contribución o fin mayor del programa, puesto que en su caso, sus resultados serían cuantificar qué tantas políticas públicas se formulan en la materia y medir la eficacia o eficiencia en la aplicación de las mismas. 5. Resultan insuficientes los elementos estipulados para medir la relación entre el objetivo general y la meta global del PNI.	1. Se sugiere analizar la diferenciación entre el objetivo general de creación del PNI y el objetivo general del PNI. 2. Se sugiere analizar si el objetivo general, tal como está estipulado, responde de manera correcta a una interpretación de ámbito de actuación del Comité Intersectorial de Innovación. 3. Garantizar que el objetivo general del PNI sea la contribución o fin mayor, derivado del diagnóstico e instrumentación del PNI. 4. Se sugiere utilizar, para mejorar la consistencia del programa, la metodología de marco lógico.

b) Relación entre objetivo general, pilares y objetivos de pilares del PNI. El PNI establece seis pilares y sus respectivos objetivos que se describen en la matriz de la tabla 3.

Tabla 3. Matriz de objetivo general, pilares y objetivos

Objetivo general del PNI	Pilar	Objetivos
Establecer políticas públicas que permitan promover y fortalecer la innovación en los procesos productivos y de servicios para incrementar la competitividad de la economía nacional en el corto, mediano y largo plazo	1.-Mercado nacional e internacional	Fortalecer la demanda interna y externa por productos, servicios, modelos y negocios innovadores creados en México.
	2.- Generación de conocimiento con orientación estratégica	Incrementar la disponibilidad y posibilidad de aplicar el conocimiento dirigido a la innovación.
	3.Fortalecimiento a la innovación empresarial	Fortalecer la base de empresas y entes públicos que demandan la generación de ideas y soluciones innovadoras para llevarlas al mercado.
	4.Financiamiento a la innovación	Desarrollar y perfeccionar los instrumentos financieros para fomentar el emprendimiento y la innovación.
	5.-Capital humano	Mejorar e incrementar las contribuciones productivas, creativas e innovadoras de las personas.
	6.-Marco regulatorio e institucional	Sentar las bases de un marco normativo e institucional que favorezca la innovación.

Los principales hallazgos y recomendaciones sobre la Consistencia entre el Objetivo General, Pilares y Objetivos se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Hallazgos y recomendaciones sobre la consistencia entre objetivo general, pilares y objetivos

HALLAZGOS	RECOMENDACIONES
1.-La determinación de los pilares del PNI en el marco de la propuesta “el ecosistema de innovación” es a priori, cuando debe derivar del Diagnóstico. 2.- No existe una relación clara entre el objetivo general, los pilares y objetivos de cada pilar. 3.-No hay congruencia entre los planteamientos del diagnóstico con la propuesta “el ecosistema de innovación”. 4.-Existen ciertas inconsistencias de articulación entre los contenidos de apartados, por ejemplo: Los pilares 3, 4, 5 y 6, Fortalecimiento a la innovación empresarial, Financiamiento a la innovación, Capital humano y, Marco regulatorio e institucional; están referidos en la introducción del documento; sin embargo, Los pilares 1 y 2, Mercado Nacional e Internacional, así como Generación de Conocimiento con Orientación Estratégica, respectivamente, no reflejan una referencia en la introducción del documento.	1.-Se sugiere estructurar nuevamente el documento, colocando primero el diagnóstico situacional de la innovación y posteriormente la propuesta “Ecosistema de la Innovación”. Esta última, resultará del diagnóstico que se realice. 2.-En caso que los pilares sean una determinación a priori, que respondan a análisis de prácticas internacionales u estudios preliminares, se recomienda señalarlo en el documento. 3.-Garantizar la consistencia entre el Diagnóstico de la Innovación y la propuesta “Ecosistema de Innovación”, con sus respectivos pilares y objetivos. 4.-Se sugiere considerar el uso de técnicas de análisis como árbol de problemas y árbol de objetivos para la adecuada determinación del objetivo general y objetivos específicos (de pilares). 5.-Es importante verificar que exista una hipótesis clara o lectura lógica de causalidad y contribución, entre el objetivo general y los objetivos de los pilares.

c) Consistencia del objetivo del pilar, con su diagnóstico y FODA. En este apartado se analiza la consistencia entre los objetivos de los pilares con su diagnóstico, así como, con la matriz FODA de cada pilar. En la tabla 5 se integra una matriz con los objetivos de cada pilar y los elementos del FODA identificados en el diagnóstico del PNI. En la tabla 6 se describen los principales hallazgos y en la tabla 7 se integran recomendaciones.

Tabla 5. Matriz de objetivo y elementos del FODA de diagnósticos por pilar

Pilar	Objetivo	Consistencia con diagnóstico	Elementos del FODA contenidos en el diagnóstico del pilar			
			Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Mercado Nacional e Internacional	Fortalecer la demanda interna y externa por productos, servicios, modelos y negocios innovadores creados en México.	No	Un mercado interno grande. Acceso preferencial a mercados a través de tratados y acuerdos internacionales	Una población de consumidores jóvenes.	No identificadas en el diagnóstico	No identificadas en el diagnóstico
Generación de conocimiento con orientación estratégica	Incrementar la aplicación del conocimiento dirigido a la innovación.	No	Un número considerable de científicos calificados.	No identificadas en el diagnóstico	Poca vinculación del SNI con el sector privado.	No identificadas en el diagnóstico
Fortalecimiento a la innovación empresarial	Fortalecer la base de empresas y entes públicos que demandan la generación de ideas y soluciones innovadoras para llevarlas al mercado.	No	Clusters regionales y sectoriales de excelencia.	No identificadas en el diagnóstico	Baja capacidad de absorción tecnológica de la mayoría de las PYMES. Falta de una cultura de innovación en los centros de trabajo.	No identificadas en el diagnóstico
Financiamiento a la innovación	Desarrollar y perfeccionar los instrumentos financieros para fomentar el emprendimiento y la innovación.	Si	Recursos públicos específicos para apoyar a las empresas.	No identificadas en el diagnóstico	Baja asignación presupuestaria y débil compromiso político con la política de CTI. Baja cultura financiera entre innovadores e inversionistas.	No identificadas en el diagnóstico
Capital humano	Mejorar e incrementar las contribuciones productivas, creativas e innovadoras de las personas.	Si	Un conjunto de universidades y centros públicos y privados de investigación. Un número considerable de científicos calificados.	No identificadas en el diagnóstico	Alto nivel de deserción escolar a nivel de preparatoria. Baja movilidad de los recursos humanos en CTI.	No identificadas en el diagnóstico
Marco Regulatorio e Institucional	Sentar las bases de un marco normativo e institucional que favorezca la innovación.	No	No detectadas en el diagnóstico	No identificadas en el diagnóstico	No detectadas en el diagnóstico	No identificadas en el diagnóstico

Tabla 6. Hallazgos sobre la consistencia entre el objetivo del pilar con su diagnóstico

Pilar	Principales hallazgos
Mercado Nacional e Internacional	1.-El objetivo no refleja de manera clara el diagnóstico del pilar. 2.-El contenido del diagnóstico es insuficiente para realizar y obtener un completo análisis FODA. 3.-En el análisis de consistencia entre el diagnóstico con el análisis FODA, se detectó que solo dos fortalezas y una oportunidad están referidas en el diagnóstico, los demás elementos del FODA relacionados en la matriz, no tienen como fuente explícita el diagnóstico integrado en el PNI. 4.-Existe un alto número de fortalezas y oportunidades detectadas en el diagnóstico que nos son consideradas en el análisis FODA. 5.-Las debilidades y amenazas del análisis FODA carecen de una argumentación clara en el diagnóstico. 6.-Se presentan confusiones en la clasificación de los elementos del FODA. Por ejemplo: Existen elementos declarados como debilidades en el análisis FODA, cuando en el diagnóstico se identifican como oportunidades, tal es el caso de: "Consumidor poco informado y baja conciencia del consumidor por el medio ambiente" señalados como debilidades en la matriz FODA vs "Consumidores cada vez más informados y Creciente conciencia ecológica en la población" referidos en el diagnóstico.
Generación de conocimiento con orientación estratégica	1.El objetivo no es consistente con el diagnóstico de pilar. El diagnóstico abarca únicamente una breve descripción del Sistema Nacional de Investigadores y la evolución de la producción científica, sin que permita identificar un problema que se deba atender con el objetivo planteado. 2.-El contenido del diagnóstico no es lo suficientemente detallado para realizar un completo análisis FODA. 3.-En relación a la consistencia del diagnóstico con el análisis FODA, se detectó que solo una fortaleza y una debilidad están referidas en el diagnóstico, los demás elementos del FODA, no tienen como fuente explícita el diagnóstico. 4.-Existen ciertos elementos detectados en el diagnóstico que no vienen reflejados en el análisis FODA.
Fortalecimiento a la innovación empresarial	1.-El objetivo no es consistente con el diagnóstico de pilar, ya que este no refiere a las empresas como agentes demandantes de ideas y soluciones. 2.-El diagnóstico no menciona de manera clara cuáles son los entes públicos que impulsarán el fortalecimiento a la innovación empresarial. 3.-No existe una adecuada correlación entre los problemas detectados en el diagnóstico y la atención respecto al objetivo del pilar planteado. 4.-El diagnóstico resulta un tanto limitado en cuanto a su contenido. 5.-En relación a la consistencia del diagnóstico con el análisis FODA, se detectó que solo una fortaleza y dos debilidades están referidas en el diagnóstico; los demás elementos del FODA, no tienen como fuente explícita el diagnóstico. 6.-Existen debilidades detectadas en el diagnóstico que nos son consideradas en el análisis FODA, entre las que destacan las siguientes: Los esfuerzos del sector privado por incrementar sus capacidades para la generación de innovación, se han concentrado en algunas empresas y ramas industriales, y no se han generalizado. • Prevalece la visión empresarial de corto plazo. • Pocos recursos destinados a la innovación. • Precariedad o inexistencia de infraestructura y en escasez de recursos humanos para la IDTI en las empresas. • Limitados vínculos de cooperación de las empresas con otros agentes para la generación de innovaciones. • Predominan empresas pequeñas que no son innovadoras. • Infraestructura obsoleta y de baja calidad. • Comercialización inadecuada. 7.-En el análisis FODA existe cierta confusión respecto a la concentración regional de las capacidades de innovación al considerarse como una amenaza (de índole externa), siendo que, según lo referido en el diagnóstico, se trata de un programa nacional, por lo que debería considerarse como una debilidad (de índole interna). Esto independientemente de su clasificación, puesto que posiblemente sea una oportunidad.
Financiamiento a la innovación	1.-El objetivo es consistente con el diagnóstico de pilar. Este refiere la situación actual de los recursos y medios para acceder a financiamientos que permitan innovar. 2.-En relación a la consistencia del diagnóstico con el análisis FODA, se detectó que solo una fortaleza y dos debilidades están referidas en el diagnóstico, los demás elementos del FODA no relacionados en la matriz, no tienen como fuente explícita el diagnóstico. 3.-Además de la debilidad considerada en el análisis FODA y referida en la matriz, el diagnóstico permite ubicar otra que no se menciona en dicho análisis, esta es: Baja Participación del sector privado en el financiamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación. 4.-Respecto a las amenazas, el diagnóstico permite identificar la intensa participación de los inversionistas extranjeros en la creación de nuevas empresas e innovación de las existentes en sus países, este elemento no se considera en el análisis FODA.
Capital humano	1.-El objetivo es consistente con el diagnóstico de pilar, el diagnóstico permitirá identificar un problema que se deba atender con el logro del objetivo planteado. 2.-En relación a la consistencia del diagnóstico con el análisis FODA, se detectó que solo dos fortalezas y dos debilidades están referidas en el diagnóstico, los demás elementos del FODA relacionados en la matriz, no tienen como fuente explícita el diagnóstico. 3.-Además de las oportunidades consideradas en el análisis FODA (referida en la matriz del tabla 5), el diagnóstico permite ubicar otras que no se mencionan en dicho análisis. Se pueden destacar las siguientes: a. Fortalezas: i. El incremento porcentual constante del gasto público dirigido la educación. ii. Matrícula creciente en todos los niveles educativos. iii. Porcentaje alto de egresados de licenciaturas en ciencias e ingeniería. iv. Tasas de crecimiento del empleo de mexicanos con educación superior mayores a la media de la OCDE. b. Debilidades: i. Bajo porcentaje de personas empleadas con educación superior. ii. Baja contratación de profesionales en el sector productivo. iii. En muchas ocasiones, la combinación de capacidades proporcionadas por el sistema educativo no corresponde a las necesidades del mercado laboral. iv. Baja proporción del empleo total en actividades de IDTI. v. Bajos sueldos del personal académico. vi. Escasa creación de plazas en Instituciones de Educación Superior.
Marco Regulatorio e Institucional	1.-El objetivo no es consistente con el diagnóstico de pilar. Este especifica que la reforma a la Ley de Ciencia y Tecnología publicada en 2009 sienta las bases de un marco normativo e institucional que favorece la innovación, siendo esto último lo que se plantea como objetivo del pilar. 2.-No todos los aspectos abordados en el diagnóstico corresponden al pilar o son analizados sus problemas desde una perspectiva jurídica o regulatoria. 3.-La reforma a la Ley de Ciencia y Tecnología está considerada en el análisis FODA como una oportunidad (de índole externo), debiendo ser una fortaleza (de índole interno). 4.-En relación a la consistencia del diagnóstico con el análisis FODA, se detectó que no existen elementos cuya fuente explícita sea el diagnóstico.

Tabla 7. Hallazgos generales y recomendaciones sobre la consistencia entre el objetivo del pilar con su diagnóstico y matrices FODA

Hallazgos generales	Recomendaciones
1.- Falta mayor información que permita completar los diagnósticos. 2.-No hay consistencia entre los diagnósticos y las matrices FODA ya que ésta última debe ser una síntesis priorizada de los elementos del Diagnóstico. 3.-Varios elementos de los análisis FODA se repiten y no vienen reflejados en los diagnósticos correspondientes. 4.-Un alto número de elementos contenidos en los análisis FODA carecen de referencia en los diagnósticos de los pilares. 5.-En repetidas ocasiones, no se clasifican correctamente los elementos internos (Fortalezas y Debilidades) y los elementos externos (Oportunidades y Amenazas) de las matrices FODA. 6.-No todos los aspectos abordados en el diagnóstico corresponden al pilar o sus problemas son analizados desde la perspectiva contextual del pilar. 7.- La consistencia no es la apropiada entre las problemáticas detectadas en los diagnósticos con los objetivos planteados en cada pilar. 8.-Falta analizar la precariedad de información útil y confiable sobre la innovación en México. 10.-No hay consistencia entre el diagnóstico y la propuesta Ecosistema de Innovación”.	1.- Fortalecer el diagnóstico de cada pilar, en su caso replantear su estructura y contenido. 2.- En su caso, garantizar la consistencia entre el Diagnóstico del Pilar y su FODA. 3.- Asegurar que los elementos del FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas; correspondan con los que se identifican en el diagnóstico. 4.- Clasificar adecuadamente los elementos del FODA. 5.-Mejorar la contextualización de los temas abordados en el diagnóstico de cada pilar. 6.-Se recomienda hacer énfasis en la consistencia entre problemas detectados en el diagnóstico con la determinación de objetivos. 7.-Se sugiere integrar el análisis del Comité Intersectorial para la Innovación, así como, la problemática de la información o sistemas de información sobre la innovación en México. 8.-Valorar y crear una propuesta de pilares o componentes diferentes, que sea producto de un diagnóstico de mejor calidad. (Considerar el uso de metodología de marco lógico).

d) Relación entre FODA y líneas de acción por pilar. Se realizó un análisis de consistencia entre las líneas de acción planteadas por pilar y las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas consideradas en los análisis FODA. Este análisis se realiza con base a los elementos contenidos en los FODA del PNI. Es importante señalar que debido a las inconsistencias detectadas entre el diagnóstico, matrices FODA y objetivos de cada pilar, consecuentemente, provoca una inconsistencia en las líneas de acción. Sin embargo, con el fin de otorgar un mayor detalle, se integra el presente apartado de análisis.

En la tabla 8 se relacionan las líneas de acción por pilar y los elementos contenidos en los análisis FODA de los mismos. En la tabla 9 se describen los hallazgos por pilar y en la tabla 10 se describen los hallazgos generales y recomendaciones.

Tabla 8. Pilares, líneas de acción y elementos del FODA

Pilar	Líneas de acción	Elementos del FODA			
		Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Mercado nacional e internacional	1.1 Identificar áreas y sectores estratégicos para el desarrollo nacional y regional en el ámbito de la innovación, considerando la evaluación comparativa internacional y nacional de su contribución actual y prospectiva y sus impactos potenciales en el desempeño competitivo y el desarrollo de la economía nacional en el mediano y largo plazo.	Un mercado interno grande. Incremento en la participación de mercado mundial en algunos sectores industriales. Clusters regionales y sectoriales de excelencia.	Una población de consumidores jóvenes. Proximidad geográfica con los Estados Unidos de América. Creciente demanda de productos intensivos en conocimiento.	Poca competencia en algunos sectores. Consumidores poco informados. Baja penetración en mercados internacionales diferentes a Norteamérica. Alta concentración de exportaciones en empresas grandes.	Creciente competencia de las economías emergentes. Expansión acelerada de la frontera científica y tecnológica. Débiles enlaces con las regiones emergentes dinámicas que experimentan un rápido desarrollo económico, científico y tecnológico.
	1.2 Identificar los factores de corte transversal que inciden en los procesos productivos sobre los cuales debemos encaminar nuestros esfuerzos para mejorar nuestra posición competitiva global.	Capacidad de atracción de flujos de inversión extranjera directa (IED) a sectores específicos.	Diversificación de la producción y el comercio hacia bienes y servicios con un mayor contenido de conocimiento.	Bajo nivel de adopción tecnológica de los consumidores. Baja consciencia del consumidor por el medio ambiente.	Concentración regional de las capacidades de innovación.
	1.3 Elaborar medidas para incentivar las áreas de innovación y tecnológicas a favor del medio ambiente.	Acceso preferencial a mercados a través de tratados y acuerdos internacionales. Alta capacidad de exportaciones de empresas grandes.	Asuntos de interés global relacionados con la innovación (biodiversidad, medio ambiente, salud, entre otros). Creciente demanda de productos sociales intensivos en conocimiento.		
	1.4 Identificar, desarrollar y comercializar las tecnologías críticas que se requieren para producir los bienes y servicios demandados en el mercado.				

Pilar	Líneas de acción	Elementos del FODA				
		Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas	
Generación de conocimiento con orientación estratégica	1.5 Premiar la realización de proyectos innovadores exitosos en áreas estratégicas para el desarrollo del país.	Acceso preferencial a mercados a través de tratados y acuerdos internacionales. Alta capacidad de exportaciones de empresas grandes	Asuntos de interés global relacionados con la innovación (biodiversidad, medio ambiente, salud, entre otros).	Baja consciencia del consumidor por el medio ambiente.		
	1.6 Aprovechar el poder de compra de los entes públicos para estimular la creación de productos/servicios/procesos innovadores.		Creciente demanda de productos sociales intensivos en conocimiento.			
	1.7 Diversificar las exportaciones hacia bienes y servicios de mayor contenido de conocimiento.					
	1.8 Estimular la inversión extranjera directa en áreas estratégicas.					
	2.1 Producir, acumular y aprovechar conocimientos científicos y tecnológicos para atender las necesidades nacionales y regionales.	Un conjunto de instituciones de educación superior y centros públicos de investigación de calidad superior.	Una población joven.	Baja movilidad de los recursos humanos en ciencia y tecnología.		Expansión acelerada de la frontera científica y tecnológica.
	2.2 Definir campos estratégicos o de oportunidad, con el propósito de promover la realización de programas de investigación y asignar fondos a líneas prioritarias de dimensión regional, nacional o internacional.		Desarrollo incipiente de un grupo significativo de ingenieros.	Deficiencias en el sistema educativo.		Intensificación de la competencia global por talento.
	2.3 Diseñar un esquema de incentivos que fortalezca la generación, difusión y aplicación del conocimiento para resolver problemas específicos de los sectores.	Un número considerable de científicos calificados.	Inserción en redes de conocimiento y plataformas tecnológicas globales.	Baja calificación de la fuerza laboral a nivel nacional.	Concentración regional de las capacidades de innovación.	
	2.4 Asegurar que los investigadores puedan aprovechar las ventajas previstas en la LCYT, respecto a las regalías de la propiedad intelectual.	Diversidad cultural como una fuente de creatividad.	Difusión de la tecnología alrededor de empresas multinacionales en línea con el desarrollo de cadenas de valor global basadas en innovación.	Infraestructura tecnológica insuficiente.		
	2.5 Impulsar modelos y metodologías que faciliten la vinculación entre el conocimiento generado en las instituciones de educación superior y organismos de investigación con las demandas de los sectores privado, público y social.	Mano de obra calificada y competitiva a nivel global en sectores industriales y en algunas regiones del país.		Baja capacidad de absorción tecnológica de la inmensa mayoría de las empresas pequeñas y medianas (PYME).		
	2.6 Desarrollar mecanismos para equilibrar y privilegiar el registro de la propiedad intelectual, el patentamiento y la transferencia de conocimiento.			Mayor aprecio por la tecnología importada.		
	2.7 Crear Unidades de Vinculación de Transferencia de Conocimiento (UVTC) con el objetivo de facilitar los medios para la transferencia de conocimiento de las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación hacia un mercado propicio.			Normatividad complicada para la generación de conocimiento.		
				Sistemas de información deficientes.		
			Poca vinculación del Sistema Nacional de Investigadores con el sector privado.			

Pilar	Líneas de acción	Elementos del FODA			
		Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Fortalecimiento a la innovación empresarial	3.1 Fomentar, entre las empresas y los emprendedores una cultura que impulse la creatividad, el diseño, la innovación organizacional, la gestión del conocimiento y la innovación.	Clusters regionales y sectoriales de excelencia.	Creciente demanda de productos intensivos en conocimiento.	Baja capacidad de absorción tecnológica de la mayoría de las PYMES.	Intensificación de la competencia global por talento.
	3.2 Desarrollar metodologías y mecanismos para la identificación de necesidades de innovación de las empresas y de la oferta de servicios acorde a estas necesidades.	Amplia y competitiva base de empresas industriales.	Diversificación de la producción y el comercio hacia bienes y servicios con un mayor contenido de conocimiento.	Escaso conocimiento de las empresas de los beneficios que ofrece el sistema en propiedad intelectual.	Débil concentración regional de las capacidades de innovación.
	3.3 Establecer instrumentos que permitan otorgar reconocimientos a empresas y emprendedores que se distingan por sus innovaciones.	Amplia base de PYMES que requieren del conocimiento como base de su competitividad.	Involucramiento de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) en estrategias impulsadas por la innovación.	Poca competencia en algunos sectores.	
	3.4 Apoyar a las empresas a asimilar, usar, adaptar, modificar y crear tecnología para desarrollar nuevos productos, rediseñar los existentes, e innovar en procesos y servicios, a fin de dar respuesta a ambientes y mercados cambiantes.	Sistemas de información tecnológica de patentes disponibles para consulta pública.	Difusión de la tecnología alrededor de empresas multinacionales en armonía con el desarrollo de cadenas de valor global basadas en innovación.	Mayor aprecio por la tecnología importada que por la nacional.	
	3.5 Facilitar la vinculación efectiva entre los agentes de los sistemas de innovación que permitan incorporar el desarrollo científico y la innovación a los procesos productivos y la creación de negocios de base tecnológica e innovadora para incrementar la competitividad.	Economía altamente globalizada con acceso a nuevas tecnologías.	Aprovechamiento de conocimientos generados en otros países, contenidos en documentos de patentes, de uso libre en México.	Falta de una cultura de innovación en los centros de trabajo.	
	3.6 Fortalecer los mecanismos institucionales que faciliten la formación de redes de colaboración entre agentes (públicos, privados, de investigación y financieros) a nivel nacional e internacional.				
	3.7 Promover el escalamiento de la producción hacia empresas innovadoras de alto valor agregado que se destaquen como sectores competitivos y estratégicos para el país.				
	3.8 Adecuar la normatividad a fin de estimular la demanda de conocimientos en innovación.				
Financiamiento a la innovación	4.1 Generar la participación de los sectores público (federal, estatal y municipal) y privado, así como de las agencias internacionales, en el financiamiento para la ciencia, la tecnología y la innovación en un horizonte de mediano y largo plazos.	Capacidad de atracción de flujos de IED a sectores específicos.	Amplia población de emprendedores potenciales.	Baja asignación presupuestaria y débil compromiso político con la política de CTI.	Crisis financieras internacionales.
	4.2 Establecer las condiciones que permitan y favorezcan la creación, diversificación y multiplicación de fondos de capital, en diversas modalidades, para impulsar empresas productivas de innovación (capital semilla, emprendedor, ángeles inversionistas, entre otros).	Recursos públicos específicos para apoyar a las empresas.	Aprovechamiento de la base de fondos de capital privado en el país.	Procesos complejos para tener acceso a programas de apoyo.	
	4.3 Establecer una reglamentación favorable que consolide el mercado de capital emprendedor, eliminando las barreras para su desarrollo y posibilitando su vinculación con las instituciones financieras, con las PYMES y con instituciones de educación superior del país.		Creciente ahorro financiero.	Baja cultura financiera entre emprendedores e inversionistas.	
	4.5 Desarrollar una cultura financiera en las empresas y emprendedores que facilite tener acceso a capital.			Marco normativo que inhibe el crecimiento de fondos de capital privado.	
	4.6 Facilitar el acceso a los recursos públicos, tales como los programas de estímulos para la innovación.			Mercados financieros mal adaptados a la inversión relacionada con la innovación.	
	4.7 Promover la inversión en tecnologías de información y comunicaciones (TIC) como habilitadores de la innovación.				
	4.8 Promover la existencia de incentivos fiscales para incrementar la inversión privada en innovación.				
	4.9 Impulsar un programa para apoyar con recursos públicos y privados a empresas de innovación nuevas o en su primera etapa de puesta en marcha.				
	4.10 Generar incentivos para la contratación de tecnólogos mexicanos, así como la inversión en proyectos conjuntos Universidad-Empresa.				

Pilar	Líneas de acción	Elementos del FODA			
		Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Capital humano	5.1 Identificar, desarrollar y perfeccionar sistemas de información que permitan una mejor planeación de la demanda y oferta de capital humano específico; así como elevar la pertinencia de los programas educativos para las necesidades de las empresas, en particular las de los sectores con mayor potencial de expansión.	Un conjunto de universidades (tanto públicas como privadas) y centros públicos y privados de investigación de calidad superior.	Una población joven. Inserción de redes de conocimiento y plataformas tecnológicas globales. Diversificación de la producción y el comercio hacia bienes y servicios con un mayor contenido de conocimiento. Crecimiento en la demanda de capital humano calificado y especializado.	Nivel bajo de cooperación pública/privada para una formación profesional pertinente. Baja movilidad de los recursos humanos en CTI. Rezago y baja adopción de prácticas de calidad en la educación. Escasa formación de especialistas en propiedad intelectual.	Expansión acelerada de la frontera científica y tecnológica. Concentración regional de las capacidades de innovación. Intensificación de la competencia global por talento.
	5.2 Incentivar la formación práctica y basada en competencias de los recursos humanos, a nivel técnico, licenciatura y posgrado, a través de la promoción de acuerdos y esquemas de colaboración entre el gobierno- instituciones educativas -sector privado, así como el fomento de su inserción laboral en sectores estratégicos.	Un número considerable de científicos calificados. Diversidad cultural como una fuente de creatividad.			
	5.3 Fortalecer el sistema de educación técnica y tecnológica para adecuarla a los requerimientos del mercado laboral, e impulsar la participación de los jóvenes en actividades de investigación e innovación de las empresas.				
	5.4 Implementar instrumentos que apoyen la formación de capital humano de alto nivel en sectores estratégicos, ya sea en el país o en el extranjero. (ej., fortalecer el programa de becas, créditos educativos y becas-mixtas).				
	5.5 Fomentar la creación y operación de redes de cooperación y vinculación de los recursos humanos involucrados en la innovación.				
	5.6 Impulsar la cobertura y calidad de la educación terciaria.				
	5.7 Incrementar la productividad laboral, a través de la capacitación y la educación continua.				
	5.8 Impulsar la formación de especialistas de alto nivel en temas relacionados con la protección de los derechos de propiedad intelectual y la transferencia de tecnología.				

Pilar	Líneas de acción	Elementos del FODA			
		Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Marco regulatorio e institucional	6.1 Fortalecer la infraestructura en materia de propiedad intelectual para respaldar la titularidad y el ejercicio de los derechos otorgados en beneficio de los investigadores y las empresas.	La experiencia acumulada de algunos organismos públicos para la promoción de la CTI y el desarrollo económico.	Nuevos marcos normativos sobre desarrollo sustentable, contaminación, biodiversidad, energías alternas.	Ineficaz gestión del sistema nacional de innovación.	Incompatibilidad con las regulaciones internacionales.
	6.2 Facilitar el acceso al sistema de propiedad industrial para hacerlo más competitivo, mediante la actualización de la legislación en la materia			Procesos muy burocráticos en la gestión de programas de apoyo.	
	6.3 Fortalecer las capacidades de transferencia de tecnología e innovación y de vinculación de los agentes del sistema, por medio de reformas regulatorias y la creación de incentivos específicos.	Mecanismos para proteger la propiedad intelectual.	Reforma a la Ley de Ciencia y Tecnología.	Normatividad contradictoria.	Falta de continuidad en las políticas por cambios de gobierno.
	6.4 Desarrollar los mecanismos que permitan articular eficientemente un modelo de gobernanza para el Sistema Nacional de Innovación.	Existencia de normas para la gestión de la tecnología.	Actualización de la Ley de la Propiedad Industrial.	Sobrecarga de la gestión pública.	
	6.5 Reformar la normatividad que presente contradicciones así como identificar los temas de incompatibilidad con las regulaciones internacionales a fin de estimular la innovación.			Desequilibrio en la aplicación combinada de políticas.	
	6.6 Promover la competencia en sectores habilitadores de la innovación, tales como servicios financieros y de telecomunicaciones, producción y distribución de energía, así como transporte.			Deficiencia del sistema judicial.	
	6.7 Desarrollar un marco regulatorio facilitador de acceso al crédito.			Dilatación en la resolución de demandas sobre propiedad intelectual.	

Tabla 9. Hallazgos sobre la correspondencia de líneas de acción y elementos del FODA por pilar

Pilar	Hallazgos
Mercado Nacional e Internacional	1.-Las líneas de acción responden a los elementos considerados en el análisis del FODA de la siguiente manera: a. 100% de las fortalezas y oportunidades. b. Cinco de seis debilidades. c. Tres de cuatro amenazas. 2.-La línea de acción 1.6 no corresponde a lo considerado en el análisis del FODA. 3.-Las líneas de acción no responden a la debilidad Consumidores poco informados ni a la amenaza Concentración regional de las capacidades de innovación. 4.-Las líneas de acción no garantizan el logro del objetivo.
Generación de conocimiento con orientación estratégica	1.-Las líneas de acción responden a los elementos considerados en el análisis del FODA de la siguiente manera: a. Dos de cuatro fortalezas. b. Dos de cuatro oportunidades. c. Cuatro de nueve debilidades. d. Dos de tres amenazas. 2.-La línea de acción 2.2 no corresponde a las fortalezas y oportunidades enunciadas. 3.-Las líneas 2.4 y 2.6 responden a las debilidades detectadas. 4.-Las líneas de acción no responden a los siguientes elementos considerados en el análisis FODA del pilar: a. Fortalezas. i. Diversidad cultural como una fuente de creatividad. ii. Mano de obra calificada y competitiva a nivel global en sectores industriales y en algunas regiones del país. b. Oportunidades i. Una población joven. ii. Desarrollo incipiente de un grupo significativo de ingenieros. c. Debilidades. i. Baja movilidad de los recursos humanos en ciencia y tecnología. ii. Deficiencias en el sistema educativo. iii. Baja calificación de la fuerza laboral a nivel nacional. iv. Baja capacidad de absorción tecnológica de la inmensa mayoría de las empresas pequeñas y medianas (PYME). v. Mayor aprecio por la tecnología importada. d. Amenazas. i. Concentración regional de las capacidades de innovación. 5.-Las líneas de acción no garantizan el logro del objetivo.
Fortalecimiento a la innovación empresarial	1.-Las líneas de acción responden a los elementos considerados en el análisis del FODA de la siguiente manera: a. 100% de las fortalezas y debilidades. b. Cuatro de cinco oportunidades. c. Una de dos amenazas. 2.-Las líneas de acción 3.1, 3.2 y 3.6 responden a las fortalezas, oportunidades y debilidades. 3.-La línea de acción 3.7 responde a fortalezas y oportunidades. 4.-La línea de acción 3.8 responde a debilidades detectadas. 5.-Las líneas de acción no responden a la oportunidad Difusión de la tecnología alrededor de empresas multinacionales en armonía con el desarrollo de cadenas de valor global basadas en innovación, ni a la amenaza Concentración regional de las capacidades de innovación. 6.-Las líneas de acción no garantizan el logro del objetivo.
Financiamiento a la innovación	1.-Los elementos del análisis FODA son insuficientes en relación al número de líneas de acción planteadas. 2.-No se aprecia una relación clara entre las líneas de acción y los elementos considerados en el análisis FODA. 3.-La línea de acción 4.10 no responde a los elementos considerados en el análisis FODA. 4.-Las líneas de acción no responden a la debilidad Mercados financieros mal adaptados a la inversión relacionada con la innovación, ni a la amenaza Crisis financieras internacionales. 5.-Las líneas de acción no garantizan el logro del objetivo.
Capital humano	1.-Las líneas de acción responden a los elementos considerados en el análisis del FODA de la siguiente manera: a. Dos de tres fortalezas. b. Nueve de doce debilidades. c. Dos de tres amenazas. 2.-No se aprecia una relación clara entre las líneas de acción y los elementos considerados en el análisis FODA. 3.-Las líneas de acción no garantizan el logro del objetivo.
Marco Regulatorio e Institucional	1.-Las líneas de acción responden a los elementos considerados en el análisis del FODA de la siguiente manera: a. 100% de las fortalezas y oportunidades. b. seis de ocho debilidades. c. Una de dos amenazas. 2.-No se aprecia una relación clara entre las líneas de acción y los elementos considerados en el análisis FODA. 3.-Las líneas de acción no garantizan el logro del objetivo.

Tabla 10. Hallazgos generales y recomendaciones sobre la consistencia de líneas de acción y elementos de matrices FODA

Hallazgos generales	Recomendaciones
1.-Las inconsistencias detectadas entre el objetivo general, meta global, diagnóstico y matrices FODA, afectan y generan una inconsistencia en las líneas de acción del PNI. 2.-No se aprecia una relación clara entre las líneas de acción y los elementos del análisis FODA. La falta de estrategias suficientes, por la metodología utilizada en el PNI, no garantiza la consistencia entre líneas de acción y el FODA (síntesis estratégico del diagnóstico). 3.-Las líneas de acción no garantizan el logro de los objetivos de cada pilar, consecuentemente, tampoco el logro de la meta global y objetivo general del PNI.	1.-Se sugiere revisar y reformular, en su caso, las líneas de acción a partir de lo siguiente: a. La previa mejora del diagnóstico. a. La previa reformulación de objetivo general y meta global del PNI. a. La atención o aprovechamiento de los elementos del FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. a. Su contribución al logro de los objetivos específicos de cada pilar o componente.

e) Valoración de la contribución de los indicadores a las líneas de acción y objetivos por Pilar. A continuación se realiza un análisis para valorar la contribución de los indicadores al cumplimiento de las líneas de acción y el alcance de los objetivos por pilar. En la tabla 11 se describen las líneas de acción y los indicadores por pilar, en la tabla 12 se describen los hallazgos y recomendaciones correspondientes.

Tabla 11. Líneas de acción e indicadores por pilar

Pilar	Líneas de acción	Indicadores
Mercado nacional e internacional	1.1 Identificar áreas y sectores estratégicos para el desarrollo nacional y regional en el ámbito de la innovación, considerando la evaluación comparativa internacional y nacional de su contribución actual y prospectiva y sus impactos potenciales en el desempeño competitivo y el desarrollo de la economía nacional en el mediano y largo plazo. 1.2 Identificar los factores de corte transversal que inciden en los procesos productivos sobre los cuales debemos encaminar nuestros esfuerzos para mejorar nuestra posición competitiva global. 1.3 Elaborar medidas para incentivar las áreas de innovación y tecnológicas a favor del medio ambiente. 1.4 Identificar, desarrollar y comercializar las tecnologías críticas que se requieren para producir los bienes y servicios demandados en el mercado. 1.6 Aprovechar el poder de compra de los entes públicos para estimular la creación de productos/servicios/procesos innovadores. 1.7 Diversificar las exportaciones hacia bienes y servicios de mayor contenido de conocimiento. 1.8 Estimular la inversión extranjera directa en áreas estratégicas.	1. % de las ventas de productos tecnológicamente mejorados 2. % de las ventas de productos tecnológicamente nuevos 3. Flujos de la balanza de pagos tecnológica (% del PIB)

Pilar	Líneas de acción	Indicadores
Generación de conocimiento con orientación estratégica	2.2 Definir campos estratégicos o de oportunidad, con el propósito de promover la realización de programas de investigación y asignar fondos a líneas prioritarias de dimensión regional, nacional o internacional.	- Centros Públicos de Investigación (CPI) - Centros de Investigación en general - Centros de Investigación de CONACYT - Centros de investigación de las secretarías de estado - Instituciones de Educación Superior (IES) - Número de centros de desarrollo tecnológico privado - Grupos de investigación apoyados - Publicaciones científicas por millón de habitantes - Nº de patentes por millón de habitantes - Nº de marcas por millón de habitantes - Nº de diseños por millón de habitantes - Modelos de utilidad por millón de habitantes
	2.3 Diseñar un esquema de incentivos que fortalezca la generación, difusión y aplicación del conocimiento para resolver problemas específicos de los sectores.	
	2.4 Asegurar que los investigadores puedan aprovechar las ventajas previstas en la LCyT, respecto a las regalías de la propiedad intelectual.	
	2.5 Impulsar modelos y metodologías que faciliten la vinculación entre el conocimiento generado en las instituciones de educación superior y organismos de investigación con las demandas de los sectores privado, público y social.	
	2.6 Desarrollar mecanismos para equilibrar y privilegiar el registro de la propiedad intelectual, el patentamiento y la transferencia de conocimiento.	
	2.7 Crear Unidades de Vinculación de Transferencia de Conocimiento (UVTC) con el objetivo de facilitar los medios para la transferencia de conocimiento de las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación hacia un mercado propicio.	

Pilar	Líneas de acción	Indicadores
Fortalecimiento a la innovación empresarial	3.1 Fomentar, entre las empresas y los emprendedores una cultura que impulse la creatividad, el diseño, la innovación organizacional, la gestión del conocimiento y la innovación.	- Empresas con innovación interna (% de empresas) - Empresas innovadoras que colaboran con otras (% de empresas) - Empresas con innovación tecnológica de producto o proceso (% de empresas) - Empresas que desarrollan innovaciones en marketing u organizacional (% de empresas) - Empresas que disponen de certificación de calidad, medioambiental u otras (% de empresas) - Empresas con impacto positivo de la innovación (% de empresas que declararon haber tenido beneficios)
	3.2 Desarrollar metodologías y mecanismos para la identificación de necesidades de innovación de las empresas y de la oferta de servicios acorde a estas necesidades.	
	3.3 Establecer instrumentos que permitan otorgar reconocimientos a empresas y emprendedores que se distingan por sus innovaciones.	
	3.4 Apoyar a las empresas a asimilar, usar, adaptar, modificar y crear tecnología para desarrollar nuevos productos, rediseñar los existentes, e innovar en procesos y servicios, a fin de dar respuesta a ambientes y mercados cambiantes.	
	3.5 Facilitar la vinculación efectiva entre los agentes de los sistemas de innovación que permitan incorporar el desarrollo científico y la innovación a los procesos productivos y la creación de negocios de base tecnológica e innovadora para incrementar la competitividad.	
	3.6 Fortalecer los mecanismos institucionales que faciliten la formación de redes de colaboración entre agentes (públicos, privados, de investigación y financieros) a nivel nacional e internacional.	
	3.7 Promover el escalamiento de la producción hacia empresas innovadoras de alto valor agregado que se destaquen como sectores competitivos y estratégicos para el país.	
	3.8 Adecuar la normatividad a fin de estimular la demanda de conocimientos que propicien la innovación.	

Pilar	Líneas de acción	Indicadores
Financiamiento a la innovación	4.1 Generar la participación de los sectores público (federal, estatal y municipal) y privado, así como de las agencias internacionales, en el financiamiento para la ciencia, la tecnología y la innovación en un horizonte de mediano y largo plazos.	1. Gasto público en I+D (% del PIB) 2. Gasto privado en I+D (% del PIB) 3. GIDE como % del PIB 2008 4. Gastos en TIC (% del PIB) 5. Presupuesto asignado a apoyo a empresas 6. % solicitudes aprobadas - entidades investigación- 7. Empresas apoyadas (incluidas las PYMES) 8. PYMES apoyadas 9. % solicitudes aprobadas programa empresas
	4.2 Establecer las condiciones que permitan y favorezcan la creación, diversificación y multiplicación de fondos de capital, en diversas modalidades, para impulsar empresas productivas de innovación (capital semilla, emprendedor, ángeles inversionistas, entre otros).	
	4.3 Establecer una reglamentación favorable que consolide el mercado de capital emprendedor, eliminando las barreras para su desarrollo y posibilitando su vinculación con las instituciones financieras, con las PYMES y con instituciones de educación superior del país.	
	4.4 Fortalecer la coordinación con los agentes financieros para facilitar la inversión a lo largo de las etapas del proceso de innovación.	
	4.5 Desarrollar una cultura financiera en las empresas y emprendedores que facilite tener acceso a capital.	
	4.6 Facilitar el acceso a los recursos públicos, tales como los programas de estímulos para la innovación.	
	4.7 Promover la inversión en tecnologías de información y comunicaciones (TIC) como habilitadores de la innovación.	
	4.8 Promover la existencia de incentivos fiscales para incrementar la inversión privada en innovación.	
	4.9 Impulsar un programa para apoyar con recursos públicos y privados a empresas de innovación nuevas o en su primera etapa de puesta en marcha.	
	4.10 Generar incentivos para la contratación de tecnólogos mexicanos, así como la inversión en proyectos conjuntos Universidad-Empresa.	

Pilar	Líneas de acción	Indicadores
Capital humano	5.1 Identificar, desarrollar y perfeccionar sistemas de información que permitan una mejor planeación de la demanda y oferta de capital humano específico; así como elevar la pertinencia de los programas educativos para las necesidades de las empresas, en particular las de los sectores con mayor potencial de expansión.	1. Investigadores (% PEA) 2. Licenciados en Ciencias e Ingenierías y Ciencias Sociales y Humanidades (% grupo 20-29 años) 3. Doctores en ciencias e ingenierías y ciencias sociales y humanidades (% grupo 25-34 años) 4. Población con educación terciaria (% grupo 25-64 años) 5. Población que ha completado al menos educación secundaria (% grupo 20-24 años) 6. Becas de postgrado concedidas en 2009 7. Becas para estudios de posgrado en el extranjero
	5.2 Incentivar la formación práctica y basada en competencias de los recursos humanos, a nivel técnico, licenciatura y posgrado, a través de la promoción de acuerdos y esquemas de colaboración entre el gobierno-instituciones educativas -sector privado, así como el fomento de su inserción laboral en sectores estratégicos.	
	5.3 Fortalecer el sistema de educación técnica y tecnológica para adecuarla a los requerimientos del mercado laboral, e impulsar la participación de los jóvenes en actividades de investigación e innovación de las empresas.	
	5.4 Implementar instrumentos que apoyen la formación de capital humano de alto nivel en sectores estratégicos, ya sea en el país o en el extranjero. (ej., fortalecer el programa de becas, créditos educativos y becas-mixtas).	
	5.5 Fomentar la creación y operación de redes de cooperación y vinculación de los recursos humanos involucrados en la innovación.	
	5.6 Impulsar la cobertura y calidad de la educación terciaria.	
	5.7 Incrementar la productividad laboral, a través de la capacitación y la educación continua.	
	5.8 Impulsar la formación de especialistas de alto nivel en temas relacionados con la protección de los derechos de propiedad intelectual y la transferencia de tecnología.	

Pilar	Líneas de acción	Indicadores
Marco regulatorio e institucional	6.1 Fortalecer la infraestructura en materia de propiedad intelectual para respaldar la titularidad y el ejercicio de los derechos otorgados en beneficio de los investigadores y las empresas.	1. % población con acceso a Internet
	6.2 Facilitar el acceso al sistema de propiedad industrial para hacerlo más competitivo, mediante la actualización de la legislación en la materia.	2. Empresas con acceso a banda ancha (% de empresas)
	6.3 Fortalecer las capacidades de transferencia de tecnología e innovación y de vinculación de los agentes del sistema, por medio de reformas regulatorias y la creación de incentivos específicos.	3. % población con acceso a Internet con banda ancha
	6.4 Desarrollar los mecanismos que permitan articular eficientemente un modelo de gobernanza para el Sistema Nacional de Innovación.	4. Número de estados que cuentan con Comisión Legislativa de CTI
	6.5 Reformar la normatividad que presente contradicciones así como identificar los temas de incompatibilidad con las regulaciones internacionales a fin de estimular la innovación.	5. Número de estados que cuentan con Consejo Estatales de Ciencia y Tecnología
	6.6 Promover la competencia en sectores habilitadores de la innovación, tales como servicios financieros y de telecomunicaciones, producción y distribución de energía, así como transporte.	6. Número de estados que cuentan con Ley de Ciencia y Tecnología
	6.7 Desarrollar un marco regulatorio facilitador de acceso al crédito.	7. Número de estados que cuentan con Programa Estatal de Ciencia y Tecnología
		8. Tiempo promedio del proceso de patentamiento (años)

Tabla 12. Hallazgos generales y recomendaciones sobre la correspondencia de líneas de acción e indicadores

Hallazgos generales	Recomendaciones
1.-La relación entre los indicadores y las líneas de acción es poco clara. 2.-La relación entre los indicadores y su contribución al objetivo de cada pilar, así como la meta global y el objetivo general del PNI muestran rasgos de ambigüedad 3.-Falta mayor información en el documento e indicadores para: - Determinar con claridad la correspondencia entre los indicadores y las líneas de acción. - Conocer el alcance e importancia de los indicadores. - Identificar las variables que conforman los indicadores. - Valorar la disponibilidad de la información para su cálculo. - Determinar la periodicidad con la que se medirán los indicadores. - Determinar la factibilidad de indicadores de corto, mediano y largo plazo.	1.-Se sugiere analizar y en su caso, reformular los indicadores de tal manera que en una contribución lógica favorezcan al logro de los objetivos de cada pilar, la meta global y el objetivo general, así como en su caso, a las líneas de acción. Esto último dependerá del rediseño del PNI. 2.-El uso de indicadores internacionales deberá ser justificado en el documento e integrado en el marco de su consistencia y contribución a los componentes del PNI referidos en la recomendación anterior.

De acuerdo con Alan Hughes, cualquier intento de diseño de una metodología de evaluación debe considerar cuatro elementos fundamentales:

I. Primero, la innovación, concebida como la comercialización de la idea, proceso o métodos como elemento final, es un proceso como resultado de múltiples inversiones por parte de capital privado y/o público dependiendo del contexto, agente o país. Para transformar exitosamente una invención en una innovación, se requiere de una serie de inversiones en diversos elementos tales como cambios organizacionales, capacitación, pruebas, marketing y diseño. Por ello, la dificultad central en el desarrollo de una evaluación de una política de innovación radica en identificar cual de estas inversiones tiene mayor peso en la culminación del resultado final. Este dilema es central en la construcción de índices de innovación

II. El segundo elemento a considerarse al desarrollar y conducir una evaluación de una política de innovación es que el periodo contemplado para conocer el impacto de ésta puede tomar entre 5 a 25 años. Por lo tanto, el proceso de innovación no es un fenómeno que refleje resultados de inmediato; situación que, por lo general, no es valorada por los tomadores de decisión

III. El tercer elemento, relacionado con los impactos de la política de innovación, consiste en reconocer que las intervenciones de estrategias y acciones es altamente asimétrica y sesgada. La innovación es un fenómeno que raramente ocurre de manera aislada. Este elemento del proceso de innovación significa reconocer que las intervenciones de programas públicos podrían tener un peso relativamente pequeño en el resultado total de una estrategia de fomento de la innovación

IV. El cuarto elemento radica en reconocer que no existe un método único que pueda responder todas las interrogantes acerca del impacto de la innovación en el desempeño económico de una economía. Generalmente, las evaluaciones de los sistemas nacionales de innovación necesitan utilizar una mezcla de métodos adaptados a la realidad y contexto de la región o del país a estudiarse

Finalmente, se subrayan las siguientes recomendaciones con la finalidad de complementar y mejorar el diseño, la estructura y la utilidad del PNI. Es importante destacar que muchas de las recomendaciones vertidas en este capítulo se encuentran comprendidas en la propuesta de evaluación de procesos y de resultados que se presentará en el capítulo siguiente. En particular, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Como primer paso, se sugiere esclarecer lo que es medible en materia de innovación sobre lo que no y, consecuentemente, priorizar qué elementos serían útiles medir para alcanzar los objetivos propuestos
- Aplicar la metodología de Marco Lógico para mejorar la consistencia de los componentes del PNI y aplicar el uso de técnicas de análisis como el árbol de problemas y árbol de objetivos para replantear los objetivos generales y específicos de los pilares. Esta metodología es utilizada por el Reino Unido y por algunas agencias como NESTA
- Incluir ponderaciones en los indicadores con el objetivo de conocer el peso e importancia en el cumplimiento de las metas
- Alinear estructuradamente la relación entre inputs, outputs y outcomes del PNI. Por ejemplo definir lo que el programa en su conjunto quiere alcanzar y a quien busca beneficiar, después categorizar los distintos tipos de indicadores para medir cada pilar en la implementación del PNI y finalmente, construir metas que midan los resultados especificados derivados del programa
- Se deben incluir indicadores que valoren atributos diferentes en cada uno de los pilares como son el caso de otras actividades económicas (se sugiere no sólo enfocarse en la industria manufacturera ni tecnológica) y eliminar algunos que no contribuyan al cumplimiento de las metas (Ej. Cobertura de internet en Pilar de Marco Regulatorio)
- Resulta insuficiente fortalecer una sola función o indicador entre aquellas que resultan esenciales en los sistemas de innovación, por lo tanto, resulta imprescindible reforzar todas las funciones o indicadores de los sistemas de innovación: la interacción entre los agentes del sistema de innovación; las condiciones socioeconómicas para impulsar la innovación; y la infraestructura de ciencia y tecnología a nivel regional, por mencionar algunos

- Puntualizar con precisión las definiciones básicas de los términos a utilizarse en la construcción de las metas de los indicadores con la finalidad de evitar distorsiones en la conceptualización
- Se sugiere emplear cuatro enfoques para enriquecer la metodología de resultados: realización de focus groups conformados por especialistas y expertos; entrevistas; desarrollo de casos de estudio y la definición de indicadores de desempeño. Este proceso lo llevan a cabo países como China, Inglaterra y Estados Unidos
- Desarrollar un estudio comparativo entre grupos de beneficiarios y de no beneficiarios de los programas contenidos en el PNI analizando su situación antes y después de obtener los recursos y apoyos de los programas o no. Este método experimental es empleado por países como Brasil, Chile, China, Australia y Estados Unidos en la evaluación de programas de ciencia, tecnología e innovación
- Implementar políticas en materia de innovación realistas y conscientes de las diferencias existentes en los estados y focalizados en las áreas estratégicas de mayor alcance para cada región
- Contrariamente a la tendencia de descentralización, se recomienda un esquema institucional de evaluación a la innovación coordinada de manera nacional, con la finalidad de fortalecer la consistencia de los indicadores y la coordinación institucional tomando en cuenta las grandes diferencias en recursos y capacidades en los estados
- Desarrollar proyectos de publicaciones, reportes y de difusión de mejores prácticas en materia de innovación ya que se requiere de información específica y precisa que ayude a los tomadores de decisiones a comprender los procesos de implementación de ideas exitosas. Es crucial el desarrollo de reportes de investigación acerca de la aportación de los sectores productivos a la innovación y del impacto de la innovación en la productividad del país
- Implementar una política de comunicación a nivel estatal sobre la metodología de evaluación del PNI con el objetivo de asegurar la continuidad de la iniciativa y el re-diseño de la misma frente a una realidad cambiante
- Ampliar, en un futuro cercano, el campo de la innovación a considerar y, consecuentemente, a medir. Países como Inglaterra e instituciones como NESTA realizan reportes que estudian la innovación bajo una mirada más amplia y de manera particular en el caso del análisis de los sectores económicos (primario, secundario y terciario) de la economía.

f) Valoración de la meta global y su contribución al objetivo general del PNI. En este apartado se analiza la consistencia existente entre la meta global y el objetivo general del Programa Nacional de Innovación (tabla 13).

Tabla 13. Objetivo general y meta global del PNI

Objetivo general	Meta global								
Establecer políticas públicas que permitan promover y fortalecer la innovación en los procesos productivos y de servicios para incrementar la competitividad de la economía nacional en el corto, mediano y largo plazo.	Reducir de la brecha con respecto a los mejores sistemas internacionales de innovación a nivel internacional, llegando a eliminarla por completo en 2020								
	<table><tr><td>Meta</td><td>2012</td><td>2015</td><td>2020</td></tr><tr><td>Reducción de la brecha</td><td>20%</td><td>50%</td><td>100%</td></tr></table>	Meta	2012	2015	2020	Reducción de la brecha	20%	50%	100%
Meta	2012	2015	2020						
Reducción de la brecha	20%	50%	100%						

Los principales hallazgos y recomendaciones sobre la contribución de la meta global al objetivo general del PNI se describen en la tabla 14.

Tabla 14. Hallazgos y recomendaciones sobre la contribución de la meta global al objetivo general del PNI

HALLAZGOS	RECOMENDACIONES
1.-No hay relación directa o causal entre el objetivo general y la meta global del PNI. 2.-Falta precisar y cuantificar la brecha de innovación en el diagnóstico. 3.-Falta determinar las variables que miden la brecha de innovación. Además, tampoco se puede establecer si la propuesta de ecosistema de innovación, sus líneas de acción e indicadores, incidirán en el logro de la meta global. 4.-Existe cierta ambigüedad en el punto 3 que impide determinar las políticas públicas que se crearán para reducir la brecha de innovación. 5.-La ambigüedad del punto 3, impide, en su caso, determinar qué políticas públicas se crearán para incrementar la competitividad de la economía.	1.-Se sugiere analizar y replantear la meta global para que sea pertinente con el objetivo (que también se sugiere sea estudiado y reformulado). 2.-Considerar el diagnóstico como insumo para determinar objetivos y metas.

g) Pertinencia de actores por objetivo de cada pilar. En este apartado se analiza la pertinencia de los actores por pilar para alcanzar los objetivos considerados en el PNI. En la tabla 15 se describen los actores y objetivos por pilar.

Tabla 15. Matriz de actores y objetivos por pilar

Pilar	Objetivo	Actores
Mercado nacional e internacional	Fortalecer la demanda interna y externa por productos, servicios, modelos y negocios innovadores creados en México.	Consumidores, empresas y gobierno
Generación de conocimiento con orientación estratégica	Incrementar la disponibilidad y posibilidad de aplicar el conocimiento dirigido a la innovación.	Instituciones de educación superior, centros de investigación y empresas
Fortalecimiento a la innovación empresarial	Fortalecer la base de empresas y entes públicos que demandan la generación de ideas innovadoras para llevarlas al mercado.	Empresas y entes públicos
Financiamiento a la innovación	Desarrollar y perfeccionar los instrumentos financieros para fomentar el emprendimiento y la innovación.	Gobierno, inversionistas privados y mercado financiero
Capital humano	Mejorar e incrementar las contribuciones productivas, creativas e innovadoras de las personas.	Trabajadores, estudiantes, empresarios e instituciones educativas.
Marco regulatorio e institucional	Sentar las bases de un marco normativo e institucional que favorezca la innovación.	Sectores público, privado y académico

Los principales hallazgos y recomendaciones sobre la contribución de la meta global al objetivo general del PNI se describen en la tabla 16.

Tabla 16. Hallazgos y recomendaciones sobre la contribución de la meta global al objetivo general del PNI

HALLAZGOS	RECOMENDACIONES
1.- Falta especificar cómo se eligieron esos actores y cuál es su competencia. 2.- Se sugiere ahondar en determinar cuál será la participación de los actores para alcanzar las metas o dar seguimiento a las líneas de acción, lo que imposibilita determinar si los actores planteados son adecuados, deben permanecer o deben incluirse otros.	1.-Se sugiere realizar un análisis de participación de los actores que permita: - Visualizar todos los implicados en la gestión del PNI. - Determinar los intereses de los actores. - Proporcionar información de los actores para visualizar posibles alianzas, confrontaciones, entre otros. - Determinar impactos positivos y negativos del PNI para los actores. - Focalizar beneficiarios directos.

De manera complementaria y derivado de la investigación teórica y del análisis de mejores prácticas, se subrayan los siguientes hallazgos:

- Falta ahondar en la relación entre el objetivo general y la meta global, así como entre el objetivo general, los pilares y sus respectivos objetivos del PNI
- Existen inconsistencias en el análisis FODA realizado a los pilares del PNI
- Falta profundizar en el contenido del diagnóstico para realizar un análisis integral de FODA

- Falta precisar cuáles son las variables que miden o determinan la meta global (cerrar la brecha de innovación con otros sistemas internacionales de innovación). Una vez que se establezcan las variables, se podrá determinar si los componentes incidirán en el logro de la meta
- Las líneas de acción no garantizan el logro de los objetivos de cada pilar, consecuentemente, tampoco el logro de la meta global y objetivo general del PNI
- Los indicadores de corto, mediano y largo plazo no consideran metas para el cumplimiento de las mismas, lo cual dificulta la medición de los resultados del PNI
- Existe una clara tendencia en los indicadores del PNI hacia la función de servir como administradores de la operación, más que constituirse como indicadores de impacto o de alcance de la meta global
- La estructura y alineación entre los *inputs*, *outputs* y *outcomes* del PNI carecen de claridad
- No se identifica un criterio claro para agrupar o incluir los indicadores dentro de los rubros de corto, mediano y largo plazo
- La innovación no es un fenómeno lineal, por el contrario, constituye un fenómeno multifactorial que se caracteriza por su dinamismo. Por consiguiente, representa un elemento difícil de cuantificar, especialmente si no se cuenta con información (base de datos, indicadores, etc.) o si los beneficios están sujetos a efectos secundarios o subyacentes
- Existe una creciente demanda e interés por el fomento y el impulso a la innovación en las entidades federativas, entre centros de investigación, instituciones de educación superior, entre otros, por lo que el PNI puede ser una ventana de oportunidad para abrir espacio de discusión, intercambio de propuestas y acciones concretas
- Hay múltiples iniciativas en materia de innovación a nivel estatal, no obstante, son pocas las instituciones que miden el impacto de sus programas en materia de innovación sobre el crecimiento económico o la productividad

De manera complementaria, la contribución del Profesor Alan Hughes, subraya las limitaciones de los componentes del PNI tales como el diagnóstico, los pilares y los indicadores a corto, mediano y largo plazo. Derivado de su análisis, se destacan los siguientes hallazgos:

- El diagnóstico insertado en el PNI no permite conocer de manera integral la situación y el estado de la innovación en México ya que sólo presenta una descripción parcial del fenómeno
- Un elemento destacado de los sistemas nacionales de innovación es el estado en el que se encuentran vinculados con la economía mundial, no sólo en términos de las actividades de importación y exportación, sino por la relación existente entre la actividad innovadora de una localidad o sector en particular y su integración con el entorno global. En ese tenor, el contenido del PNI carece aún de tal alcance al presentar un análisis somero al respecto

Al evaluar la pertinencia de los pilares, se identificaron inconsistencias en su utilidad y en la relación con sus líneas de acción y sus indicadores. De manera particular, en el pilar de “Mercados Nacionales e Internacionales” resulta poco claro cómo los indicadores ahí descritos pueden contribuir a la medición e impacto de la innovación en la economía. Otro ejemplo se presenta en el pilar de “Generación de Conocimiento con Orientación Estratégica” al señalar como indicadores el número

de publicaciones de investigación. Falta mayor claridad para determinar cuál es el vínculo existente entre un mayor número de publicaciones y la generación de innovación.

6.2 Recomendaciones para la implementación

Adicionalmente, el Profesor Alan Hughes puntualizó las siguientes recomendaciones para la implementación del plan, las cuales complementan y fortalecen el análisis anterior.

- Como punto de partida al análisis de sistemas nacionales de innovación, resulta adecuado utilizar categorizaciones, las cuales consisten en tres elementos generales: a) agentes que operan en los sistemas nacionales de innovación, b) el marco legal e institucional en el que operan, c) la vinculación existente entre los agentes del sistema. El PNI no presenta un diagnóstico detallado del estado de dichos elementos lo cual limita el alcance de la construcción de un marco metodológico para evaluar la innovación
- Resulta necesario desarrollar un mapa acerca del impacto de la innovación en el crecimiento de una industria o sector en específico y a nivel macroeconómico en México. Como ejemplo, se destaca la carencia de un análisis acerca del impacto del mercado laboral sobre las necesidades y demandas del sistema de innovación mexicano
- Incluir un análisis detallado acerca del estado, funcionamiento y contribuciones actuales de los seis pilares en el sistema nacional de innovación mexicano. Esto, consecuentemente, podría definir los roles que dichos pilares ejercen sobre la tasa de crecimiento económico y los niveles de productividad de México. Lo anterior, hubiera sido relevante para definir los esfuerzos focalizados sobre áreas clave de impacto en la economía mexicana
- Adaptar el sistema educativo a las necesidades de la innovación tomando en cuenta que este elemento es el pilar más sólido de toda sociedad innovadora, ya que, le proporciona el conocimiento necesario para detectar e idear nuevos conceptos generadores de valor en diferentes sectores de la economía nacional. Es esencialmente relevante implementar una educación científica de calidad a nivel superior, en la que se formen los futuros investigadores e innovadores tomando conciencia de las ventajas competitivas derivadas del uso de la tecnología y la ciencia
- Asignar diferentes valores a los pilares de acuerdo a su importancia e impacto sobre los sectores estratégicos de la economía con la finalidad de medir su progreso en materia de innovación ya que es bien sabido que las diferentes fuentes de conocimiento y recursos requeridos para implementar la innovación varían de acuerdo a sectores. Por ello, homologar todos los pilares con un mismo grado de importancia puede resultar poco benéfico. De ahí la importancia de generar un estudio acerca de la aportación de los sectores productivos a la innovación con la finalidad de focalizar esfuerzos y recursos

6.3 Recomendaciones hacia el futuro

El PNI representa una labor de gran esfuerzo por parte del Gobierno Mexicano, a través del Comité intersectorial para la Innovación, al lograr integrar la visión de diversos agentes del ámbito público, privado y académico.

De acuerdo con el Foro Económico Mundial, entre 2010 y 2012, México avanzó 22 posiciones en el pilar de innovación del Índice de Competitividad Global. No obstante, existen oportunidades que podrían generar mayores beneficios en caso de implementar acciones en el corto plazo (WEF, 2012).

Con la finalidad de complementar los alcances del PNI, se recomienda:

- Impulsar la generación de información estadística y de encuestas de innovación o en su caso, incluir preguntas en los censos o encuestas económicas con la finalidad de abatir el rezago de información persistente y fortalecer los metadatos de las fichas técnicas del PNI
- En la medida de lo posible, lograr que los indicadores de mediano y largo plazo del PNI sean comparables internacionalmente y susceptibles de ser medidos por tiempos homologados con los que establece el CONACYT
- Fortalecer y ampliar la información de las empresas apoyadas en materia de innovación en programas como FINNOVA, Fondo de Capital Emprendedor Mexico Ventures, Fondo de Co-inversiones de Capital Semilla y los programas de estímulos a la innovación de CONACYT: INNOVATEC e INNOVAPYME
- Promover los fondos sectoriales destinados a financiar proyectos de innovación con potencial en áreas estratégicas con base en diagnósticos previos (Boston Consulting Group, 2011)
- Ante la creciente importancia de la evaluación en los procesos públicos, sería indispensable fortalecer la formación y capacitación de funcionarios estatales para coordinar la evaluación en materia de innovación
- Designar un agente autónomo, independiente y ajeno a cuestiones partidistas que sea responsable de implementar la evaluación del PNI
- Monitorear y dar seguimiento a las acciones y estrategias correspondientes al proceso de evaluación del PNI a través de un proceso de gestión destinado a facilitar la acción coordinada de un equipo de dirección hacia el alcance de un objetivo específico
- El formato propuesto se compone de tres elementos: definición de los objetivos de progreso para cada responsable (líneas de acción), la identificación de los medios y los tiempos para llegar a esos objetivos (cuadros de seguimiento) y los sistemas de información para evaluar aportaciones de los objetivos colectivos (indicadores de gestión)
- Reformular la meta del PNI con la finalidad de evitar una atención excesiva en los inputs (más I+D, más investigadores, más patentes) sino dirigirlo más hacia la atención de resultados deseados (más empresas competitivas, más productividad, más y mejores empleos, etc)
- Promover que la siguiente administración federal adopte los avances logrados en materia de la construcción de la metodología para la evaluación del PNI. El estudio elaborado por el CIDAC, con el apoyo de la Embajada Británica y la SE, representa un primer esfuerzo para definir los siguientes pasos hacia la medición del estado de la innovación a nivel micro y macro en México. Sin embargo, promover la formulación de nuevos métodos estadísticos adoptando enfoques interdisciplinarios ayudaría a entender la innovación en diversos sectores económicos y productivos del país

Por último, es importante mencionar que los hallazgos y sugerencias vertidas en este capítulo, abren una perspectiva muy amplia para la comprensión y análisis del ejercicio de la medición de la innovación en México. Es recomendable que el gobierno sea el motor que impulse la participación de agentes independientes y externos con la finalidad de profundizar en la observación, evaluación y los efectos de sus acciones. Resulta importante que el gobierno genere un sentido de transparencia, rendición de cuentas y monitoreo de resultados, con la finalidad de incrementar la eficiencia y a la eficacia de los programas gubernamentales.



Anexo. Fichas técnicas de indicadores de corto plazo

Indicador	Proporción de las ventas de productos tecnológicamente nuevos				
Objetivo del indicador	Medir la participación de la innovación en la producción de la empresa. El beneficio comercial en las empresas es una medida directa de los resultados de la innovación				
Descripción	Se refiere a la proporción de ingresos por ventas de productos nuevos para la empresa respecto al total de ingresos				
Interpretación del Indicador	El porcentaje de ingresos por ventas de productos nuevos pone de manifiesto la dinámica de esta clase de productos para la empresa. Este indicador refleja las retribuciones derivadas de invertir en innovación				
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: No	Fuente:	CONACYT/INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET)		
		Método de cálculo:	$VPTN\% = \frac{\sum VPTN}{V} \times 100$ VPTN%: Porcentaje de ventas por productos tecnológicamente nuevos. Numerador: VPTN: Suma de Ventas por productos tecnológicamente nuevos. Denominador: V: Ventas totales para la empresa		
		Periodicidad.	Anual, con disponibilidad cada dos años, derivado de la periodicidad de la ESIDET		
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje		
		Rango de valores:	$0 \leq VPTN\% \leq 100$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
		Tipo de indicador	Insumo:	Proceso:	Resultado: x
Pilar PNI	Pilar 1. Mercado nacional e internacional				
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	Ya existe el indicador				

Indicador	Proporción de las ventas de productos tecnológicamente mejorados					
Objetivo del indicador	Valorar el impacto de las actividades en materia de innovación que inciden en el desarrollo económico de México a través del porcentaje de ingresos en innovaciones aplicables al mercado. El beneficio comercial en las empresas es una medida directa de los resultados de la innovación.					
Descripción	Este indicador se refiere a la proporción de ingresos por ventas de productos significativamente mejorados en el mercado respecto al total de ventas					
Interpretación del Indicador	El porcentaje de ingresos por ventas de productos significativamente mejorados pone de manifiesto la dinámica de esta clase de productos en el mercado. Este indicador refleja un tipo de retribuciones derivadas de invertir en innovación					
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: No	Fuente:	CONACYT/INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET)			
		Método de cálculo:	$VPTM\% = \frac{\sum VPTM}{V} \times 100$ VPTM%: Porcentaje de ventas por productos tecnológicamente mejorados. Numerador: VPTM: Suma de Ventas por productos tecnológicamente mejorados Denominador: V: Ventas totales para la empresa			
		Periodicidad.	Anual, con disponibilidad cada dos años, derivado de la periodicidad de la ESIDET			
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje			
		Rango de valores:	$0 \leq VPN\% \leq 100$			
		Sentido de la mejora:	Ascendente			
Tipo de indicador	Insumo:	Proceso:	Resultado: x	Impacto:	Gestión:	
Pilar PNI	Pilar 1. Mercado nacional e internacional					
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard)					
Valor actual						
Requisitos para su puesta en marcha	Ya existe el indicador					

Indicador	Proporción de la Balanza de Pagos Tecnológica con respecto al PIB				
Objetivo del indicador	Valorar la suma de los flujos de egresos e ingresos de divisas correspondientes a las transacciones internacionales sobre derechos de propiedad industrial y los referentes a la prestación de servicios técnicos en relación con el PIB				
Descripción	Se cuantifica el total de transacciones de la Balanza de Pagos Tecnológica (BPT) Se considera la suma de ingresos más egresos de la BPT y se divide entre el valor del Producto Interno Bruto, para cada año				
Interpretación del Indicador	Este indicador en su comparativa con otros países, revela la importancia para el país de la adquisición y venta de intangibles relacionados con el conocimiento tecnológico				
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: No	Fuente:	CONACYT/INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET)		
		Método de cálculo:	$TTBPT\% = \frac{\sum BPT}{PIB} \times 100$ Numerador: Total de transacciones de la Balanza de Pagos Tecnológica. Denominador: PIB: Producto Interno Bruto		
		Periodicidad	Anual, con recopilación cada dos años, derivado de la periodicidad de la ESIDET		
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje		
		Rango de valores:	$0 \leq TTBPT$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo:	Proceso:	Resultado:	Impacto: x	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 1. Mercado nacional e internacional				
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	La información se encuentra actualmente disponible.				

Indicador	Centros Públicos de Investigación (CPI)				
Objetivo del indicador	Cuantificar la infraestructura científica y tecnológica del país				
Descripción	Centros Públicos de Investigación existentes en México				
Interpretación del Indicador	La contabilización de los centros públicos de investigación permite conocer los esfuerzos del gobierno para avanzar en aspectos específicos del conocimiento en ciencia, tecnología e innovación para el beneficio de la sociedad				
Disponibilidad	Sectorial: Si	Fuente:	CONACYT		
		Método de cálculo:	$CPI = \sum CPIe$ CPI: Total de centros públicos de investigación existentes $CPIe$: Suma de Centros públicos de investigación existentes		
	Regional: No	Periodicidad:	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Número de centros		
		Rango de valores:	$0 \leq CPI$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo:	Proceso:	Resultado:	Impacto:	Gestión: x
Pilar PNI	Pilar 2. Generación de conocimientos con orientación estratégica				
Origen indicador	Propio				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	Es posible la recopilación de información para obtener el valor del indicador.				

Indicador	Grupos de investigación Apoyados					
Objetivo del indicador	Contabilizar los grupos de investigación de las universidades e institutos de investigación apoyados con fondos públicos para la realización de sus proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i)					
Descripción	Se trata de un indicador de gestión interna directamente relacionado con la política de apoyo a la I+D+i de México					
	Grupos de investigación que reciben apoyo público para el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo e innovación					
Interpretación del Indicador	El apoyo directo a la I+D+i desde los grupos de investigación de universidades e institutos se considera imprescindible para el avance científico y creación de conocimiento en un país					
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: Si	Fuente:	CONACYT, SEP			
		Método de cálculo:	$GIA = \sum GIA$ <i>GIA</i> : Total de grupos de investigación apoyados <i>GIA</i> : Suma de Grupos de Investigación apoyados			
		Periodicidad	Anual			
		Unidad de medida del indicador:	Total de grupos de investigación que reciben ayuda (registro CONACYT y SEP)			
		Rango de valores:	$0 \leq GIA$			
		Sentido de la mejora:	Ascendente			
		Tipo de indicador	Insumo: Proceso: Resultado: Impacto: Gestión: x			
Pilar PNI	Pilar 2. Generación de conocimientos con orientación estratégica					
Origen indicador	Propio					
Valor actual						
Requisitos para su puesta en marcha	Para la integración del indicador es necesaria la coordinación entre las distintas instituciones, acordar criterios comunes para su medición Se trata de un indicador de gestión interno que no busca su referencia con indicadores internacionales					

Indicador	Publicaciones científicas por millón de habitantes				
Objetivo del indicador	Valorar los resultados derivados de la investigación científica que se traducen en generación de conocimiento a través de la publicación de artículos científicos. Este indicador busca evidenciar la dinámica de generación de investigación con estándares adecuados para su publicación en un determinado periodo				
Descripción	Artículos publicados por científicos mexicanos en las revistas de reconocido prestigio y que figuren en la base de datos de Thomson Reuters (ISI) en relación con el tamaño de la población				
Interpretación del indicador	La generación de conocimiento y su evolución a través del tiempo permiten comparar al acervo de capital humano altamente calificado del país con el resto del mundo. Es un indicador de flujo				
Disponibilidad		Fuente:	THOMSON REUTERS.(Institute of Scientific Information -ISI-)		
		Método de cálculo:	$PCM = \frac{PCM}{MHM}$ <i>Numerador:</i> PCM: Publicaciones científicas en México <i>Denominador:</i> MHM: Millones de habitantes en México		
	Sectorial: Si	Periodicidad:	Anual		
	Regional: Si	Unidad de medida del indicador:	Publicaciones por millón de habitantes		
		Rango de valores:	0 ≤ PPM		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo:	Proceso:	Resultado: x	Impacto:	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 2. Generación de conocimientos con orientación estratégica				
Origen indicador	Propio				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	La información se encuentra disponible en las fuentes descritas				

Indicador	Patentes solicitadas por millón de habitantes		
Objetivo del indicador	Valorar los esfuerzos y resultados en materia de innovación de las empresas que se traducen en generación de conocimiento a través del número de patentes en un determinado periodo		
Descripción	Patentes solicitadas en relación con el tamaño de la población		
Interpretación del indicador	Este indicador provee información sobre la dinámica de las actividades de innovación en México que se concreta en patentes solicitadas		
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: Si	Fuente:	CONACYT, cálculos propios con datos del IMPI
		Método de cálculo:	$PSM = \frac{NPS}{MHM}$ PSM: Total de patentes solicitadas por millón de habitantes Numerador: NPS: Número de patentes solicitadas Denominador: MHM: Millones de habitantes en México
		Periodicidad	Anual
		Unidad de medida del indicador:	Número de patentes para cada millón de habitantes
		Rango de valores:	$0 \leq PSM$
		Sentido de la mejora:	Ascendente
Tipo de indicador	Insumo: Proceso: Resultado: x Impacto: Gestión:		
Pilar PNI	Pilar 2. Generación de conocimientos con orientación estratégica		
Origen indicador	EIS 2009 (<i>European Innovation Scoreboard</i>). Cabe señalar que este indicador no es directamente comparable con el de EIS, en virtud de que este último maneja solo solicitudes ante la EPO		
Valor actual			
Requisitos para su puesta en marcha	La información es factible de obtenerse de las bases de datos de la fuente referida.		

Indicador	Marcas por millón de habitantes				
Objetivo del indicador	Valorar los esfuerzos y resultados en materia de innovación de las empresas que se traducen en generación de conocimiento a través del número de marcas registradas en un determinado periodo				
Descripción	Marcas registradas ante el IMPI, entendiendo por marca al signo o combinación de signos que se utiliza para distinguir un producto o servicio de otros de su misma especie o clase en el mercado; y se referencia la actividad de registrar marcas con respecto al tamaño poblacional				
Interpretación del Indicador	Este indicador provee información sobre la dinámica de las actividades de innovación en México que se concreta en marcas registradas				
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: Si	Fuente:	CONACYT, cálculos propios con datos del IMPI		
		Método de cálculo:	$MPM = \frac{NMR}{MHM}$ MPM: Total de marcas por millón de habitantes Numerador: NMR: Número de marcas registradas Denominador: MHM: Millones de habitantes en México		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Número de marcas registradas por cada millón de habitantes		
		Rango de valores:	$0 \leq MPM$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo: Proceso: Resultado: x Impacto: Gestión:				
Pilar PNI	Pilar 2. Generación de conocimientos con orientación estratégica				
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	La información es factible de obtenerse de las bases de datos de la fuente referida				

Indicador	Diseños registrados por millón de habitantes				
Objetivo del indicador	Valorar los esfuerzos y resultados en materia de innovación de las empresas que se traducen en generación de conocimiento a través del número de diseños registrados en un determinado periodo				
Descripción	Diseños registrados ante el IMPI, entendiendo por diseño, cualquier dibujo o forma para decorar un producto o para darle una apariencia o imagen propia. Debe ser novedoso, esto es, de creación independiente y que difiera en grado significativo de diseños conocidos; y de explotación industrial; es decir, que sea utilizado o producido en la industria Lo anterior se referencia con respecto al tamaño poblacional				
Interpretación del indicador	Este indicador provee información sobre la dinámica de las actividades de innovación en México que se concretan en diseños registrados				
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: No	Fuente:	CONACYT, cálculos propios con datos del IMPI		
		Método de cálculo:	$DPM = \frac{NDR}{MHM}$ <i>DPM= Total de diseños registrados por millón de habitantes</i> <i>Numerador: NDR: Número de diseños registrados</i> <i>Denominador: MHM: Millones de habitantes en México</i>		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Número de diseños registrados por cada millón de habitantes		
		Rango de valores:	0 ≤ DPM		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo:	Proceso:	Resultado: x	Impacto:	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 2. Generación de conocimientos con orientación estratégica				
Origen indicador	EIS 2009 (<i>European Innovation Scoreboard</i>)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	La información es factible de obtenerse de las bases de datos de la fuente referida				

Indicador	Modelos de utilidad solicitados por millón de habitantes		
Objetivo del indicador	Valorar los esfuerzos y resultados en materia de innovación de las empresas que se traducen en generación de conocimiento a través del número de modelos de utilidad solicitados en un determinado periodo		
Descripción	Modelos de utilidad solicitados ante el IMPI. Son considerados Modelos de Utilidad los objetos, utensilios, aparatos o herramientas que, como resultado de una modificación en su disposición, configuración, estructura o forma presenten una función diferente respecto a las partes que lo integran o ventajas en cuanto a su utilidad Este concepto se referencia con respecto al tamaño poblacional		
Interpretación del indicador	Este indicador provee información sobre la dinámica de las actividades de innovación en México que se concretan en solicitudes de registro de modelos de utilidad		
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: No	Fuente:	CONACYT, cálculos propios con datos del IMPI
		Método de cálculo:	$MUPM = \frac{NMU}{MHM}$ MUPM: Total de modelos de utilidad solicitados por millón de habitantes Numerador: NMU: Número de modelos de utilidad Denominador: MHM: Millones de habitantes en México
		Periodicidad	Anual
		Unidad de medida del indicador:	Número de solicitudes de modelos de utilidad por cada millón de habitantes
		Rango de valores:	$0 \leq MUPM$
		Sentido de la mejora:	Ascendente
Tipo de indicador	Insumo: Proceso: Resultado: x Impacto: Gestión:		
Pilar PNI	Pilar 2. Generación de conocimientos con orientación estratégica		
Origen indicador	Propio		
Valor actual			
Requisitos para su puesta en marcha	La información es factible de obtenerse de las bases de datos de la fuente referida		

Indicador	Empresas con innovación interna en producto o proceso (porcentaje de empresas)		
Objetivo del indicador	Valorar los resultados obtenidos en materia de innovación aplicables al mercado a través de los esfuerzos propios de las empresas que introdujeron al mercado alguna innovación en producto o proceso		
Descripción	Se considera la suma de empresas que han introducido al mercado una innovación (desarrollada solamente por ésta), en relación con el total de empresas		
Interpretación del indicador	Este indicador evidencia el nivel de expansión de proceso innovador entre las empresas		
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: No	Fuente:	CONACYT-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET)
		Método de cálculo:	$Eii\% = \frac{\sum Eii}{E} \times 100$ Eii%: Porcentaje de empresas con innovación interna Numerador: Eii: Suma de Empresas con innovación interna. (ESIDET) Denominador: E: Total de Empresas. (INEGI)
		Periodicidad	Anual, con disponibilidad cada dos años, derivado de la periodicidad de la ESIDET
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje de empresas con innovación interna sobre el total de empresas (% de empresas)
		Rango de valores:	$0 \leq Eii \% \leq 100$
		Sentido de la mejora:	Ascendente
Tipo de indicador	Insumo: Proceso: Resultado: x Impacto: Gestión:		
Pilar PNI	Pilar 3. Fortalecimiento a la innovación empresarial		
Origen indicador	EIS 2009 (<i>European Innovation Scoreboard</i>)		
Valor actual			
Requisitos para su puesta en marcha	La información se encuentra disponible		

Indicador	Proporción de empresas que colaboran con otras en actividades de innovación				
Objetivo del indicador	Valorar los resultados obtenidos en materia de innovación aplicables al mercado a través de las diversas modalidades de las empresas en materia de innovación. Este indicador busca medir la importancia de la cooperación para la innovación entre empresas en un periodo determinado				
Descripción	Se consideran empresas que colaboran con otras aquellas que han mantenido algún acuerdo de colaboración para proyectos de innovación con otras empresas o instituciones y se calcula el porcentaje en relación con el total de empresas innovadoras				
Interpretación del Indicador	Este indicador provee información sobre la importancia de la cooperación para la expansión del proceso innovador				
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: No	Fuente:	CONACYT-INEGI, Encuesta Sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET)		
		Método de cálculo:	$EIc\% = \frac{\sum EIc}{E} \times 100$ EIc%: Porcentaje de empresas que colaboran con otras Numerador: EIc: Suma de Empresas innovadoras que colaboran con otras Denominador: E: Total de Empresas inovadoras		
		Periodicidad	Anual, con disponibilidad cada dos años, derivado de la periodicidad de la ESIDET		
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje		
		Rango de valores:	$0 \leq EIc \% \leq 100$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo:	Proceso: x	Resultado:	Impacto:	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 3. Fortalecimiento a la innovación empresarial				
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard),aunque en éste se plantea para la totalidad de las empresas que son Pyme's				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	La información se encuentra disponible de la base de datos de la ESIDET				

Indicador	Empresas con innovación tecnológica de producto o proceso (porcentaje de empresas)				
Objetivo del indicador	Valorar los resultados obtenidos en materia de innovación aplicables al mercado obteniendo la proporción de empresas que reportan innovación tecnológica de producto o proceso (que incluyan I+D) respecto al total de empresas en un determinado periodo				
Descripción	Se entiende por empresas con innovación tecnológica aquellas que introducen un nuevo producto o un nuevo proceso en el mercado, y se relaciona a dichas empresas con el total de empresas existentes				
Interpretación del Indicador	La innovación tecnológica medida por la introducción de nuevos productos (bienes o servicios) o proceso al mercado es capital para la innovación en actividades manufactureras. Una mayor proporción de empresas innovadoras es reflejo de mayores niveles en las actividades innovadoras				
Disponibilidad	Sectorial: Si	Fuente:	CONACYT-INEGI, encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET)		
		Método de cálculo:	$EIpp\% = \frac{\sum EIpp}{E} \times 100$ EIpp%: Porcentaje de empresas con innovación tecnológica de producto o proceso Numerador: EIpp: Suma de Empresas con innovación tecnológica de producto o proceso Denominador: E: Total de Empresas		
	Regional: Si	Periodicidad	Anual, con disponibilidad cada dos años, derivado de la periodicidad de la ESIDET		
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje		
		Rango de valores:	$0 \leq EIpp \% \leq 100$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo:	Proceso:	Resultado: x	Impacto:	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 3. Fortalecimiento a la innovación empresarial				
Origen indicador	EIS 2009 (<i>European Innovation Scoreboard</i>)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	La información se encuentra disponible de la base de datos de la ESIDET				

Indicador	Empresas que desarrollan innovaciones en marketing u organizacional (porcentaje de empresas)				
Objetivo del indicador	Valorar los resultados obtenidos en materia de innovación en marketing y organizacional aplicables al mercado a través del esfuerzo de las empresas en materia de innovación				
Descripción	Empresas que realizan una innovación no tecnológica, es decir en servicios de marketing u organizacional				
Interpretación del Indicador	Este indicador trata de dar cuenta de la proporción de empresas que reportan haber desarrollado innovaciones organizacionales o de marketing respecto al total de empresas en un periodo determinado. El indicador provee información sobre la dinámica de la innovación no tecnológica				
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: Si	Fuente:	CONACYT-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET)		
		Método de cálculo:	$EI_{mo}\% = \frac{\sum EI_{mo}}{E} \times 100$ EI _{mo} %: Porcentaje de empresas que desarrollan innovaciones en marketing u organizacional Numerador: EI _{mo} : Suma de Empresas con innovación en marketing u organizacional Denominador: E: Total de empresas		
		Periodicidad	Anual, con disponibilidad cada dos años, derivado de la periodicidad de la ESIDET		
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje		
		Rango de valores:	0 ≤ EI _{mo} % ≤ 100		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo:	Proceso:	Resultado: x	Impacto:	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 3. Fortalecimiento a la innovación empresarial				
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	La integración del indicador es factible a partir de la base de datos de ESIDET				

Indicador	Proporción de empresas que disponen de certificación de calidad, medioambiental u otras empresas				
Objetivo del indicador	Medir la proporción de empresas respecto al total que disponen de alguna certificación de calidad o medioambiental emitidas por agente certificador a nivel nacional o internacional				
Descripción	Empresas que disponen de certificación de calidad (ISO 9000), medioambiental (ISO 14000), u otro tipo de certificaciones				
Interpretación del indicador	La medida de avance de empresas certificadas respecto al total provee información respecto a la mejora continua en los procesos de producción de bienes y/o servicios mismos que repercute en un entorno más favorable para la innovación tecnológica y no tecnológica				
Disponibilidad	Sectorial: Sí	Fuente:	CONACYT-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET)		
		Método de cálculo:	$ECert\% = \frac{\sum ECert}{E} \times 100$ ECert%: Porcentaje de empresas certificadas en ISO9000, ISO14000 u otro tipo Numerador: ECert: Suma de Empresas certificadas en ISO9000, ISO14000 u otro tipo Denominador: E: Total de empresas		
	Regional: Sí	Periodicidad	Anual, con disponibilidad cada dos años, derivado de la periodicidad de la ESIDET		
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje		
		Rango de valores:	$0 \leq ECert\% \leq 100$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo:	Proceso: x	Resultado:	Impacto:	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 3. Fortalecimiento a la innovación empresarial				
Origen indicador	Propio				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	Información disponible de ESIDET. Necesario darle continuidad anual				

Indicador	Empresas con impacto positivo de la innovación (porcentaje de empresas que declararon haber tenido beneficios)		
Objetivo del indicador	Valorar el impacto de la innovación medido como una reducción en tiempo y costos en las empresas teniendo en cuenta la eficiencia en el uso de recursos laborales.		
Descripción	La eficiencia de la innovación se calcula utilizando los siguientes 2 indicadores: i) Proporción de las empresas innovadoras que estiman que la innovación ha contribuido a reducir sus costos laborales; ii) Proporción de las empresas innovadoras que estiman que la innovación ha contribuido a reducir el tiempo dentro de sus procesos productivos		
Interpretación del indicador	La reducción de costos y tiempos de producción incide directamente en la competitividad de las empresas. Se refiere principalmente a innovaciones de proceso		
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: No	Fuente:	CONACYT-INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET)
		Método de cálculo:	$ERI = \frac{\sum EI_{rct}}{EI}$ ERI: Total de empresas con impacto positivo de la innovación Numerador: EI_{rct}: Suma de Empresas innovadoras que estiman que la innovación ha contribuido a reducir sus costos o sus tiempos de producción Denominador: EI: Total de empresas innovadoras
		Periodicidad	Anual, con disponibilidad cada dos años, derivado de la periodicidad de la ESIDET
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje
		Rango de valores:	$0 \leq ERI \leq 100$
		Sentido de la mejora:	Ascendente
Tipo de indicador	Insumo: Proceso: Resultado: Impacto: x Gestión:		
Pilar PNI	Pilar 3. Fortalecimiento a la innovación empresarial		
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard) – Cabe señalar que el indicador no es exactamente igual al mostrado en EIS)		
Valor actual			
Requisitos para su puesta en marcha	Si bien la información obtenida no será análoga a aquella derivada del EIS, la información disponible permite una aproximación a los efectos de la innovación en la mejora de procesos		

Indicador:	Gasto público en I+D como proporción del PIB				
Objetivo del indicador	Medir el esfuerzo del gobierno en su apoyo financiero a las actividades de IDT				
Descripción	Nivel de gasto público en materia de investigación y desarrollo como proporción del PIB. El indicador se considera un insumo ya que en función de los niveles de financiación se apoyarán más proyectos				
Interpretación del Indicador	El gasto en I+D representa uno de los mayores motivadores del crecimiento económico en una economía basada en el conocimiento. Como tal, las tendencias del gasto en I+D proveen información de capital importancia sobre la competitividad de un país				
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: No	Fuente:	SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, CONACYT, INEGI		
		Método de cálculo:	$GPUID\% = \frac{GPID}{PIB} \times 100$ GPUID%: Porcentaje de Gasto Público en I+D Numerador: GPID: Gasto Público en I+D Denominador: PIB: Producto Interno Bruto		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje		
		Rango de valores:	$0 \leq GPUID \leq 100$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
		Tipo de indicador	Insumo: x	Proceso:	Resultado:
Pilar PNI	Pilar 4. Financiamiento a la innovación				
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	Tanto los datos correspondientes al numerador como al denominador ya se miden				

Indicador	Gasto privado en I+D como proporción del PIB				
Objetivo del indicador	Medir el esfuerzo de las empresas para impulsar las actividades de IDT como insumo de la innovación tecnológica				
Descripción	Capta los esfuerzos de las empresas del sector privado por generar nuevo conocimiento científico y tecnológico				
Interpretación del Indicador	La proporción del gasto privado en el PIB provee información sobre la dinámica del gasto o inversión privada en materia de I+D. Este indicador evidencia las decisiones en materia de inversión en I+D del sector privado. Reconoce la importancia del sector privado en materia de inversión en el proceso de innovación				
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: No	Fuente:	CONACYT/INEGI, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET)		
		Método de cálculo:	$GpID\% = \frac{GpID}{PIB} \times 100$ GpID%: Porcentaje de Gasto privado en I+D Numerador: GpID: Gasto privado en I+D. (ESIDET) Denominador: PIB: Producto Interno Bruto. (INEGI)		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje		
		Rango de valores:	$0 \leq GpID\% \leq 100$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
		Tipo de indicador	Insumo: x	Proceso:	Resultado:
Pilar PNI	Pilar 4. Financiamiento a la innovación				
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	Tanto los datos correspondientes al numerador como al denominador ya se miden				

Indicador	Gastos en TIC como proporción del PIB				
Objetivo del indicador	Valorar la incorporación de las TICs en las empresas y organismos públicos, ya que éstas se consideran herramientas fundamentales en la economía del conocimiento y la innovación				
Descripción	Gasto en tecnologías de la información y comunicaciones (TICs), que incluye la compra de hardware, software y servicios especializados en relación a las TICs. Incluye el gasto público y el privado y todo ello se establece como porcentaje del tamaño de la economía				
Interpretación del Indicador	Provee información sobre la dinámica del uso de las TIC por parte de las empresas, medido en términos del gasto en proporción del nivel de actividad económica cuantificada por el PIB				
Disponibilidad	Sectorial: No Regional: No	Fuente:	SHCP, INEGI-CONACYT, Encuesta sobre Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (ENTIC)		
		Método de cálculo:	$GTIC\% = \frac{GTIC}{PIB} \times 100$ GTIC%: Porcentaje de Gastos en tecnologías de la información y comunicaciones Numerador: GTIC: Gasto en tecnologías de la información y comunicaciones Denominador: PIB: Producto Interno Bruto		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Gasto en TICs calculado como porcentaje del producto interno bruto (% PIB)		
		Rango de valores:	$0 \leq GTIC\% \leq 100$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo: x	Proceso:	Resultado:	Impacto:	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 4. Financiamiento a la innovación				
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	Se considera necesario realizar trabajo conjunto entre los diversos organismos que manejan información sobre el tema, INEGI, CONACYT, la SHCP, así como que la recopilación se realice de forma anual, de forma que pueda incorporarse la información relativa a gasto en TICs en hogares				

Indicador	Empresas apoyadas (incluidas las PYMES)				
Objetivo del indicador	Dar seguimiento a la evolución del número de empresas mexicanas que desarrollan sus proyectos innovadores con apoyo público. Se trata de un indicador de gestión interna directamente relacionado con la política de apoyo a la I+D+i de México				
Descripción	Empresas apoyadas para el desarrollo de actividades de I+D+i (Desarrollo e Innovación Tecnológica, creación de grupos, empresas gacela, mejora tecnológica, etc.)				
Interpretación del Indicador	El apoyo público a las empresas es factor importante para el fomento a la innovación en el sector empresarial y una de las líneas significativas de toda política pública de I+D+i				
Disponibilidad	Sectorial: No Regional: No	Fuente:	CONACYT, SE, Entidades Federativas		
		Método de cálculo:	$EA = \sum Ea$ EA: Total de empresas apoyadas Ea: Suma de empresas que recibieron algún apoyo público para innovación		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Nº de empresas		
		Rango de valores:	$0 \leq EA$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo: Proceso: x Resultado: Impacto: Gestión:				
Pilar PNI	Pilar 4. Financiamiento a la innovación				
Origen indicador	Propio				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	Para su puesta en marcha es necesario identificar bases de datos y/o registros que contabilicen a estas empresas (CONACYT, SEP, entidades federativas) Se trata de un indicador de gestión interno que no tiene referencia con indicadores internacionales				

Indicador	PYMES apoyadas				
Objetivo del indicador	Medir el número de PYMES mexicanas que desarrollan sus proyectos innovadores con apoyo público Se trata de un indicador de gestión interna directamente relacionado con la política de apoyo a la I+D+i de México				
Descripción	PYMES apoyadas para el impulso de la I+D+i (Desarrollo e Innovación Tecnológica, creación de grupos, empresas gacela, mejora tecnológica, etc.), de acuerdo con la definición de Pyme de la Secretaría de Economía				
Interpretación del Indicador	El apoyo público a las Pymes es factor importante para el fomento a la innovación en el sector empresarial y una de las líneas significativas de toda política pública de I+D+i				
Disponibilidad	Sectorial: No Regional: No	Fuente:	CONACYT, SE, Entidades Federativas		
		Método de cálculo:	$PYMESA = \sum PYMESa$ PYMESA= Total de pymes apoyadas PYMESa= Suma de pymes que recibieron algún apoyo público para la innovación		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Número de PYMES		
		Rango de valores:	$PYMESA \geq 0$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo: Proceso: x Resultado: Impacto: Gestión:				
Pilar PNI	Pilar 4. Financiamiento a la innovación				
Origen indicador	Propio				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	Tener debidamente identificados los diversos programas de apoyo a Pymes (CONACYT, SE, etc.) con objeto de obtener los registros correspondientes tanto a nivel federal como de las entidades federativas (secretarías de desarrollo económico) Se trata de un indicador de gestión interno que no busca su referencia con indicadores internacionales				

Indicador	Licenciados en Ciencias e Ingenierías y Ciencias Sociales y Humanidades por cada mil del grupo 20-29 años				
Objetivo del indicador	Medir la oferta de nuevos graduados en estudios superiores con preparación en Ciencia e Ingeniería (CI) así como en Ciencias Sociales y Humanidades (CSH)				
Descripción	Se contempla el rango de edad dentro del cual se registra el mayor número de graduados a nivel internacional. La amplia gama de áreas cubiertas resultan de utilidad para la innovación tanto en el sector manufacturero como en el sector servicios. Se realiza el cociente con respecto a los miles de población entre 20 y 29 años				
Interpretación del Indicador	Este indicador mide la disponibilidad de recursos humanos recientemente capacitados y educados a nivel licenciatura				
Disponibilidad	Sectorial: No Regional: Si	Fuente:	INEGI, SEP (registros de la Dirección General de Profesiones)		
		Método de cálculo:	$L\% = \frac{\sum G}{\sum P} \times 1000$ <i>Numerador:</i> G: Licenciados en ciencias e ingenierías y ciencias sociales y humanidades rango 20 a 29 años. (SEP) <i>Denominador:</i> P: Población total rango 20 a 29 años. (INEGI)		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Graduados por cada millón de habitantes		
		Rango de valores:	$0 \leq L\%$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo: x	Proceso:	Resultado:	Impacto:	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 5. Capital Humano				
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	La información se encuentra parcialmente disponible en diferentes organismos e instituciones. Para su incorporación al Sistema Nacional de Medición de Innovación es indispensable que los organismos involucrados acuerden criterios de congruencia del indicador				

Indicador	Doctores en ciencias e Ingenierías y ciencias sociales y humanidades por cada mil del grupo 25-34 años				
Objetivo del indicador	Valorar la formación de nuevos recursos humanos a nivel doctorado considerado dentro del rango de edad donde se registra a nivel internacional la mayor frecuencia de graduados a este nivel				
Descripción	Doctores en ciencias e ingeniería y ciencias sociales y humanidades, y se realiza el cociente con respecto a los miles de población entre 25 y 34 años				
Interpretación del indicador	Este indicador mide la disponibilidad de nuevos recursos humanos capacitados y educados a nivel doctorado. El grado de doctor predispone de una manera más eficaz a la investigación y desarrollo				
Disponibilidad	Sectorial: No Regional: Si	Fuente:	INEGI, SEP		
		Método de cálculo:	$D\% = \frac{\sum D}{\sum P} \times 1000$ Numerador: D: Doctores en ciencias e ingenierías y ciencias sociales y humanidades rango 25 a 34 años Denominador: P: Población total rango 25 a 34 años		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Graduados de doctorado por cada millón de habitantes		
		Rango de valores:	$0 \leq D\%$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo: x	Proceso:	Resultado:	Impacto:	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 5. Capital Humano				
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	La información correspondiente es factible de ser extraída de las bases de datos de las fuentes referidas				

Indicador	Población con educación terciaria como proporción del grupo 25-64 años				
Objetivo del indicador	Valorar el acervo de recursos humanos que cuenta con alguna clase de educación terciaria (licenciatura, maestría o doctorado) en cualquier disciplina				
Descripción	Población con educación terciaria, que incluye aquella que cuenta con licenciatura y/o con maestría y/o doctorado en cualquier materia y se realiza el cociente porcentual con respecto a la población entre 25 y 64 años				
Interpretación del indicador	Este es un indicador que mide el acervo de recursos humanos capacitados y educados tanto a nivel licenciatura, maestría y doctorado en edad productiva No se limita a las áreas científicas y tecnológicas				
Disponibilidad	Sectorial: No Regional: No	Fuente:	INEGI		
		Método de cálculo:	$Pet\% = \frac{\sum pet}{\sum P} \times 100$ Pet%: Porcentaje de la población con educación terciaria rango 25-64 años Numerador: pet: Población con educación terciaria rango 25 a 64 años Denominador: P: Población total rango 25 a 64 años		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje		
		Rango de valores:	$0 \leq Pet \% \leq 100$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo: x	Proceso:	Resultado:	Impacto:	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 5. Capital Humano				
Origen indicador	EIS 2009 (European Innovation Scoreboard)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	La información correspondiente es factible de ser extraída de las bases de datos de la fuente referida				

Indicador	Población que ha completado al menos educación a nivel medio superior como proporción del grupo 20-24 años				
Objetivo del indicador	Valorar las capacidades educativas del segmento poblacional de 20 a 24 años a nivel medio superior.				
Descripción	Mide el número de personas de 20 a 24 años de edad que han completado al menos el nivel medio superior y se divide entre el total de la población de ese mismo rango de edad				
Interpretación del Indicador	Se trata de un indicador habilitador en materia de innovación. Este indicador mide el nivel de educación formal de la población joven de 20 a 24 años. Provee una medida de la oferta de capital humano de ese grupo de edad y de los resultados del sistema educativo				
Disponibilidad	Sectorial: No Regional: No	Fuente:	INEGI		
		Método de cálculo:	$\text{Pes\%} = \frac{\sum \text{pes}}{\sum P} \times 100$ Pes%: Porcentaje de Población que ha completado el nivel educativo a nivel medio superior rango 20-24 años Numerador: pes: Población que ha completado el nivel educativo medio superior en un rango 20-24 años Denominador: P: Población total rango 20-24 años		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje		
		Rango de valores:	$0 \leq \text{Pet \%} \leq 100$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
		Tipo de indicador	Insumo: x	Proceso:	Resultado:
Pilar PNI	Pilar 5. Capital Humano				
Origen indicador	EIS 2009 (<i>European Innovation Scoreboard</i>)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	La información correspondiente es factible de obtenerse a partir de información sobre población con la que cuenta el INEGI				

Indicador	Becas de posgrado concedidas				
Objetivo del indicador	Cuantificar las becas concedidas para estudios de posgrado en instituciones de educación superior tanto nacionales como extranjeras. La generación de recursos humanos altamente capacitados se considera como factor importante tanto para la generación como para la asimilación de innovaciones en una sociedad				
Descripción	Becas de posgrado concedidas por CONACYT y SEP, en un año determinado				
Interpretación del indicador	Es un indicador del esfuerzo de una sociedad por generar recursos humanos altamente capacitados				
Disponibilidad:	Sectorial: No Regional: Si	Fuente:	Registros de CONACYT, SEP y SRE		
		Método de cálculo:	$NBC = \sum BC$ NBC= Total de becas concedidas en un año BC= Suma de Becas concedidas en un año		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Número de becas		
		Rango de valores:	$0 \leq NBC$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
		Tipo de indicador	Insumo: x	Proceso:	Resultado:
Pilar PNI	Pilar 5. Capital Humano				
Origen indicador	Propio				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	Se trata de un indicador de gestión interno que no busca su referencia con indicadores internacionales. Actualmente es cuantificada por las fuentes referidas				

Indicador	Becas para estudios de posgrado en el extranjero					
Objetivo del indicador	Conocer el nivel de apoyo para realizar estudios de posgrado en el extranjero					
Descripción	Cuantificar las becas de posgrado concedidas para la realización de estudios en el extranjero					
Interpretación del indicador	Es un indicador del esfuerzo de una sociedad por generar recursos humanos altamente capacitados, con competencias internacionales					
Disponibilidad	Sectorial: No Regional: Si	Fuente:		Registros de CONACYT, SEP y SRE		
		Método de cálculo:		$BPEC = \sum BPEC$ BPEC= Total de Becas de posgrado al extranjero concedidas en un año BPEC= Suma de Becas concedidas al extranjero en un año		
		Periodicidad		Anual		
		Unidad de medida del indicador:		Número de becas		
		Rango de valores:		$BPEC \geq 0$		
		Sentido de la mejora:		Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo: x		Proceso:	Resultado:	Impacto:	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 5. Capital Humano					
Origen indicador	Propio					
Valor actual						
Requisitos para su puesta en marcha	La información se encuentra disponible pero fragmentada en las instituciones referidas					

Indicador	Proporción de población con acceso a Internet				
Objetivo del indicador	Obtener información sobre el acceso de la población a internet como un medio de acceso al conocimiento y mejora de la formación y de la capacidad innovadora de un país				
Descripción	Población con acceso a Internet respecto a la población total				
Interpretación del indicador	Este indicador mide el grado de penetración del internet entre la población de un país, en términos de acceso a conexión. La expansión del uso de las TIC entre la población posibilita un acceso más amplio y más rápido a la sociedad de la información y el conocimiento, potencia también el comercio electrónico				
Disponibilidad	Sectorial: No Regional: Si	Fuente:	INEGI, Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares ENDUTIH		
		Método de cálculo:	$Pi\% = \frac{\sum Pi}{P} \times 100$ <i>Pi%</i> : Porcentaje de población con acceso a Internet Numerador: <i>Pi</i> : Suma de Población con acceso a internet Denominador: <i>P</i> : Población total		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje		
		Rango de valores:	0 ≤ <i>Pi</i> % ≤ 100		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
Tipo de indicador	Insumo: x	Proceso:	Resultado:	Impacto:	Gestión:
Pilar PNI	Pilar 6. Marco regulatorio e institucional				
Origen indicador	Propio				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	Es necesario trabajar la base de datos de la ENDUTIH para la obtención del indicador. Una vez obtenido el dato realizar un seguimiento anual				

Indicador	Proporción de empresas con acceso a banda ancha				
Objetivo del indicador	Conocer las facilidades de las empresas para el uso de banda ancha de internet				
Descripción	Es un indicador de cobertura del acceso de las empresas a la banda ancha, misma que les posibilita un acceso más amplio y más rápido a la sociedad de la información y el conocimiento, posibilita también el comercio electrónico				
Interpretación del indicador	Especifica el acceso de las empresas a la banda ancha como una de las principales tecnologías TIC's				
Disponibilidad	Sectorial: Si Regional: No	Fuente:	INEGI		
		Método de cálculo:	$Eba\% = \frac{\sum Eba}{E} \times 100$ Eba%= Porcentaje de empresas con banda ancha Numerador: Eba: Suma de Empresas con acceso a banda ancha Denominador: E: Número total de empresas		
		Periodicidad	Anual		
		Unidad de medida del indicador:	Porcentaje		
		Rango de valores:	$0 \leq Eba \% \leq 1$		
		Sentido de la mejora:	Ascendente		
		Tipo de indicador	Insumo: x	Proceso:	Resultado:
Pilar PNI	Pilar 6. Marco regulatorio e institucional				
Origen indicador	EIS 2009 (<i>European Innovation Scoreboard</i>)				
Valor actual					
Requisitos para su puesta en marcha	- La información necesaria para su construcción y seguimiento se encuentra disponible actualmente con la fuente mencionada				



250 ml

BIBLIOGRAFÍA

Advanced Technology Program (2001). Performance of 50 Completed ATP Projects. Washington, D.C.: National Institute of Standards and Technology.

Albornoz, Mario (2009). "Indicadores de Innovación: las Dificultades de un Concepto en Evolución" Revista CTS, Vol. 5, No. 13.

Aghion, Philippe y Peter Howitt (1992). "A Model of Growth Through Creative Destruction" Econométrica, Vol. 60., No.2.

Anlló, Guillermo y Diana Suárez (2008). Innovation: something more than R&D. Latin American Evidence from Innovation Surveys: Building Competitive Business Strategies. CEPAL.

Arundel Anthony y Hugo Hollanders (2006). 2006 Trend Chart Methodology Report. Searching the Forest for the Trees: Missing Indicators of Innovation. Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology.

Aubert, J.E. y Andrikopoulos, Iliopoulos (1989). "Evaluation of Scientific and Technological Programmes and Policies: A Selection of Current Experiences in OCDE Countries" STI Review, No. 6.

Audretsch, David B. y Maryann Feldman P. (1996). "R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production" American Economic Review, Vol. 86.

Banco Interamericano de Desarrollo (2001). Innovation Systems in Latin America. Washington, D.C.: BID.

Beckman, Sara L. y Michael Barry (2007). "Innovation as a Learning Process: Embedding Design Thinking". California Management Review, Vol. 50, No. 1.

Berner, Heidi, Ryan Cooper, Marcela Guzmán y Nelson Guzmán (2005). Metodología de Evaluación de Impacto, Santiago de Chile: Gobierno de Chile.

Bianco, Carlos, Lugones Gustavo y Fernando Peinero (2003). Propuesta Metodológica para Medición de Indicadores de la Sociedad del Conocimiento en el Ámbito de los Países de América Latina. Buenos Aires: Centro REDES.

BIE (1993). R&D, Innovation and Competitiveness: An Evaluation of the Research and Development Tax Concession. Canberra: AGPS.

Bozeman, B. y Dietz J.S. (2001). "Research Policy Trends in the United States" en Research and Innovation Policies in the New Global Economy, eds. Laredo, P. y Mustar, P. Cheltenham: Edward Elgar.

Bunt Laura, Harris Michael y Stian Westlake (2010). Schumpeter comes to Whitehall, Cuts and Innovation in Public Services. UK:NESTA.

Castro, Manuel Fernando, Gladys López-Acevedo, Gita Beker Busjeet y Ximena Fernández Ordóñez (2009). El sistema de M&E en México: un salto del nivel sectorial al nacional, Washington: Banco Mundial.

Cappelen, Adne, Fjærli E, Foyn., Hægeland F. Møen J. Raknerud A. y Marina R. (2010). "Evaluation of the Norwegian R&D Tax Credit Scheme", *Journal of Technology Management & Innovation*. Vol. 5, No. 3.

Capron Henri y B. Pottelsberghe (1997). "Public Support to Business R&D: A survey and some new quantitative evidence" en *OCDE Conference on Policy Evaluation in Innovation and Technology*.

Carlsson, Bo (2006). *Internationalization of Innovation Systems: A Survey of the Literature*. USA: Science Direct.

Castellaci, F, T.H. Clausen, S.O. Nås y B. Verspagen (2009). "Historical Fingerprints? A Taxonomy of Norwegian Innovation" en *Innovation: a guide to the literature*, Fagerberg, J. Oxford: Oxford University Press.

Centre for Strategy and Evaluation Services (2010). *Evaluation of the Indicators of the Entrepreneurship and Innovation Programme*, UK: Centre for Strategy and Evaluation Services.

Cohen, Wesley M. y Daniel A. Levinthal (1990). "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation" *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 1.

Cohen, Wesley M. y Daniel A. Levinthal (1989). "Innovation and Learning: the Two Faces of R&D" *The Economic Journal*, Vol. 99, No. 397.

Crespi ,Gustavo y Pluvia Zúñiga (2010). *Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries*. Washington: Inter-American Development Bank.

Crespi, Gustavo y Fernando Peirano (2007). *Measuring Innovation in Latin America: What We Did, Where We Are and What We Want to Do*. Netherlands: RICYT y IDRC.

Dalhman, C.J. y Frischtak, C.R. (1993). "National Systems Supporting Technical Advance in Industry: the Brazilian Experience" en *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, ed. Nelson R.R. Oxford: Oxford University Press.

Delgado, Mercedes, Michael Porter y Scott Stern (2010). *Clusters and Entrepreneurship*. USA: *Journal of Economic Geography*. Vol. 10, No. 4.

Delgado, Mercedes, Michael Porter y Scott Stern (2011). *Clusters, Convergence, and Economic Performance*. USA: US Census Bureau.

De Nigri, Joao, Borges, M. y De Nigri, F. (2006). "Impact of P&D Incentive Program on the Performance and Technological Efforts of Brazilian Industrial Firms". Working Paper:OVE/WP-14/06, Washington, D.C: Inter-American Development Bank.

Departamento de Evaluación de Operaciones del Banco Mundial (2004). *Seguimiento y evaluación: instrumentos, métodos y enfoques*, Washington, D.C.: Banco Mundial.

Dutrénit, G., M. Capdevielle, J.M. Corona Alcantar, M. Puchet Anyul y F. Santiago (2010). *El Sistema Nacional de Innovación Mexicano: Estructuras, Políticas, Desempeño y Desafíos*. México: UAM.

Edquist, Charles (2001). "The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An Account of the State of the Art", conferencia presentada en la Reunión Anual de DRUID.

Eurostat (2010). The Community Innovation Survey 2010. EU: Eurostat.

Fagerberg, J, D C Mowery y B Verspagen (2009): Innovation, Path Dependency and Policy: the Norwegian Case. Oxford: Oxford University Press.

Fagerberg, Jan, David C., Mowery and Richard Nelson (2005). The Oxford Handbook of Innovation. Oxford: Oxford University Press.

Folster, S. (1991). The Art of Encouraging Invention; A New Approach to Government Innovation Policy. Estocolmo: Almqvist & Wiksell International.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2006). Conocimiento e Innovación en México: hacia una política de Estado. Elementos para el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Gobierno 2006-2012. México: FCCyT.

Freeman, C. (1988). "Japan: A New National System of Innovation" en Technical Change and Economic Theory, eds. G. Dosi et al., London: Pinter.

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2007). Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2010. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

Georghiou, L., (2004). "Evaluation of Behavioural Additionality. Concept Paper" IWT-Studies, No.48.

Gobierno de España (1986). Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica. Ley 13/1986.

Godin, Benoit (2007). National Innovation System: A System Approach in Historical Perspective. Montreal: STI Statistics.

Godin, Benoit (2005). The Rise of Innovation Surveys: Measuring a Fuzzy Concept. Montreal: Canada.

Golden, Willie, Higgins Eoin y Soo Hee Lee (2003). National Innovation Systems and Entrepreneurship. Belfast: Centre for Innovation and Structural Change.

Gregory, R.G. (1993) "The Australian Innovation System", en National Innovation Systems: A Comparative Analysis, ed. R.R. Nelson. Oxford: Oxford University Press.

Griffith, R., D. Sandler y J. Van Reenen (1995). "Tax Incentives for R&D", Fiscal Studies, Vol. 16, No. 2.

Haegeland, T. y Møen, J. (2007). Input Additionality in the Norwegian R&D Tax Credit Scheme. Oslo: Statistics Norway.

Haghi Seyedreza, Ahmad Sabahi y Ashot Salnazaryan (2011). "Institutions and Functions of National Innovation System in Norway and Iran", African Journal of Business Management, Vol. 5, No.24.

Halty-Carrere, Máximo (1986). Estrategias de Desarrollo Tecnológico para Países en Desarrollo. México: El Colegio de México.

Hou C y S Gee (1993). "Apoyo a los Sistemas Nacionales de Avance Técnico en la Industria: El caso de Taiwán". National Innovation Systems: A Comparative Analysis, ed. R.R. Nelson. Oxford: Oxford University Press.

Industrial Research and Development Board (1995). Annual Report. Canberra: AGPS.

ITAM (2011). Evaluación de diseño 2011 del Fondo Sectorial de Innovación FINNOVA, México: Secretaría de Economía.

Jaffe, A.B. (1996). Economic Analysis of Research Spillovers: Implications for the Advanced Technology Program. Washington D.C: U.S. Department of Commerce.

Jaffe, A.B. (1998). "The importance of 'spillovers' in the policy mission of the Advanced Technology Program." Journal of Technology Transfer. Vol. 23, No. 2.

Jaramillo, Hernán, Gustavo Lugones y Mónica Salazar (2001). Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá. Bogotá: RICYT, OEA, CITED.

Jaramillo, Hernán y Mario Albornoz (1997). El Universo de la Medición: La Perspectiva de la Ciencia y la Tecnología. Bogotá: Editorial Tercer Mundo.

Kanien, Morton, y Nancy L. Scharzt (1982). Market Structure and Innovation. Cambridge: Cambridge University Press.

Ketels, Christian H. M (2003). The Development of the Cluster Concept: Present Experiences and Further Developments. Germany: NRW.

Kim, L. (2000). "Korea's National Innovation System in Transition" en Technology, Learning and Innovation: The Experiences of Newly Industrialising Economies, eds. Linsu Kim y Richard Nelson. Cambridge: Cambridge University Press.

Kim, L. (1997). Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning. Cambridge: Harvard Business School Press.

Larosse J. (2004). "Conceptual and Empirical Challenges of Evaluating the Effectiveness of Innovation Policies with 'Behavioural Additionality' (the Case of IWT R&D Subsidies)" IWT-Studies, No. 48.

Lattimore, R. (1996). Evaluation of the Syndicated R&D Program: A Department of Industry, Science and Tourism Report. Canberra: AGPS.

Lengrand, Louis (2006). Smart Innovation: A Practical Guide to Evaluating Innovation Programmes. Brussels-Luxembourg: ECSC-EC-EAEC.

Leadbeater, Charles (2006). The User Innovation Revolution: How Business Can Unlock the Value of Customers Ideas. UK: National Consumer Council.

Lu Xuejin y Donghai Xie (2005). "Evaluation in the People's Republic of China" Journal of Multi-Disciplinary Evaluation, No. 3

Lugones, Gustavo (2002). Más y Mejores Indicadores de Innovación en América Latina: el Manual de Bogotá y las Encuestas de Innovación como Herramientas para la Transformación Económica y Social. Buenos Aires: Centro REDES.

Lugones, Gustavo (2002). Módulo de Capacitación para la Recolección y el Análisis de Indicadores de Innovación. Washington, D.C: Banco Interamericano de Desarrollo.

Mackay, Keith (2007). How to Build M&E Systems to Support Better Government, Washington: World Bank.

Mairesse Jacques y Pierre Mohnen (2010). Using Innovation Surveys for Econometric Analysis. United States: National Bureau of Economic Research.

Mairesse Jacques y Pierre Mohnen (2004). The Importance of R&D for Innovation: A Reassessment Using French Survey Data. United States: National Bureau of Economic Research.

Manley, Karen (2002). The Systems Approach to Innovation Studies. Queensland: Queensland University of Technology School of Construction Management and Property.

Mansfield, E. (1996). Estimating Social and Private Returns from Innovations Based on the Advanced Technology Program: Problems and Opportunities. Disponible en <http://www.atp.nist.gov/eao/gcr99-780/contents.htm>.

Martilla, J., y James, J. (1977). "Importance-Performance Analysis" Journal of Marketing, Vol.4, No. 1.

Møen, J. (2007). "Should Finland Introduce a R&D Tax Credit?" Scandinavian Journal of Business Research, No.2.

Montoya, Suárez Omar (2004). "Schumpeter, Innovación y Determinismo Tecnológico" Scientia et Technica, Año X, No. 25.

Moss, Kanter Rosabeth (2006). Innovation the Classic Traps. Cambridge: Harvard Business Review.

Mowery, D.C. (1983). "The Relationship Between Intrafirm and Contractual Forms of Industrial Research in American Manufacturing 1900-1940" Explorations in Economic History, No.20.

Mulet, Juan (2005). La Innovación, Concepto e Importancia Económica. Madrid: Fundación COTEC.

Nail, John y Hayden Brown (2005). Classifying and Analyzing ATP Projects Using the North American Industry Classification System. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology.

National Research Council (2001). The Advanced Technology Program: Assessing Outcomes. Washington, D.C: National Academy Press.

Navarro, Carlos y Pluvia Zúñiga (2011). The Imperative of Innovation: Creating Prosperity in Latin America and the Caribbean. Washington, D.C: Inter-American Development Bank.

Navarro, Hugo (2005). Manual para la evaluación de impacto de proyectos y programas de lucha contra la pobreza, Santiago de Chile: Naciones Unidas.

NESTA (2011). Anual Innovation Report 2010. UK: NESTA.

NESTA y The Work Foundation Working Paper (2010). Demand and Innovation: How Customer Preferences Shape the Innovation Process. UK: NESTA.

OCDE (2010). Estándares de Calidad para la Evaluación del Desarrollo, España: Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación (MAEC) de España.

OCDE (2010). Key Findings: Innovation to Strengthen Growth and Address Global and Social Challenges. Paris: OCDE.

OCDE (2008). Policy Brief Research and Development: Going Global. Paris: Public Affairs Division, OCDE.

OCDE (2007). Estudios de la OCDE sobre Políticas de Innovación: El Caso de Chile. París: OCDE.

OCDE (2005). Manual de Oslo: Guía para la Interpretación de Datos sobre Innovación. Paris: OCDE.

OCDE (2003). Manual de Frascati: Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental. Madrid: Fundación Española Ciencia y Tecnología.

OCDE (2000). STI Outlook 2000: Spain Case. Paris: OCDE

OCDE (1997). National Innovation Systems. Paris: OCDE.

Oh, Donghoon y Kim Young Jun (2006). "Overall Coordination of Government-Funded Research and Development Programs in Korea", Journal of Multi-Disciplinary Evaluation, No. 5.

Ortegón, Edgar, Juan Francisco Pacheco y Adriana Prieto (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas, Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Piric, Amir y N. Reeve (1997). "Evaluation of Public Investment in R&D – Toward a Contingency Analysis" en Policy Evaluation in Innovation and Technology: Toward Best Practices. Paris: OCDE.

Popkin, Joel (2003). Inter-Industry Diffusion of Technology that Results from ATP Projects: Preliminary Research of the Potential Impacts of ATP Funding. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology.

Reyes, Juan (2006). "Flujos de conocimiento en Corea, Brasil y México. Un estudio de patentes 1976-2010", Tesis de Maestría en Gestión y Economía del Cambio Tecnológico.

Reyes, Juan (2010). "Exploración y Explotación de Conocimientos como Instrumento de Diagnóstico en la Innovación Tecnológica: El caso de las Patentes de Delphi", CONCYTEG, Año 5 ,No. 64.

RIMISP - Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (2011). Evaluación de Impacto. Informe Final. Programas de Fomento de CORFO. Santiago: Ministerio de Economía.

Ruegg, R. e I. Feller (2003). A Toolkit for Evaluating Public R&D Investment: Models, Methods, and Findings from ATP's First Decade. Washington, D.C: National Institute of Standards and Technology.

Saracho, Alberto (2010). Empresas Innovadoras en México: Un Primer Vistazo. México: Fundación Idea - USAID.

Schumpeter, J. (1934). Teoría del Desarrollo Económico. México: Fondo de Cultura Económica.

Seun, Jun Yoo (2008). "In-depth Evaluation of R&D Programs: How Could it be Accountable?" en Symposium on International Comparison of the Budget Cycle in Research Development and Innovation Policies, Madrid, 3-4 July, 2008.

Shipp S., Chang C., y Wisniewski L. (2005). Evaluation Best Practices and Results: The Advanced Technology Program. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology.

Statistics New Zealand (2003). Innovation in New Zealand. New Zealand: Bureau of Statistics.

SISE (2011). Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

Sorensen, O., Rivkin J. y Fleeming L. (2002). "Complexity, Networks and Knowledge Flow" en Harvard Business School Strategy Unit, Research Paper. No. 2.

Tidd, Joe (2006). Innovation Models. London: Imperial College.

Villavicencio D., (1993). "Los Paradigmas de la Política Tecnológica" en Tecnología y Modernización Económica, ed. Micheli J., México: UAM-CONACYT.

Weisner, Eduardo (2000). Función de Evaluación de Planes, Programas, Estrategias y Proyectos. Santiago: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social.

Wessner, Charles W. (2001). The Advanced Technology Program: Assessing Outcomes. Washington, D.C: National Academy Press.

World Bank (2011). Innovation through the Crisis. Washington, D.C: World Bank.

México 2012

Centro de Investigación para el Desarrollo, A. C. (CIDAC).
Jaime Balmes 11, edificio D, segundo piso.
Colonia Los Morales Polanco 11510, México, D.F.

www.cidac.org

