



Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de posgrado en ciencias de la administración

Evaluación de la modalidad Innovapyme del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en los ejercicios 2009 y 2010.

T e s i s

Que para optar por el grado de:

Maestro en Administración

Presenta:

Fernando Armín Gamboa Quezada

Tutor:

Dr. José Luis Solleiro Rebolledo
Facultad de Contaduría y Administración

México, D.F. Abril de 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

Introducción.....	2
Capítulo 1 Estrategia de la investigación.	5
1.1 Aspectos Generales.....	5
1.2 Criterios para la integración al estudio de las empresas objetivo.	8
1.3 Obtención de respuestas del grupo de empresas objeto de estudio.	11
Capítulo 2 Políticas públicas de CT+I y sus instrumentos.....	13
2.1 Estado, Políticas Públicas y Legitimidad.....	14
2.2 Antecedentes y generalización de las políticas públicas.	16
2.3 Intervención del Estado en los procesos de innovación tecnológica.	18
2.4 Políticas públicas e instrumentos de CT+I.....	21
2.5 Tipología de instrumentos para fomento de innovación tecnológica.	24
2.6 Políticas públicas en materia de CT+I en América Latina.....	27
Capítulo 3 Modelos explicativos-interpretativos de la innovación tecnológica. ...	30
3.1 Triángulo de Sábato.....	31
3.2 Sistema Nacional de Innovación(SNI).	39
3.3 Triple hélice.	46
3.4 Coincidencias en los tres modelos.....	54
Capítulo 4 Los instrumentos y la construcción de sistemas eficaces de CT+I. ...	55
4.1 Algunos instrumentos en países avanzados.....	56
4.2 Instrumentos de política pública de CT+I en América Latina.	60
4.3 Instrumentos relevantes de innovación tecnológica en México.	63

4.4 Diferencias entre EFIDT y PEI.....	91
4.5 Elementos sobre la evaluación de los instrumentos en materia de CT+I. ...	93
Capítulo 5 Interpretación de resultados y discusión.....	115
5.1 Evaluación sobre resultados de operación de empresas objetivo.	115
5.2 Evaluación sobre integración de posgraduados a empresas objetivo.	119
5.3 Evaluación sobre prácticas de vinculación.	121
5.4 Evaluación sobre acciones de la propiedad intelectual.....	127
5.5 Evaluación sobre pertinencia tecnológica de proyectos.	128
5.6 Evaluación sobre aspectos puntuales de la gestión de la innovación.	132
5.7 Evaluación sobre percepción de usuarios de la gestión del Innovapyme. .	136
Conclusiones.....	138
Bibliografía	144
Anexo 1	152

Introducción

El presente trabajo de tesis realiza una evaluación de impactos sobre los resultados de la implantación de proyectos, durante el bienio 2009-2010 dentro de la modalidad del Innovapyme del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI). El estudio se centra sobre el grupo de empresas que replicaron el usufructo de esta modalidad en ese bienio y busca determinar el grado de apropiación de enunciados y prácticas que se consideran relevantes en la gestión de la innovación tecnológica y que se reflejan, de forma explícita o implícita, en las convocatorias y términos de referencia, así como en la norma avalada por el administrador de este instrumento denominada “NMX-GT-002-IMNC-2008”¹ para la presentación de proyectos tecnológicos, en el periodo de referencia.

En el primer capítulo se describen la estrategia de la investigación de este trabajo y la forma en que se diseñaron sus premisas de desarrollo. Se establece también el criterio utilizado para determinar el perfil de las empresas seleccionadas para el estudio, puntualizando el objetivo que orienta al trabajo, formulando la pregunta de investigación y enunciando la hipótesis central del trabajo.

¹ Norma Mexicana IMNC, Gestión de la Tecnología-Proyectos Tecnológicos-Requisitos, IMNC, 2008, México D.F.

En el segundo capítulo se aborda la discusión acerca de lo que representa e implica la política pública como una función del Estado moderno, actor, que por un lado, requiere contar con los niveles mínimos de legitimidad, y por otro, y en medio de un entorno de política económica astringente, canalizar el gasto público de forma justificable en áreas que le resulten con un sentido estratégico. Entendida actualmente, la política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I), como una de las principales funciones que un Estado debe diseñar, estructurar, implantar y evaluar, es percibida como una área de desarrollo estratégico en muchos países, con miras a fortalecer su posición competitiva en el mundo.

En el tercer capítulo se abordan los elementos básicos de las construcciones teóricas más influyentes, y que resultan referentes obligados a la hora de diseñar e implantar políticas públicas e instrumentos de la innovación tecnológica. Constituyen propuestas teóricas que interpretan al complejo proceso de innovación tecnológica, desde una dimensión macro: El Triángulo de Sábato, el Sistema Nacional de Innovación (SNI) y la Triple Hélice. Por último, Se concluye el capítulo con una descripción de los elementos básicos que le dan sustento a las metodologías de evaluación de estas políticas públicas, así como de sus instrumentos.

En el cuarto capítulo se presenta una síntesis de los instrumentos de política pública de CT+I relevantes, primero en algunos países desarrollados, los referentes en países latinoamericanos y también los más significativos para el caso de México. Para este último caso, se analiza el desempeño de dos de los programas los de mayor presencia en el periodo 2001 a 2010, en que este tipo de

política pública involucró a un número importante de empresas como organizaciones potenciales de inducir procesos de innovación tecnológica: Los programas de Estímulos Fiscales a la Investigación y el Desarrollo Tecnológico (EFIDT), activo entre los ejercicios de 2001 a 2008; y, el Programa de Estímulo a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI), vigente de 2009 a la fecha. Por último, en este mismo capítulo se aborda la problemática referente a los procesos de evaluación de instrumentos de CT+I.

En el quinto y último capítulo, se desarrolla la interpretación de los resultados de la investigación, así como la discusión de los resultados obtenidos en contraste y a la luz de los elementos enunciativos de las convocatorias, los términos de referencia y la norma arriba señalada.

Por último, se presentan las conclusiones, tanto las de carácter general como las particulares del estudio.

Capítulo 1 Estrategia de la investigación.

1.1 Aspectos Generales

La presente investigación pretende definir el grado de aprendizaje de premisas que resultan relevantes en materia de innovación tecnológica, y que una vez siendo el instrumento aplicado en las empresas beneficiadas de forma reiterada, deben manifestarse interiorizadas (aprendidas) en su desempeño. Ello considerando que los aspectos incluidos en el estudio se tomaron de los documentos producidos por los administradores del instrumento y que son: Las convocatorias, y los términos de referencia, así como la norma mencionada y definida como referente oficial para las organizaciones participantes en el instrumento.

La pregunta de investigación que entonces se sugiere sería ¿Interiorizaron las empresas beneficiarias de este instrumento las premisas que en materia de innovación tecnológica presuponen la convocatoria, los términos de referencia y la norma a que se pliega dicho instrumento?

Al consultar los documentos de las convocatorias correspondientes, sus términos de referencia y la norma, se identifican estas premisas entre las que destacan:

- ✓ Grado académico de los empleados de las empresas del grupo de estudio;

- ✓ Modalidad de las líneas de investigación que se desarrollan en los proyectos;
- ✓ Ramas y actividades económicas en que se ubican las empresas en que se desarrollan los proyectos;
- ✓ Aceptación de la empresa para registrar los gastos de los proyectos en una partida especial y ad hoc;
- ✓ Impactos en resultados financieros y contables esperados (ventas, ventas nuevos productos, costos, exportaciones e importaciones), o explícitamente tecnológicos (inversión en IDT, inversión en equipo especializado) de las empresas consideradas;
- ✓ Aceptación de las empresas para satisfacer los requisitos a efecto de registrar la propiedad intelectual resultante de los proyectos;
- ✓ Desarrollo de vínculos de las empresas con organizaciones tales como Instituciones de Educación Superior (IES), Centros Públicos de Investigación públicos, clientes, proveedores u de otro tipo de organizaciones;
- ✓ Desarrollo de elementos básicos de administración de la innovación tecnológica a nivel micro dimensional, tales como: Definición clara de actores en el proceso; asignación precisa de funciones; definición clara de funciones, elaboración pertinente de presupuestos; formalización de convenios de colaboración y de confidencialidad; y, fortalecimiento de una cultura de colaboración interna y externa a la empresa;
- ✓ El último punto se refiere a la evaluación que las empresas hacen en cuanto a la eficacia en la administración del instrumento, a efecto de localizar sus puntos débiles en esta administración, y estar en condiciones de localizar áreas de mejora.

La hipótesis que se formula en el presente trabajo es, que la participación reiterada de las empresas en este tipo de instrumentos, *si aporta elementos de aprendizaje* que permiten que estas organizaciones internalicen las premisas condicionantes anteriormente señaladas, y que ello debe ser contrastado con sus consecuencias observacionales a través del trabajo de campo evaluatorio que comprende esta investigación.

La tarea es dimensionar la importancia que reviste la internalización de esos lineamientos en la organizaciones participantes, considerando que la integración al instrumento les brinda una oportunidad para internalizar, por medio del aprendizaje, aspectos esenciales detonados por medio de su implantación.

Para llevar a cabo esta evaluación, se aplicó un instrumento de medición ad hoc, integrado por 23 preguntas que posibilitaron abordar cada uno de los elementos en búsqueda de la validez externa del análisis (presentada por el Anexo I). La síntesis de sus resultados se deriva de un procedimiento de generalización que permite, a través del método inductivo por enumeración simple, esto es, por medio del análisis de un número finito de casos, llegar a la construcción de generalizaciones y la construcción de las conclusiones del estudio.

El objetivo que orienta la presente trabajo es: Investigar a las empresas que replicaron en dos periodos (2009 y 2010) consecutivos el usufructo de la modalidad Innovapyme del programa mencionado, a efecto de determinar el grado

de internalización por parte de las empresas, del espíritu de los documentos mencionados y la consecuente adecuación de conductas.

1.2 Criterios para la integración al estudio de las empresas objetivo.

Durante 2009, fueron aprobados y concluidos en la modalidad 168 proyectos (según cartas de cierre) beneficiándose a 147 empresas reales (algunas de ellas con más de un proyecto). En lo que corresponde al ejercicio de 2010, se aprobaron e igualmente se concluyeron 245 proyectos de un total de 207 empresas, igualmente algunas con más de un proyecto. De esos dos conjuntos de empresas beneficiadas en los dos ejercicios, sólo 42 de ellas lo utilizaron en los dos ejercicios.

Este aspecto de repetición en el usufructo del instrumento en ambos ejercicios, se consideró un aspecto sustancial para la presente investigación, puesto que se considera que estas empresas, al participar cuando menos en más de una ocasión, se convierten en una población objetivo ideal para la evaluación del nivel de aprendizaje al que pudieron acceder y detectar en qué medida se modificaron sus prácticas de acuerdo a los lineamientos que el instrumento mantiene como directrices de desempeño y a los impactos que busca inducir.

La propuesta apunta a considerar como elementos importantes de la evaluación, los aspectos que se enuncian en dos tipos de documentos: El primero de ellos, parte como ya se mencionó, de los elementos enunciados en las convocatorias y los términos de referencia del instrumento de los ejercicios 2009 y 2010, y de las que es posible interpretar aspectos que revelan el espíritu del mismo. El segundo, integra criterios formulados en la norma, que el mismo Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), dispuso como base para la presentación de proyectos a concurso en el marco de este instrumento, pertinente para dos convocatorias mencionadas, la norma mencionada.

Las características de las empresas y los proyectos cuyo perfil se consideró para el estudio, son:

- ✓ Aquellas empresas cuyos proyectos no sólo hayan sido aprobadas en el proceso de selección que describe la convocatoria, sino que también hayan culminado en tiempo y forma el (o los proyectos) aprobado(s). Para tal caso, el administrador del instrumento publica una lista de empresas a las que se les dirigió un oficio de cierre (“carta de cierre”) de los proyectos terminados en ambos ejercicios.
- ✓ Aquellas empresas cuya localización resultara asequible al responsable de la investigación. Es preciso señalar que por razones de tiempo, espacio y presupuesto, la investigación directa incluyó a 22 de las 42 empresas a nivel nacional, y que son precisamente aquellas empresas que se encuentran dentro de los espacios territoriales de los Estados de: México, D.F., Hidalgo, Querétaro, Guanajuato y Jalisco, de mayor cercanía a la

residencia del autor del estudio. Dichas empresas se enuncian conforme a la lista que continuación se presenta.

Listado de organizaciones con el perfil definido por la investigación y participantes replicadoras del Instrumento: Programa de Estímulos a la Investigación, al Desarrollo Tecnológico y a la Innovación (Modalidad Innovapyme):

- 1) Agricultura Nacional De Jalisco, S.A. de C.V. (Jalisco)
- 2) Arroba Ingeniería (Distrito Federal)
- 3) Boehringer Ingelheim Vetmedica, S.A. de C.V. (Jalisco)
- 4) Corporativo Ubícalo, S. de R.L. de C.V. (Guanajuato)
- 5) Dina Camiones, S.A. de C.V. (Hidalgo)
- 6) Diseño de Maquinaria de Transformación, S.A. de C.V.(Guanajuato)
- 7) Galnik, S.A. de C.V. (Querétaro)
- 8) GBS Global, S.A. de C.V. (Querétaro)
- 9) Industrial Playcon, S.A. de C.V. (Distrito Federal).
- 10) Laboratorios Agroenzimas S.A. de C.V. (Estado de México)
- 11) Laboratorio de Reproducción Asistida, S.A.de C.V. (Distrito Federal)
- 12) Laboratorios Cryopharma, S.A. de C.V. (Jalisco).
- 13) Maquinaria Jersa, S.A. de C.V. (Estado de México)
- 14) Nucitec, S.A. de C.V. (Querétaro).
- 15) Pastas y Pellets de México, S.A de C.V (Hidalgo).
- 16) Resortes y Partes, S.A. de C.V. (Estado de México).
- 17) SBL Pharmaceuticals, S. de R.L de C.V (Distrito Federal).
- 18) Silos y Camiones, S.A. de C.V (Hidalgo).

- 19) Siosi Alimentos, S.A. de C.V. (Distrito Federal).
- 20) Socialdot, S.A.de C.V. (Jalisco).
- 21) Sodif, S.A. de C.V. (Querétaro)
- 22) Tecnología Biológica de México, S.A. de C.V. (Jalisco).

En relación con las empresas enlistadas es conveniente mencionar que, en el caso de algunas de ellas, aunque resulta dudosa a primera vista su clasificación como Mipymes, en este trabajo sí se tuvieron que considerar dentro del grupo de estudio, porque la condición de estar consideradas tanto dentro del listado de los de proyectos aprobados de la convocatoria, como de las cartas de cierre de proyectos fue cumplida por parte de los administradores del instrumento. En ese caso se encuentran Boehringer Ingelheim Vetmedica, S.A. de C.V. y Dina Camiones, S.A. de C.V.

1.3 Obtención de respuestas del grupo de empresas objeto de estudio.

Con el objeto de contar siempre con la posibilidad de acudir físicamente a las empresas, como último recurso para la integración de la información que se solicitó, se consideró como objeto de estudio a todas las empresas del grupo cuya locación geográfica se situara en la zona centro del país. De esta forma, se consideró los casos de mayor cercanía relativa, y de forma personalizada se remitió tanto la solicitud como el cuestionario correspondiente.

Los resultados obtenidos conforme a la reacción de las empresas en relación con esta solicitud para la potencial aplicación del cuestionario se pueden agrupar en cuatro tipos de respuestas:

- ✓ Aquellas cuyos cuestionarios fueron enviados, requisitados o parcialmente requisitados, (12 empresas).²
- ✓ Con una de ellas, nunca se pudo establecer contacto a pesar de que, además de continuos contactos telefónicos, se acudió físicamente a la planta de ubicada en Querétaro.
- ✓ Aquellas de las que se obtuvieron negativas definitivas a su participación aduciendo riesgos de confidencialidad. (3 empresas).
- ✓ Otras que nunca se negaron de forma explícita, pero cuyos cuestionarios requisitados, a pesar de la insistencia, no fueron finalmente remitidos. (seis empresas).

²Varias empresas se negaron a satisfacer las demandas de información en los rubros sobre variables financieras y contables, aduciendo para ello razones de confidencialidad. Por este motivo, las conclusiones que parecen estar menos sustentadas en el presente estudio, se encuentran precisamente en él.

Capítulo 2 Políticas públicas de CT+I y sus instrumentos.

“Los gobiernos de todo el mundo están implantando políticas para transformar las estructuras económicas basadas en la oferta de productos y servicios de alto valor agregado. (...) Sin embargo, las políticas frecuentemente fracasan para alcanzar los productos esperados porque el proceso de transferencia de conocimientos es complejo y no bien entendido por los diseñadores de políticas. Los resultados de las políticas resultan impredecibles y la instrumentación de los procesos de innovación involucran cambios culturales y organizacionales que resultan complejos de manipular por designio de política.”³

La re-expresión que la figura del Estado experimentó en buena parte de los países del mundo, como consecuencia de la sustitución de paradigma dominante de política económica (esto es del modelo Keynesiano por el del consenso de Washington), y el resultante redimensionamiento del Estado, no debilitó la exigencia que se le hace a este actor, acerca del cumplimiento de niveles mínimos de legitimidad que tiene que satisfacer y en los que esta institución debe jugar un papel importante como promotor de actividades, entre las que destaca de manera cada vez más prominente, el fomento de la innovación tecnológica como mecanismo inductor de crecimiento y desarrollo económico.

³Brown, H. (2008) *Knowledge and Innovation*. New York, Routledge. p.1

2.1 Estado, Políticas Públicas y Legitimidad.

En la actualidad el Estado se encuentra inmerso en una contradicción en cuanto a la conducción de su política económica. Por una parte, no cuentan, los aparatos estatales, con más solidez y holgura de la que podían disponer, en cuanto a recursos, capacidades de gestión e instrumentos, de los que dispusieron durante el periodo 1945-1967/72, y a la que Wallerstein (1995: 18) identifica como fase ascendente (“a”) del ciclo de plazo largo Kondratieff.

La situación actual de astringencia de recursos presupuestales se agudiza como contradicción, ante la creciente necesidad (demanda) que el Estado tiene de satisfacer y mantener niveles mínimos de aceptación de sus gobernados en la búsqueda de legitimidad.

El triunfo ideológico e institucional de la vocación minimalista del Estado como visión de la política económica actualmente dominante, inspirada en la contrarrevolución neoliberal a partir de finales de la década de los setentas en todo el mundo, se impuso como una tendencia mundializada, debilitando en sus bases a la estructura del Estado, así como también en sus funciones más sustantivas, razón por la que el mismo Wallerstein (op.cit: 44), le ha caracterizado a esta como una etapa que se caracteriza por el *debilitamiento de la estatidad*.

Un debilitamiento que le obstaculiza para ofrecer una salida satisfactoria a las más urgentes y esenciales demandas y necesidades de las poblaciones a las que se gobierna, lo que reduce y cuestiona sensiblemente sus márgenes de legitimidad.

De esta forma, el Estado neoliberal y sus políticas económicas quedan maniatadas, dado que no pueden sustraerse de las demandas con que les presionan sus gobernados, de ahí el necesario redimensionamiento de la importancia que adopta la legitimidad que revitaliza al Estado:

“La legitimidad de la acción social de los poderes públicos, se basa hoy más en su capacidad de dar respuesta a las demandas de los sectores implicados en sus ámbitos de actuación que en su teórica legitimidad ideológica o constitucional.” (Subirats, 1989: 10).

Se tiene entonces a inicios del siglo XXI, una crisis estructural de legitimidad del Estado, que se materializa en una contradicción principal. Ese Estado, empequeñecido, cuestionado y sometido a grandes presiones, no obstante necesita de la disponibilidad de recursos y estructura para satisfacer las demandas de una sociedad impaciente, y que al final le reditúe niveles aceptables de legitimidad y aceptación.

En efecto, los lineamientos prescriptivos de la política económica dominante, entre los que sobresalen: El equilibrio presupuestal, el control sobre el déficit fiscal, el control del gasto público, la inflación, la liberalización externa y en general, las políticas de desregulación y privatización, se ensañan con esta necesidad de una mayor autonomía en la gestión estatal para el cumplimiento cabal de sus funciones sociales entre las que destaca la promesa irredenta de desarrollo económico y social.

Sin embargo, a pesar de los intentos de más de tres décadas por reducir a un mínimo la acción del Estado, no ha dejado por entero de ser una entelequia, pues aún los gobiernos más ortodoxos y fieles a los esquemas anti-regulatorios y anti-intervencionistas en que se instrumentó el dogma neoliberal a pies juntillas, constituyen no obstante actualmente, economías mixtas. (Stiglitz,1988), esto es con una participación por demás significativa del Estado en la vida económica.

Ejemplo de ello, paradójicamente lo constituye uno de los gobiernos que, desde la perspectiva histórica, resultó uno de los representantes más ortodoxos del ultra-conservadurismo en el mundo: la administración de Reagan en los Estados Unidos⁴. Muy a pesar de su fundamentalismo de mercado, su administración se vio obligada, por la complejidad del entorno económico, político y social, a ejercer la acción del Estado de manera inusual, atentando en contra lo prescrito por la ortodoxa neoliberal y viéndose orillado a incrementar de forma inusitada y sustancial el gasto público, y concomitantemente, el déficit presupuestal y la intervención estatal.

2.2 Antecedentes y generalización de las políticas públicas.

Quizá el paquete de programas e instrumentos de política pública más célebre de la historia, lo constituyan el conjunto de medidas instrumentadas por el gobierno

⁴ Por ejemplo, el belicismo del presidente estadounidense propició que las finanzas públicas de esa nación incrementaran sus desequilibrios, hasta registrar el mayor déficit público en la historia de los Estados Unidos hasta entonces, algo que Wallerstein (1995) denomina Keynesianismo militar.

norteamericano durante el periodo de la entre guerra y conocido como el *New Deal*. En efecto, la profundidad de la crisis hacia fines de la segunda década del siglo veinte, así como la incapacidad y fracaso de las políticas económicas experimentadas hasta entonces e inspiradas por Ley de Say, (que sustenta la idea de que toda oferta genera su propia demanda, y de que por tanto, al final impera el equilibrio de los mercados), posibilitó el advenimiento de políticas públicas donde el Estado adquirió un papel altamente intervencionista y regulatorio de la actividad económica.

Franklin D. Roosevelt, durante la tercera década del siglo XX, y en plena crisis, instrumenta un conjunto de medidas para aliviar los enormes grados de pobreza y desempleo, derivadas de la mayor crisis en la historia del capitalismo, dando lugar a lo que posteriormente se denominó “Estado de Bienestar”, donde se instrumentaron programas de todo tipo y atendiendo aspectos coyunturales y estructurales. (Friedman, M, 1980)

A partir de ese momento, los Estados de cualquier corte instrumentan acciones programáticas de gobierno, ya sea, con una intencionalidad determinada de fomentar e inducir actividades consideradas prioritarias, además, de las tradicionales que dotan de sustentabilidad a las funciones que le son históricamente características.

2.3 Intervención del Estado en los procesos de innovación tecnológica.

El desarrollo de propuestas teóricas que se desarrollaron de forma alterna al paradigma económico neoliberal (consolidada como teoría económica dominante a partir de los tardíos setentas primero en algunos países y después en prácticamente todo el mundo), y a los que les puede considerar derivados de las corrientes económicas alternativas. En este caso, se hace referencia a las escuelas económicas institucional, evolutiva y neo-schumpeteriana, que, aunque prácticamente contemporáneas a la tradición que Joseph Stiglitz (1995:19) denominara *el nuevo consenso*, mantienen importantes disonancias en relación con las políticas sugeridas por Hayek, Friedman y sus discípulos.

Una de las más diferencias visibles, es que estas corrientes consideran a la adopción de modelos de innovación tecnológica como un medio para, que a través del incremento de sus capacidades y competencias, los países hoy considerados emergentes, puedan integrarse al mercado mundial de manera eficaz, para de esta forma, iniciar procesos detonantes de desarrollo económico.

Estas corrientes de pensamiento redimensionan el papel del Estado en los procesos de innovación tecnológica, rescatándole del minimalismo a que le había condenado la política económica neoliberal dominante en buena parte del mundo.

A la vez que estas ventajas competitivas se concreten en un refinado y complejo aparato socio institucional encabezado por el Estado en la búsqueda de impactar

al crecimiento económico en general y en particular a los niveles de Producto Interno Bruto, al empleo y a un incremento del valor agregado social.

De esta forma se convierte al conocimiento aplicado en un pistón para el desarrollo, permitiendo que la oferta de innovaciones de alto valor agregado, haga posible el acceso a los mercados, tanto internos como externos. (Stiglitz, 1995: 19).

Esta visión de acceso al desarrollo económico se disocia de forma radical de la concepción de las corrientes neoliberales, que fervientes creyentes en las bondades del equilibrio macroeconómico y del efecto virtuoso de la catalixia publicitan los beneficios que en automático contraen el manejo “adecuado” de las variables monetarias, de las finanzas públicas, de las cuentas externas, así como de un concomitante redimensionamiento hacia la baja no sólo en la estructura del Estado, sino que también en su capacidad de maniobra.

Un ejemplo de las diferencias entre estas dos concepciones económicas en torno a políticas públicas, que es posible mencionar, es la que se refiere a la capacidad con que Jorge Sábato caracteriza al Estado, en tanto promotor de políticas, instrumentos y ambiente propicio para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como de su ensamble con la estructura productiva, capacidad que describe como de una *acción deliberada* por parte del Estado. Ello sin menoscabar el hecho de que existen muchas otras acciones relacionadas con la innovación tecnológica, y que pueden llevar a cabo otras muchas instituciones, empero destacando por su importancia estratégica la actividad del Estado.

De esta forma, el Estado, y específicamente los gobiernos, se convierten en elemento relevante del desarrollo a través de modelos innovación tecnológica, y que colisiona de forma radical con aquel Estado minimalista y acotado por el que propugna la corriente *del nuevo consenso*.

Ante ello, es posible afirmar, que las construcciones teóricas a que se hace referencia, dotan al Estado de protagonismo en la promoción y fomento de la innovación tecnológica como instrumento estratégico de desarrollo.

En efecto, un Estado activo, con una *acción deliberada*, y para nada mínimo, resulta una condición mínima en la conformación de un sistema eficaz de CT+I. Las construcciones teóricas que se presentan, se pronuncien (aunque de forma implícita) porque el Estado sea quien adopte el papel del principal fomentador del cambio social hacia la innovación.

Esta deseable de la acción del Estado en los procesos de CT+I, también la adopta el planteamiento desarrollado por Carlota Pérez (2004), en el contexto de los ciclos tecno-económicos, y que al referirse a la etapa de prosperidad de su teoría pro cíclica de la innovación, al respecto señala:

“Estos cambios suelen ser forzados por una combinación de presiones provenientes primero de los requerimientos de una economía en rápida transformación y, más tarde de las consecuencias del modo turbulento como se difunde la tecnología, llevando a tensiones intensas y a veces violentas. Al final las presiones más efectivas para el cambio institucional y *especialmente*

para la intervención del Estado vienen de la recesión que acompaña al colapso de la economía financiera” (Cursivas del tesista).

El deseo de obtener, a través de la aplicación del conocimiento, sociedades no sólo con mayores niveles de productividad, sino también más justas (lo que potencialmente, permitiría impactar el crecimiento del PIB per cápita y de una concomitante distribución del ingreso) ha generado una corriente de pensamiento, donde lo mismo institucionalistas que evolucionistas, dirigen sus investigaciones aportando elementos que buscan desentrañar los secretos para detonar este desarrollo en la economía, partiendo de los complejos de una eficaz implantación de sistemas de innovación tecnológica en las diversas economías del mundo.

Todas esas interpretaciones, aunque de distinta manera e intensidad, reconocen la importancia del Estado, de sus políticas públicas y de sus instrumentos en el papel de la innovación tecnológica y su acceso al desarrollo a través del rejuego de capitales, mano de obra, recursos financieros y del conocimiento.

2.4 Políticas públicas e instrumentos de CT+I.

Las políticas no constituyen acciones, constituyen pautas para la acción, para la toma de decisión, se expresan como intencionalidades que buscan orientar a la acción en el cumplimiento de objetivos y metas. Por ello es deseable que las

políticas permitan establecer prioridades, estrategias y líneas de acción. Pero la política -y en el caso, que se estudia la política pública- solo se transforma en acción cuando se expresa a través de un instrumento:

“Sin embargo, la política puede convertirse en mera declaración retórica si no se otorgan los medios para llevar a la práctica su efecto potencial. Para esto se necesitan varios elementos que se incluyen en el término *instrumento de política*. Un instrumento de política es el conjunto de modos y medios utilizados para poner en práctica una política determinada. Constituye el vehículo mediante el cual los que tienen a su cargo la formulación y ejecución de las políticas ejercen su capacidad de influir en las decisiones que toma los demás.”(Solleiro *et al*,2006 :87)

En el caso de las políticas públicas de CT+I así como de sus instrumentos, la intención o espíritu, que es lo que comúnmente buscan dejar en claro sus diseñadores, constituyen el deseo de desarrollar a los actores y elementos del sistema así como profundizar sus sinergias, posibles y deseables de tal forma que alcancen los estándares óptimos de desempeño.

El espíritu que acompaña a las políticas y a sus instrumentos, es que dotando de eficacia y eficiencia a los elementos protagónicos del sistema de CT+I, se logre impactar de forma positiva a las variables macroeconómicas sustanciales: los niveles de crecimiento, de desarrollo económico y de empleo del Estado-Nación en que se aplican.

Cada vez es más aceptada la relación existente entre el desarrollo de la CT+I y el desarrollo económico. La OCDE, en su Revisión de Política de Innovación para el caso México, señala que se constituye en una de las principales razones del crecimiento del PIB, su lento dinamismo no permite disminuir la brecha de los niveles de vida y riqueza, (en relación con otros países de la misma OCDE) así como reducir la pobreza, y que buena parte de ello, se debe a que aquellos que toman las decisiones, han tardado en darse cuenta de la importancia de la innovación como conductor del crecimiento económico y la productividad. (OECD, 2009 :7).

Al mismo tiempo que se les concibe como el hilo conductor del dinamismo económico, los procesos de CT+I también se caracterizan como producto de un proceso complejo, multifactorial, con altas dosis de incertidumbre y en el que participan de forma preponderante, en medio de muchos otros agentes, tres actores protagónicos: Las instituciones de educación superior (incluyendo a los Centros Públicos de Investigación); el sector productivo, donde sobresale la empresa; y, el Gobierno, cuya función histórica se ha redimensionado como algo más complejo que el “gran patrocinador” de los procesos de CT+I.

La experiencia reciente de los países con sistemas eficaces de innovación, da indicios de que debe de ser el gobierno quien colabore con las empresas, no sólo sustituyendo al antiguo patrocinador, sino que también sea el encargado de actuar como detonante de la masa crítica en la construcción de un sistema eficaz de CT+I, y en la que el sector de la infraestructura científica y tecnológica contribuya con la aportación de buena parte de los contenidos cognitivos que darán sustento a la innovación como un proceso social.

Hoy en día, los países con menores avances en sus fuerzas productivas analizan los casos internacionales más exitosos a efecto de construir políticas públicas de fomento, partiendo de esas experiencias, con la esperanza de que replicándolas, algún día consigan obtener dicha eficacia en sus respectivos sistemas de CT+I.

Con esta intención las políticas públicas de fomento y el diseño y la implantación de sus instrumentos, cobran relevancia a partir de que las administraciones públicas de todo el mundo presentan a sus gobernados documentos de planeación donde se plasman objetivos, estrategias, políticas y líneas de acción que se consideran vehículos para la conformación de esos sistemas eficaces de CT+I.⁵

2.5 Tipología de instrumentos para fomento de innovación tecnológica.

Bazdresh, et al. (2005: 6-8) señala que la mayoría de los instrumentos que constituyen la política científica y tecnológica tienen como objetivo aligerar algunas de las “fallas” del mercado. En tanto, otros instrumentos tendrían como objetivo crear un ambiente propicio para la realización de las actividades científicas y tecnológicas. Plantea, asimismo, que el rango de acción de los instrumentos seleccionados debe entonces abarcar una o varias de las siguientes tres áreas:

⁵ Aunque la escuela institucionalista señala con justa razón, que más allá de cambios superficiales, el desarrollo económico sólo sobrevendrá como consecuencia de la implantación de un nuevo diseño institucional. (Hernández, M. 2013)

- ✓ Instrumentos que atienden al establecimiento de un ambiente regulatorio propicio.
- ✓ Instrumentos que atienden al otorgamiento de estímulos a las empresas.
- ✓ Instrumentos que atienden al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica.

En relación con el primer punto, se consideran por ejemplo: Un sistema de patentes y de respeto a la propiedad industrial (intelectual); políticas comerciales y de inversión extranjera que disminuyan las barreras a la adquisición de tecnología; y, decisiones políticas que alienten la competencia y evite las prácticas monopólicas⁶; y, a los instrumentos relacionados a la imposición de estándares industriales.

En cuanto al segundo punto, el otorgamiento de estímulos para las empresas, pueden ser financieros o no financieros. Los instrumentos financieros incluyen el otorgamiento de estímulos fiscales, financiamiento directo a través de subvenciones, otorgamiento de créditos en términos preferenciales, fondos de garantía para facilitar el acceso al crédito bancario y la creación de fondos de capital de riesgo. En cuanto a los no financieros estarían la creación de centros de información técnica que atiendan a la industria, el estímulo para la conformación de un cuerpo de consultores altamente especializados, o bien, la estructuración de un esquema de compras públicas, la promoción de redes, la cooperación internacional, etc.

⁶ Aquí habría que cuestionar si la ventaja competitiva que se genera a través de la protección del proceso innovador, no es precisamente una ventaja monopólica.

El último punto, el fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica, se puede obtener a través de instrumentos financieros, el otorgamiento de estímulos para la capacitación de personal y para la realización de estudios de posgrado en áreas de interés, el apoyo al desarrollo de industrias específicas que, además de la importancia intrínseca que poseen, generen efectos de derrama a otros sectores de la economía o bien al desarrollo de regiones geográficas particulares.

También se pudieran considerar adicionalmente a las políticas públicas que fortalecen a la CT+I, a los instrumentos no-financieros que procuran el fortalecimiento del sistema educativo con el fin de mejorar la oferta de recursos humanos capacitados, así como a diversos programas que estimulen la interacción entre los centros públicos de investigación, las universidades, y las empresas.

Sin embargo, desde una perspectiva crítica y en un primer acercamiento, se perciben carencias importantes en la tipología anterior. Una de las más evidentes, es que da por asumida la aceptación inmediata por parte de *todos* los agentes, (y en especial considerando el caso de las Mipymes) a integrarse de forma plena en procesos de innovación tecnológica, cuando en realidad la tendencia que se observa a esta integración, cuando menos en las Mipymes, es de una aversión que se profundiza cuando estas empresas operan en ramas y/o sectores maduros tecnológicamente: Cuanto más maduro es el sector tecnológico en el que se desempeña una organización, menos disposición existe por parte de esa empresa a integrarse a procesos de innovación tecnológica, lo que sin duda, les supondría una modificación radical en sus costos de operación, así como en sus escalas de aprendizaje.

Debería evaluarse la adopción de instrumentos de política pública que tabajaran en el aspecto señalado anteriormente. Partiendo de esta aversión a los elementos necesarios para desarrollar procesos de innovación tecnológica (sobre todo entre las Mipymes que se ubican en los sectores tradicionales) se debería considerar como una nueva modalidad que tuviese como objetivo la cabal aceptación de un concepto integral de la innovación tecnológica por parte de estas empresas, lo que también se podría desarrollar mediante esquemas de aprendizaje.

2.6 Políticas públicas en materia de CT+I en América Latina.

Sagasti (p.131) plantea un asunto significativo, y es que para los países de América Latina a la hora de diseñar, implantar y ejecutar políticas públicas en la materia “El centro de gravedad, con el transcurso del tiempo, de las preocupaciones (de las políticas públicas y de sus instrumentos) centrales se fue desplazando de un conjunto de temas a otro.”

Presupone el mismo autor, que esos cambios en las políticas públicas de la región se hace evidente en la introducción, en su última fase, de la problemática que involucra a la innovación, desde una perspectiva de mercado y de competitividad.

La periodización de las políticas de CT+I que propone este autor es la siguiente consecutivo de etapas:

- ✓ De *empuje de la ciencia*, (1950 a fines de los 60s)
- ✓ De *regulación de transferencia de tecnología*, (fines de los 60s a fines de los 70's)
- ✓ De *Instrumentos de política y enfoque de sistemas*(fines de los 70's a mediados de los 80's)
- ✓ De *ajuste económico y transformación de la política de ciencia y tecnología*" (inicia con la crisis de la deuda a principios de los ochentas y se extendió a mediados de los 90s)
- ✓ De sistemas de *innovación y competitividad* (fines de los 80s hasta el inicio del siglo). (Sagasti óp. cit.: 131-133).

Es evidente que esta periodización resulta un esfuerzo de abstracción por dotarle de homogeneidad y presentarle como un proceso estandarizable para los países de la región. Aunque en realidad, no se presenta necesariamente en esa forma, dado que cada país desarrolló su propia trayectoria.

2.6.1 Efectos de la nueva política económica sobre las políticas de CT+I en América Latina:

No obstante le revisión de los fundamentos de política económica a partir de los tardíos setentas, donde se inició el predominio de la corriente de política económica conocida como neoliberal, contrajo una seria reducción de las actividades de CT+I en América Latina:

“El consenso de Washington no prestó atención a la Ciencia, Tecnología e innovación, y la reducción del gasto público y de la intervención estatal en el gasto público llevó en algunos casos al desmantelamiento de las capacidades científicas y tecnológicas acumuladas a largo de dos o tres decenios” (Sagasti 2011: 95)

Esos lamentables desmantelamientos propiciaron, entre otros efectos perniciosos, que:

- ✓ Se ampliara la brecha “tecnológica” entre países avanzados y atrasados; y,
- ✓ Se abundara el proceso de expulsión de científicos y tecnólogos de los países de América Latina a países avanzados.(Sagasti, *loc cit*)

A pesar de este entorno negativo generado por el orden restrictivo de la política económica dominante, y ante la evidencia empírica de que otros países emergentes fueran capaces de superar “la trampa del atraso” (Hernández, 2011), la puesta en práctica tanto de políticas como de instrumentos para promover a la innovación tecnológica se multiplicó por lo que actualmente “...se cuenta en la actualidad con un amplio repertorio de posibles intervenciones gubernamentales para fomentar la generación, adquisición, disseminación, absorción y utilización del conocimiento científico y tecnológica, y para promover la innovación en las empresas.” (Sagasti : 157).

Capítulo 3 Modelos explicativos-interpretativos de la innovación tecnológica.

En el caso de las políticas públicas de fomento a la innovación implantadas por gobiernos de diversa orientación, es posible afirmar que en gran medida, se han inspirado en sendas construcciones teóricas que mantienen hoy en día, una gran influencia entre los “formuladores de las políticas públicas” y entre las que destacan las construcciones de origen anglosajón⁷ que analizan y explican las relaciones entre los principales actores involucrados en el desarrollo de la CT+I, algunas con un alto contenido no sólo descriptivo sino también prescriptivo, lo que las ha permitido convertirse en “guías para la acción” en cuanto a la elaboración de las políticas públicas de desarrollo y fomento en la materia. Estas construcciones serán objeto de descripción en el siguiente capítulo.

El advenimiento de modelos descriptivo-prescriptivos⁸ en que se constituyen estas construcciones teóricas acerca del cambio de la innovación tecnológica, corresponden a la necesidad del capital de mantener la tasas de beneficio en un nivel aceptable, ya que de un lado, se valoriza el capital a través de la incorporación de las innovaciones con un contenido cada vez mayor de trabajo-concepto y una disminución correlativa del trabajo ejecución; y por otra parte, se

⁷ Aquí básicamente se estarían por un lado a Loet Leyserdorff profesor en la Universidad de Ámsterdam y Henry Etkowitz del Science Policy Insitute, quienes han trabajado sobre la Triple Hélice. Por otro, a los economistas Freeman, Richard Nelson y Beng-Ake Lundvall, desarrolladores uno de los conceptos más influyentes en la materia: El Sistema Nacional de Innovación.

⁸ Derivado de sus características que procuran en una primera instancia, ser descripción del fenómeno complejo en que se percibe a la innovación tecnológica; pero al mismo tiempo, buscan constituirse en prescripciones para obtener modelos eficaces de innovación y potencialmente replicables.

contrarresta la tendencia decreciente de la tasa de ganancia a partir de la explotación monopolística que le permite al titular de la propiedad intelectual ser el beneficiario único por el periodo de tiempo que en exclusividad le otorga este derecho, al mismo tiempo que se elevan las competencias del mismo titular.

Sin embargo la competencia en los procesos de innovación tecnológica, resulta ser compleja y el esfuerzo que requiere concita sinergias entre varios tipos de instituciones y en muchos lugares al mismo tiempo.

A continuación se presentan, de forma breve, los elementos básicos de las principales construcciones teóricas y que han sido los más representativos y cuya vigencia han obtenido por parte de los estudiosos del tema, no sólo para explicar cómo se experimentan hoy en día los procesos de CT+I, sino para coadyuvar en el establecimiento de modelos con fines pragmáticos para la estructuración de políticas públicas en la materia, de sus instrumentos y de su planeación.

3.1 Triángulo de Sábato.

Sábato y Botana (1975) construyen una concepción teórica del proceso de CT+I en la que este sistema se explica como una estructura en forma de triángulo integrada por tres elementos, representándose, cada uno de ellos, y de forma metafórica, en el vértice de un triángulo, en los que cada uno representa uno de

sus elementos, constituyéndose la infraestructura científica y tecnológica, en el primer vértice, que a su vez, se compone de:

- ✓ Un sistema educativo que produce en cantidad y calidad necesaria a los hombres que protagonizan la investigación
- ✓ Infraestructura física (laboratorios, institutos, etc.) y humana por medio de la que se realizan las actividades de investigación;
- ✓ Sistema nacional de planificación, promoción, coordinación y de estímulos a la investigación;
- ✓ Mecanismos jurídicos administrativos que reglamentan el funcionamiento de las instituciones y actividades descritas en los apartados precedentes;
- ✓ Recursos económicos y financieros aplicados a su funcionamiento.

El segundo vértice simboliza a la estructura productiva, a la que le define como el conjunto de sectores productivos que provee los bienes y servicios que demanda una determinada sociedad.

El gobierno constituye el tercero de los vértices y comprende el conjunto de roles institucionales, tiene como objetivo formular políticas y movilizar recursos de, y hacia los otros vértices (estructura productiva y de la infraestructura científico-tecnológica) a través de procesos legislativo y administrativo a efecto fortalecer al sistema de CT+I.

La interpretación teórica que presentan Sábato y Botana, excede con mucho a una fórmula meramente fenomenológica del objeto de estudio. Por el contrario, además de proponer una rica explicación del quehacer de la innovación tecnológica, sugieren una guía para el emprendimiento de la iniciativa de la acción pública en la materia.

Ante el reto que representa el desarrollo económico y social de América Latina, proponen la acción de políticas y estrategias, ya que el acceso a una sociedad moderna supone la acción decisiva en el campo de la investigación científica y tecnológica:

“(...) resulta que debemos participar en el desarrollo científico tecnológico, y por la naturaleza de ese proceso podemos participar en él. El objeto de este trabajo es proponer una estrategia que permita hacer realidad esa participación obligatoria y posible.” (Sábato y Botana. óp. cit.: 44)

También hacen énfasis en la importancia que debe observar una “vigorosa infraestructura científico-tecnológica, al “transferir a la realidad el resultado de la investigación; acoplar la infraestructura productiva a la sociedad.” Es precisamente en este acoplamiento que introducen el concepto de innovación al que define

simple y llanamente como “la incorporación del conocimiento, con el objeto de generar o modificar un proceso productivo.”⁹(*loc cit*)

Para estos autores la importancia de la connivencia de los gobiernos en la estrategia de la CT+I de los diferentes estados nacionales, no deja lugar a dudas:

“...la .aplicación deliberada y consciente de la ciencia y la técnica (avión a reacción, radar, bomba atómica, etc.) y la nueva situación provocada por la guerra fría, contribuyeron a que el gobierno continuara desempeñando un papel decisivo...” (*loc cit*).

Cada vértice del triángulo de Sábato se constituye en un centro de convergencia de múltiples instituciones, unidades de decisión, de producción y de actividades, por lo que las relaciones que configuran el triángulo se podrían considerar pluridimensionales, entonces se estarían gestando tres tipos diferentes de relaciones: Dentro del vértice (intra-relaciones); entre los tres vértices (interrelaciones); y, las relaciones constituidas entre el triángulo y los vértices con el contexto externo (extra relaciones).

⁹Definición que pudiera actualmente ser causa de polémica por considerársele limitado ya que no incorpora de forma explícita a la variable mercado.

Representa también un centro de convergencia donde se generan, incorporan y transforman demandas en productos finales que son las innovaciones finales y que se estructuran con vista a garantizar determinada capacidad de cada actor.

Por ejemplo, el vértice superior correspondiente al gobierno se caracteriza por llevar a cabo una *acción deliberada*: un cuerpo de doctrina, de principios y de estrategia capaz de fijar metas posibles y que asegure el desarrollo en CT+I. En esta acción deliberada el estado debe contar con los recursos económicos que permitan desarrollarle, políticas públicas *ad hoc* e instrumentos jurídicos e institucionales eficaces para tal propósito.

La cualidad que caracteriza a quienes se encuentran dentro del vértice científico-tecnológico es la *capacidad creadora*. Aunque la visión de Sábato resultó premonitoria en su momento, hoy en día es insuficiente caracterizar a este vértice con esta única capacidad. Ahora se reconoce que a este sector se le exige el desarrollo de características que se comparten con el vértice de la denominada estructura productiva, en el sentido de que también debe desarrollar habilidades emprendedoras que la hagan capaz de transferir los conocimientos generados, hacia proyectos posibles y deseables para su eventual difusión.

En cuanto al “sector productivo”¹⁰, al que este autor, caracteriza por su *capacidad empresarial o de emprendimiento*. En esto vale la pena destacar, que al igual que al sector de infraestructura científico-tecnológica, hoy en día también resulta limitada, puesto que los sistemas de innovación actuales que se pueden considerar exitosos, mantienen estructuras productivas que se empalman a las funciones de la infraestructura (sólo en algunas organizaciones) y que Etzkowitz (2001) caracteriza como un proceso de cognitividad del capital.

La interpretación estructural con que caracterizan Sábato y Botana a este conjunto de interrelaciones para la producción de innovación, es como un proceso con grandes dosis de acción deliberada, volitiva dentro de relaciones múltiples entre los tres vértices.

Por un lado se presentan las relaciones en donde se establecen flujos de demanda en doble sentido, uno vertical (relaciones del gobierno, al que sitúa en el vértice superior, con los otros dos actores); así como relaciones horizontales, también en doble sentido, entre los vértices infraestructura científico tecnológica, estructura productiva (ambos vértices laterales inferiores).

¹⁰Sábato rehúye el identificar a este sector como “empresarial” prefiriendo el término “sector productivo”. Ello ser porque primero su enfoque, metodológicamente parece coincidir con el discurso latinoamericanista de la escuela del subdesarrollo que contó con importantes exponentes, Samir Amin, Theotonio Dos Santos, Ruy Mauro Marini, etc. con gran influencia en la comunidad intelectual de la región. La otra razón, es que las estructuras económicas en América Latina, mantenían en el mismo periodo, una abierta integración del sector público como un elemento permanente y esencial. Esto se traducía en que la empresa pública no sólo era una realidad, sino que además lo hacía en sectores que resultaban primordiales: Telecomunicaciones, transportes, minería, gas y petróleo, e incluso existía una presencia pública en el sector manufacturero.

Dentro de las relaciones que se llevan a cabo verticalmente se analiza la influencia de la acción gubernamental. Resulta evidente la dependencia extrema que observa el vértice de infraestructura científico-tecnológica de la acción deliberada del gobierno al que demanda además de recursos económicos y financieros, aportes tales como una institucionalidad ad hoc para que su desempeño sea eficaz.

Pero este flujo de demandas no resulta unidireccional, la relación de la demanda es totalmente bidireccional. El gobierno también genera de forma recíproca, demandas a este vértice, cuando por ejemplo, requiere de servicios altamente especializados. Expone al proyecto Manhattan del gobierno norteamericano de los cuarentas como un ejemplo ilustrativo de esto.

En lo que respecta a la interrelación entre el gobierno y la estructura productiva, que depende del funcionamiento de ambos vértices para el uso del conocimiento con el fin de incorporarle a nuevos sistemas de producción. En los países desarrollados, el sector productivo ha contribuido, y contribuye tradicionalmente, no sólo a la generación de infraestructura especializada, sino que también, y en forma muy destacada en los montos totales de gasto en investigación y desarrollo.

Es por medio de este sector productivo, que la acción gubernamental interviene generando demandas y canalizando recursos a sectores de la estructura productiva seleccionados de forma estratégica.

En cuanto a las relaciones de los vértices horizontales, que califica como de mayor complejidad, aun cuando avizora caminos para desbrozarle. Uno de los que destaca de forma particular, lo constituye la transferencia ocupacional o transferencia recíproca de personal humano de un vértice a otro. Si en esta sinergia, el elemento de cada vértice cuenta con la capacidad que en teoría le debe caracterizar, el camino a una buena sinergia estaría garantizado.

Desde el espacio que domina el triángulo, se establecen también relaciones hacia el exterior (extra relaciones) y que pueden ser diferenciadas dependiendo de su posición, según su grado de relación o conexión con el mismo triángulo.

Allí donde el triángulo funcione de forma integrada, su capacidad de respuesta ante estas relaciones extra sistémicas, será armónica a favor de beneficios reales para el funcionamiento del sistema, que resulta adversa cuando las extra relaciones tienen lugar entre vértices dispersos, no interrelacionados orgánicamente entre sí.

Cuando se logra un triángulo de relaciones integrado, se dispone de una capacidad de creación y respuesta frente a otros triángulos externos, Este desequilibrio podría explicar muchas inconsistencias en su operación. Un ejemplo de ello es la incapacidad para absorber a los científicos formados en los países de América Latina y que se ven obligados a abandonar los países de origen y formación.

Una de las conclusiones más importantes en el esquema de Sábato y Botana, es que los países latinoamericanos, aún aquellos más desarrollados, no han sido capaces de establecer un sistema de relaciones eficaces entre gobiernos, estructura productiva e infraestructura científico tecnológica, razón por la que el accionar de sus sistemas para la generación de innovaciones, resultan en la gran mayoría de los casos, un manual de buenos deseos.

Es posible advertir que actualmente, la situación en estos países ha empezado a modificarse, si se compara con la situación que prevalecía en la época en que se diseñó el triángulo, resulta contrastante el caso, por ejemplo, del Brasil cuya actuación hoy en el ámbito de la CT+I resulta relevante, a pesar de algunos tropiezos recientes.

3.2 Sistema Nacional de Innovación(SNI).

Una de las construcciones teóricas que cuenta con gran aceptación lo constituye la concepción integradora y también sistémica-estructural del Sistema Nacional de Innovación, desarrollada por Beng-Ake Lundvall, en “National Systems of Innovation , Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning” de 1992; así como por Richard Nelson en “National Innovation Systems, A Comparative Analysis” de 1993, ambos economistas, que apoyándose en teorías con una fuerte influencia sociológica, de los preceptos de la economía institucional, de la

teoría de sistemas y de la economía evolutiva proporcionan una perspectiva sólida, constituyéndose en una alternativa heurística y cognitiva útil para la comprensión de las nuevas características del proceso innovador de nuestros días.

En general se podría plantear que un SNI es un agrupamiento de instituciones, políticas y prácticas que determinan la capacidad de una industria o una nación para generar y aplicar innovaciones. (Nelson, R. 1993).

De acuerdo a un análisis histórico que ofrece Freeman, (1999), la importancia de un SNI deriva de las redes de relaciones necesarias para cualquier empresa a la hora de innovar, aunque la importancia de las conexiones internacionales externas es ciertamente creciente, la influencia del sistema educativo nacional, las relaciones industriales, las relaciones científicas y tecnológicas, las políticas gubernamentales, las tradiciones culturales y muchas otras instituciones nacionales resultan fundamentales.

El primero en usar el término fue Bengt-Ake, Lundvall(1992), sin embargo la idea original es del economista alemán Friedrich List a través de su obra *Sistema Nacional de Economía Política* (1841), quien tenía como su principal motivación el atraso económico y productivo que Alemania mostraba en esa época en relación con Inglaterra.

List propugnaba por un esquema proteccionista para las industrias que se estaban gestando, bajo un amplio abanico de políticas diseñadas para acelerar o posibilitar

la industrialización y el crecimiento económico, la mayoría de estas políticas estaban relacionadas con el aprendizaje y aplicación de nuevas tecnologías.

Al criticar un pasaje de Adam Smith, List expone:

“...Contra ese razonamiento conviene observar que Adam Smith tomo de capital de aquella acepción que suele ser tomada por los rentistas o comerciantes en su contabilidad y en sus balances... Se ha olvidado que el mismo incluye (en su definición de capital) dentro de este término las aptitudes intelectuales y corporales de los productores. Afirma de forma equivocada que los ingresos de la nación están condicionados simplemente por la suma de sus capitales materiales” (op cit: 183).

Por otra parte, List destacaba el papel que el Estado debía adoptar en esa transformación:

“...puso un gran énfasis en el papel del Estado en la coordinación e implementación de políticas industriales y económicas a largo plazo. Aquí como hacia a menudo, respondió a Jean Baptiste Say, la diana favorita de su polémica con la escuela clásica, quien había defendido que los gobiernos no diferían mucho unos de otros, excepto en el sentido negativo, El papel proactivo del Estado en Alemania era mayor que en Estados Unidos mientras que la inversión extranjera lo era en los EEUU” (Freeman, *op. cit.*)

El sistema, por otra parte, puede a su vez ser definido como un complejo de elementos inter-actantes y con un fuerte sentido de ensamble interior; pero además un SNI, contiene un componente que resulta indispensable para su cabal estructuración y entendimiento: El factor conocimiento. (Malcom, 1999: 30).

El impacto del factor conocimiento en la literatura especializada ha sido tan relevante, que no es exagerado plantear que ya se desarrolló relativamente como nuevo campo epistémico que considera al conocimiento como un nuevo factor de la producción, o aún más, connotaciones teóricas que le dan una caracterización sociológica a las grandes agrupaciones humanas como “sociedades del conocimiento”.

Muy pertinente resulta la aclaración, que realiza Sánchez Daza (2006: 17), en el sentido de que el SNI es un concepto aún en construcción. Pertinente resulta también, la exposición de que un amplio bagaje de enunciados (conceptos y categorías) resultan necesarios para aproximarse al fenómeno de la innovación tecnológica: Conceptos tales como “nuevas tecnologías”, “aprendizaje tecnológico”, “competencias”, “capacidades tecnológicas”, “calificación” o “desempeño innovativo” son algunas de las imágenes acústicas que se desgranar tratando de allegarse para obtener una aproximación conceptual adecuada de lo que de forma definitiva, resulta un SNI.

Términos tales como “aprendizaje tecnológico”, “competencias”, “capacidades tecnológicas” y “calificación”, parecen ubicarse más dentro del campo del aprendizaje, que en el del conocimiento. Desde esta perspectiva, suele prevalecer más la visión e interpretación del fenómeno desde el punto de vista psicológico, que desde la perspectiva específicamente epistemológica, razón por la que habría que

delimitar el alcance y la propiedad semántica en el discurso de la innovación tecnológica de los significantes *conocimiento* y *aprendizaje*, tarea que rebasa la intención del presente trabajo.

Vale la pena destacar, que los distintos abordajes sobre el estudio de la CT+I, bajo el término “conocimiento” se cobijan todos múltiples saberes, habilidades, enseñanzas, aprendizajes y capacidades de todo tipo (productivas, organizacionales, tecnológicas, mercadológica e incluso culturales), sin una diferenciación metodológica que permita poner a cada concepto en su lugar.

Uno de los pioneros que integraron para el análisis social de este nuevo papel protagónico del conocimiento y del aprendizaje, aunque de forma implícita, en el desarrollo de las sociedades, es el sociólogo norteamericano Daniel Bell (1973), cuya obra de mayor impacto es contemporánea a la de Jorge Sábato, fue quien caracterizó a la sociedad capitalista como una *sociedad postindustrial*, esto es, una sociedad donde los servicios predominan sobre los sectores primario y secundario, tanto si se le considera por el valor agregado como por proporción del Producto Interno Bruto como por su contribución a los niveles de empleo. Las características primordiales enunciadas por Bell para la “nueva sociedad” son, entre otras:

- ✓ La primacía del conocimiento, la ciencia y la tecnología; y,
- ✓ La preeminencia de la clase profesional y técnica.

En cuanto a la primacía del conocimiento, la ciencia y la tecnología, De Luanay (S/F, p. 89), destaca el concepto del nuevo papel que iba a jugar en la sociedad postindustrial el conocimiento de la sociedad descrita por Bell:

“(…) que la producción está basada en la coordinación de gente y máquinas. La esencia de la sociedad postindustrial es el conocimiento y más, específicamente el conocimiento teórico, abstracto y codificado. El conocimiento científico, la base para la innovación se convierte en el recurso estratégico definitivo, esto significa que las universidades e institutos de investigación se convierten en estructuras axiales de la sociedad. El problema central de la sociedad post industrial es por tanto no la concentración de capital o la organización del trabajo, sino la organización de la ciencia y tecnología y el intelecto basada en información y conocimiento teórico. (El subrayado del tesista). El propio término “investigación y desarrollo” aclara la creciente interdependencia entre la ciencia, la tecnología y la visión asociada del progreso futuro.”

En tanto que la preeminencia de la clase profesional y técnica, se avizora, en la medida de la creciente importancia que tiene la capacidad del trabajo-concepto.

Desde esta perspectiva aportada por Bell es posible intentar una diferenciación entre conocimiento y aprendizaje aplicados al mundo productivo. El conocimiento *nuevo* se producirá sustancialmente con la participación de universidades e institutos de investigación, resulta en tanto creación de conocimiento en un fenómeno epistemológico. El aprendizaje es un fenómeno que involucra la difusión de conocimiento ya generado y que se aloja como un fenómeno psicológico. En tanto que la generación de nuevo conocimiento se desarrolla a partir de

especialistas en investigación, el aprendizaje se difunde por la clase profesional y técnica, cuya función no es la de crear conocimiento nuevo, sino que desarrolla su praxis y la difunde, a través de procesos de enseñanza aprendizaje.

En cuanto al enfoque sistémico-estructural que plantea el SNI es conformado por varios subsistemas: No sólo los ya considerados por Sábato, tales como el de ciencia y tecnología, el productivo y el ente público. También pretende asumir el momento cultural, no sólo en términos nacionales, sino incluso, regional y localmente:

“(…) institutos de C y T, universidades, empresas, cámaras empresariales, gobiernos regionales, provinciales y locales, sindicatos, organismos no gubernamentales, instituciones educativas y culturales, sector financiero, medios de comunicación, etc.- que defieren entre sí en más de un plano: público-privado, lucro-sin lucro, político corporativo.” (Malcolm: 31).

Se debe considerar también que la complejidad, altos costos y elevado riesgo que caracteriza a los procesos de CT+I, conduce a que los actores pertinentes a la innovación tecnológica utilicen y desarrollen de forma creciente, relaciones de colaboración, aun en condiciones de competencia, donde lo que se busca es una construcción de redes cuyo enfoque de estudio se hace a través del análisis sistémico con el fin de diluir los elevados costos. (Solleiro, 2002: 42).

La efectiva movilidad interna de un SNI se apoya en su capacidad cognitiva, en su capacidad para generar conocimiento aplicable nuevo y donde el aprendizaje por su parte, no solo se debe observar en los moldes institucionales del mismo proceso de innovación, sino también atendiendo a sus mecanismos sociales de transferencia.

3.3 Triple hélice.

La triple hélice no cuenta con una obra u obras centrales y cúspide, ha sido más bien el desarrollo paulatino de dos autores: uno de ellos Loet Leyserdorff profesor en la Universidad de Ámsterdam y Henry Etzkowitz del Science Policy Insitute de la Universidad Estatal de Nueva York. Su construcción se ha dado a través de innumerables trabajos en publicaciones conjuntas, por separado y con otros autores, (Shinn, 2002: 604-605), todo en una gran labor de construcción de *comunidades de práctica*.

Se constituye en una teoría que procede también del enfoque sociológico utilizando el de la economía evolutiva así como del análisis de la economía institucional. Su tipo de análisis es descriptivo, pero también prescriptivo, lo que le permite ser utilizado como un instrumento para el diseño e implantación de políticas públicas de CTI:

“En este sentido, la triple hélice, es una propuesta más para ofrecer razones que justifiquen y legitimen decisiones políticas en materia de innovación y economía del conocimiento, al igual que otros enfoques como el de Sistemas de Innovación (...).” (Gonzales de la Fe, 2009: 740).

El SNI resulta un modelo adecuado cuando la innovación surge de la empresa, pero es cada vez más probable que la innovación provenga de fuera de la empresa, y más específicamente, de otra esfera institucional como la universidad. En este sentido la triple hélice es un modelo que toma en cuenta la dinámica de la

trasposición y la co-evolución de los principales actores de la innovación tecnológica que participan en el proceso: La universidad, la empresa y el gobierno. (Etzkowitz, 2002).

Al enfocar el proceso de la innovación tecnológica desde la universidad, la triple hélice, le otorga un papel estratégico. La universidad, es para estos autores, una institución sujeta a una segunda revolución académica (la primera se dio al finalizar la segunda guerra mundial, cuando a la función de enseñanza se le añadió la de investigar), que le contrajo la nueva tarea: Contribuir al desarrollo económico por medio del apoyo a la empresa. (Etzkowitz, H. y Leyssrdorf, L, 2009).

La evolución de los sistemas de innovación y el conflicto común que acarrea definir sobre qué estrategia debería ser tomada en cuanto a las relaciones Universidad-Industria-Gobierno, se define por una transición de carácter histórica en tres fases.

En una primera, donde el Estado le marca el compás tanto a la academia como a la industria dirigiendo las relaciones entre ellas. Un ejemplo de esta primera modalidad de triple hélice lo constituye el modelo soviético y de Europa del este durante el socialismo realmente existente. Un modelo más débil se observó (y se observa aún), en las políticas tecnológicas de algunos países latinoamericanos y de algunos países de Europa en el pasado reciente.

El segundo modelo de políticas, que se desarrolló en una segunda fase, consistente en esferas institucionales separadas con precisos bordes dividiéndoles

y manteniendo relaciones débiles entre las esferas, que corresponde a países donde la intervención estatal se encuentra limitada.

Finalmente la correspondiente a la última fase, el tercer modelo, en donde se genera una infraestructura del conocimiento de esferas traslapadas institucionalmente, en la que cada una es capaz de tomar el papel de la otra bajo la creación de organizaciones híbridas que emergen en las interfaces.

El primer modelo de la triple hélice (donde el Estado es el promotor único), ofrece muy poco margen para iniciativas de abajo hacia arriba, por lo que es visto como un modelo obsoleto, fracasado y en donde la innovación tecnológica es desincentivada más que estimulada. (Etzkowitz, 2002)

Por su parte la correspondiente al segundo, se ajusta a un modelo de política económica del tipo *laissez faire*, también usado como una terapia de choque para reducir el papel del Estado característico de la primera fase.

En la tercera fase de la triple hélice, "...El modelo innovador de la triple hélice, en el que convergen las esferas institucionales académicas, industriales y gubernamentales y en donde cada una puede asumir el papel de las otras, ha sido interpretado de diferentes formas en distintas partes del mundo. En países donde la interfaz marcha bien, sea que ocurra de abajo arriba, a través de las interacciones de individuos y organizaciones de diferentes esferas institucionales, o de arriba abajo, estimulado por decisiones políticas, el modelo de la triple hélice puede ser considerado como un fenómeno empírico". (Etzkowitz, *ibid*).

El objetivo común para generar un ambiente de innovación consistente en la creación de empresas *spin off*, de iniciativas trilaterales para el desarrollo económico basado en el conocimiento y de alianzas estratégicas entre firmas (grandes y pequeñas, operando diferentes áreas y con diferentes niveles de tecnología), laboratorios de gobierno y de grupos de académicos de investigación.

Estos arreglos son frecuentemente incentivados pero no controlados por el gobierno, ya fuera a través de nuevas “reglas del juego”, asistencia financiera directa o indirecta, por ejemplo la promulgación del acta Bayh Dole. (Etzkowitz y Leytsderdorff, 2009)

La triple hélice, es un modelo espiral de innovación que capta las múltiples y reciprocas relaciones en diferentes puntos del proceso de capitalización del conocimiento. Pretende constituirse en un esquema dinámico que se desarrolla en tres dimensiones, de las que la primera atiende a las transformaciones internas de cada una de las hélices (por ejemplo la asunción de desarrollo económico por una universidad); la segunda por influencia de una de las hélices sobre las otras (por ejemplo, el papel del gobierno federal en el establecimiento de una política pública, v. gr. La ya mencionada, Ley Bayh Dole en 1980); y la tercera, la creación de una nueva cobertura de redes trilaterales y la organización concomitante a partir de la interacción de las tres hélices.

También considera a las tres instituciones en una situación de igualdad para el funcionamiento del modelo, relativamente independientes y de que se traslapan en el desarrollo de sus funciones, en ese sentido produce, por ejemplo, universidades que buscan generar valor; empresas que educan e investigan y gobiernos que financian. (Etzkowitz, 2002).

Pero este dinamismo no corresponde sólo a la lateralidad, también representa un dinamismo vertical: puede experimentarse de abajo-arriba (a través de acciones de individuos y organizaciones de diferentes esferas institucionales); o bien de arriba-abajo (derivadas de decisiones políticas).

El modelo se complementa, además, con la inserción de tres áreas:

- ✓ Un área de *conocimiento*, o *concentraciones* relacionadas con la investigación y desarrollo que coexisten en un espacio geográfico regional, y que debe corresponder a un esquema reticulado de relaciones de colaboración.
- ✓ Un *espacio de consenso*, que constituye un espacio para recurrir a personas que tienen diferentes antecedentes y perspectivas organizacionales con el fin de generar estrategias e ideas para construir las sinergias (construcción de una estructura de apoyo organizacional).
- ✓ Un *área de innovación*, un área que administre el capital de riesgo, un organismo híbrido que sea capaz de proporcionar asistencia técnica y financiera. (Etzkowitz, 2002).

Algunos de los críticos (Shin, T. 2002: 599), consideran que teorías como las de la triple hélice, resulta una consecuencia directa de la crisis de los setenta y de las crisis económico-financieras presentadas esporádicamente desde entonces. Según esta acepción la ciencia y la tecnología, resultan abanderadas de una pretendida alternativa solución a la sobre dependencia de fuentes externas de energía y una panacea ante la profundización aguda del desempleo.

De forma particular se ha puesto como ejemplo la crisis derivada del “boom” de los precios del petróleo de los setentas, así como las crisis recurrentes económico-financieras del sistema hasta nuestros días, por lo que con estas teorías, según estos críticos, se ha puesto interés en la ciencia y la tecnología como salida a los problemas cíclicos y se les ha hecho abanderadas como parte de la solución de la sobre-dependencia de las fuentes de energía externa, en particular, y como una panacea ante los problemas de recesión del crecimiento rampante del desempleo.

Al igual que en el SNI, en la triple hélice el elemento cognitivo constituye un elemento primordial porque son las instituciones, las universidades, las industrias y el gobierno las que deben aprender a fomentar el crecimiento económico por medio del desarrollo de *relaciones generativas*, es decir de relaciones “libremente vinculadas e iniciativas conjuntas que persisten a lo largo del tiempo en el modo en que los agente llegaban a concebir su entorno y la manera de actuar dentro de él.” (González de la Fe, 2009: 744).

Montoya (2009: 167) sintetiza su caracterización en tres aspectos:

- ✓ Los tres componentes se condicionan mutuamente y constituyen una unidad orgánica;
- ✓ Cada hélice puede mostrar una diferenciación particular de su propia dinámica; y,
- ✓ Estas particularidades determinan la dinámica de conjunto del sistema.

También se puede mencionar que este sistema es inestable, porque posee intercambios dinámicos entre cada uno de sus componentes: gobierno (instituciones públicas), empresa y universidad, regenerando elementos innovadores y de conocimiento que reestructuran funciones en pos del crecimiento económico y del desarrollo social.

Se puede caracterizar también como un modelo de evolución de eslabones múltiples donde se establece, en fases diferentes el proceso de innovación capitalizándose el conocimiento que genera cada una de las hélices.

En el entramado que contempla la triple hélice, todos los agentes tienen un papel dinámico y proactivo, la articulación no puede ser ya más entendida como una actividad unilineal y cuasi-activa. La triple hélice adopta como punto de partida el que la innovación no sea una unidad estable de análisis sino una unidad de operación en una interfaz entre los sistemas de innovación y que se producen como resultado de las interacciones efectuadas en los intersticios de los tres sistemas implicados; la interfaz con que opera está integrada por la zona de encuentro entre las hélices que representan la universidad, la industrias y el gobiernos. Como consecuencia surge la *asunción institucional de otros roles y la emergencia de organizaciones híbridas*.

En torno a la asunción institucional de otros roles, emergen cambios y resultados nuevos basados en el conocimiento científico y tecnológico que traspasan las tradicionales funciones desempeñadas por estos ámbitos. Por ejemplo, industrias que hacen ciencia, investigadores y académicos que forman empresas y universidades que emprenden. Las organizaciones híbridas, por su parte, son el

resultado de esos cambios en los roles al conformarse, por ejemplo, empresas académicas, agencias de interfaz o agencias gubernamentales de desarrollo.

En los países desarrollados, como ejemplo de algunas de estas acciones de interfaz, las universidades procuran convertirse en activas promotoras del desarrollo económico y que se caracterizan por una relación dialéctica entre capital y conocimiento: De un lado se puede hablar de *la “capitalización del conocimiento”* que representa una transformación en el papel de las universidades en la forma en que combinan enseñanza e investigación con transferencia de tecnología para entonces jugar un rol central en la economía. Pero la visión dialéctica cierra su círculo, porque también se puede hablar de la *cognitivización del capital*. (Etzkowitz 2001: 19), allá donde las empresas hacen de los procesos de generación del conocimiento aplicable una más de sus *estrategias competitivas* (Porter, M. 2002).

Vale la pena señalar que el rol social de las universidades en el caso de América Latina esas características descritas por Etzkowitz, encuentran una fuerte resistencia dado que las universidades han mantenido, de forma primordial, las funciones de educar e investigar, en tanto que la tercera función que ese autor identifica como la de contribuir al desarrollo económico, a través del apoyo a la industria está poco desarrollada y se encuentra con fuertes resistencias tanto en el mundo académico como en el empresarial.¹¹

¹¹ Aunque también es cierto que esta resistencia es cada vez menor, en términos relativos, gracias al carácter de aprendizaje que se desarrolla con la ejecución de instrumentos de política en materia de CTI.

3.4 Coincidencias en los tres modelos.

Es posible enunciar aspectos comunes a los tres modelos teóricos de la interacción entre los agentes del proceso innovador, entre estas semejanzas se pueden enumerar:

- ✓ Constituyen modelos de análisis no sólo descriptivos, sino también modelos prescriptivos; esto es, no sólo pretenden interpretar y explicar los procesos de CT+I, sino convertirse en guías para la acción, sobre todo servir como referentes a la hora de instrumentar políticas públicas, así como sus instrumentos.
- ✓ Revaloran en el proceso, la importancia del comportamiento institucional como parte sustancial, aunque no única, en el desarrollo de la innovación tecnológica.
- ✓ Destacan la importancia que adquiere el elemento cognitivo y en especial el aprendizaje aunque no se presenta en ninguna de ellas una definición semántica precisa que permita diferenciar entre *conocimiento* y *aprendizaje*, quedando por tanto circunstanciados sus significados. Aunque, y esta es una afirmación propia del tesista y por lo tanto refutable, hace falta profundizar el estudio las modalidades de conocimiento y de aprendizaje que resultan importantes en el proceso de innovación tecnológica y definir sus particularidades.
- ✓ Otorgan un valor igualitario, aunque diferenciado, a cada elemento constitutivo de cada una de las construcciones: Todos los elementos que los integran son indispensables para el eficaz desempeño de los sistemas que describen, quedando, sin embargo en todas ellas, el Estado como pieza clave para el fortalecimiento de las estructuras.

- ✓ Explican el desarrollo de los sistemas CT+I a nivel macro-social, (desde luego bajo perspectivas distintas¹²), lo que les permite constituirse en referente para la instrumentación de políticas públicas en la materia.

Capítulo 4 Los instrumentos y la construcción de sistemas eficaces de CT+I.

El espíritu de los instrumentos de las políticas públicas en materia de CT+I busca modificar inercias y que estos cambios reorienten el accionar de los sistemas para inducir positivamente el cambio tecnológico-innovador como detonante del desarrollo económico, por ello se aplican. Por ello se aplican estos instrumentos por parte de las administraciones públicas de prácticamente todo el mundo, desde luego con resultados muy diversos.

¹² A este respecto Etzkowitz (2002) plantea que su enfoque de la triple hélice se recrea desde los puntos de vista de la universidad; en tanto que, el enfoque del Sistema Nacional de Instituciones lo hace desde la óptica empresarial; y finalmente, la de Sábato y su triángulo, desde la del Estado. Este aspecto que puede dar lugar a una línea de investigación en el contorno de la pluridimensionalidad de los objetivos y estrategias de la innovación tecnológica.

4.1 Algunos instrumentos en países avanzados.

Entre estos instrumentos de política pública destacan por su longevidad y resultados, el *Advanced Technology Programme* de los Estados Unidos, el *Eureka* en diversos países de Europa, el *Alvey* en Inglaterra (Avellar,2007: 6) y el *Industrial Research Assistance Program* (Irap) en Canadá. A continuación se aborda una breve descripción de cada uno de ellos:

El *Advanced Technology Programme* (ATP) es uno de los más importantes programas dirigidos al fomento del desarrollo tecnológico e innovador de los Estados Unidos. Ubicado programáticamente dentro del National Institute of Standards and Technology (NIST) se diseñó para convertirse en el punto focal para la promoción de la cooperación entre los sectores público y privado en torno al desarrollo tecnológico e innovador de la industria (...) y para ayudar a resolver los problemas de los grandes segmentos de esa industria. (Avellar *op cit*)

Los beneficios se otorgan con base en los méritos técnicos y comerciales de los proyectos. Proporciona además, el capital semilla para empresas individuales, consorcios de universidades, negocios y/o laboratorios de gobierno para desarrollo genérico, de tecnologías precompetitivas que tengan aplicaciones en la industria.

El ATP se ha desarrollado durante un cuarto de siglo y su primer ejercicio fue de 10 millones de dólares en 1988. Su fondeo observa altibajos durante su vigencia y para 2005, se le proveyó de 136.5 millones de dólares.

Los estudios hechos en relación con el ATP, realizados por el mismo NIST, así como por el General Accounting Office (GAO), concluyen que el programa ha estimulado la investigación que pudo no haber sido hecha sin apoyo de recursos federales. Asimismo, que los ciclos de investigación y desarrollo dentro de las empresas se han reducido en tiempo y que se han generado valiosas alianzas de negocios entre sus beneficiarios.¹³

El programa *Eureka*¹⁴, comenzó en 1985 y se mantiene en la actualidad en 38 países europeos. Consiste en una red europea para el fomento de proyectos de investigación y desarrollo orientados al mercado y en la promoción de las investigaciones colaborativas con el objeto de desarrollar innovaciones de productos, servicios y procesos.

No constituye en sí mismo un mecanismo de fondeo de recursos, por lo que no cuenta con financiamiento directo de la Unión Europea. Actuando concertadamente con otros países, el Reino Unido provee soporte financiero a los proyectos del programa. Aun así, buena parte de los proyectos se llevan a cabo sin financiamiento. Para 2007 contaba con un total de 350 millones de dólares anuales. (Avellar óp.cit.) En un inicio solo brindaba cobertura a las grandes empresas, pero para el 2000 comenzó a incrementarse la participación de las pequeñas y medianas empresas.

13 Servicio de Investigación del Congreso, (2005), The Advanced Technology Programme, Reporte de operación del ATP, www.au.af.mil/au/awcgate/crs/95-36.pdf disponible el 17 de marzo de 2013.

14 (www.innovateuk.org/deliveringinnovation/internationalprogramme/eureka.ashx) Disponible el 17 de marzo de 2013.

El programa *Alvey* instrumentado en Inglaterra durante el periodo de 1983 a 1991, tuvo como objetivo incrementar la competitividad de la industria de la tecnología de la Información de las empresas inglesas. Es posible considerarle como el primer programa de gran escala en el área de tecnología de la información aplicado en las empresas inglesas. En 1982, trabajaba ya con recursos equivalentes a 350 millones de libras.

El programa *Alvey* se estableció, como respuesta europea al exitoso programa japonés conocido como la Iniciativa sobre quinta generación de sistemas informáticos, y con el objetivo de mejorar la competitividad en un plan de 10 años (aunque sólo duró la mitad) por parte del Reino Unido en el sector de la industria de la información.¹⁵

Este programa procuró el fomento de la investigación universitaria, empresarial y del gobierno, a través de cuatro líneas programáticas de acción:

- ✓ Centrarse en proyectos precompetitivos de Investigación avanzada;
- ✓ Centrarse en cuatro áreas particularmente importantes: Ingeniería de Software; Sistemas inteligentes basados en el conocimiento; interacción hombre-máquina; y, microelectrónica avanzada.
- ✓ Fomentar la Investigación colaborativa entre academia, gobierno e industria.

15 <http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/eng/mat032e/text/mat032e.txt> (Disponible el 1 de diciembre de 2013).

- ✓ Dirigir la Investigación hacia áreas prioritarias.

Se considera que este programa resultó eficaz para los siguientes aspectos:

- ✓ La promoción de colaboración entre la industria y la infraestructura científica del Reino Unido.
- ✓ Constituyó una muy valiosa experiencia del aprendizaje para la mayoría de los participantes, así como una base para experiencias colaborativas no solo en el Reino Unido, sino en toda Europa, en materia de I+D.
- ✓ Impulsó al sector que la industria de la información.

El caso del Industrial Research Assistance Program¹⁶ (*IRAP*), dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones del Canadá (NRC por sus siglas en inglés), provee apoyo a las pequeñas y medianas empresas (con menos de 500 empleados), de las que refiere que atiende a un número cercano a las 10 mil empresas por año y cuyo perfil es busca impulsar el objetivo de crecer y generar valor, a través del desarrollo y comercialización de innovaciones, a través del manejo tecnológico de nuevos productos, servicios y procesos. El *IRAP* actuó sobre las siguientes líneas de acción:

¹⁶ Tomado de la página electrónica del National Research Council Canada, www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/irap/services/index.html disponible el 19 de marzo de 2013.

- ✓ Servicios de asistencia técnica y de negocios;
- ✓ Asistencia financiera;
- ✓ Servicios de redes y vinculación;
- ✓ Un programa de empleos (especializados) para jóvenes.

4.2 Instrumentos de política pública de CT+I en América Latina.

En los países latinoamericanos, el diseño de estos instrumentos surgen cuando menos una década después de los anteriormente mencionados, esto es, principalmente a partir de los década de los noventas del siglo XX:

“En casi todos los países Latinoamericanos surgieron en fechas recientes, iniciativas impulsadas por fondeo público para estimular el desarrollo de sectores tradicionales con nuevas tecnologías, así como el fomento de sectores tecnológicos emergentes “cuyos enfoques van más allá de la dimensión macroeconómica ya que comprenden programas e incentivos proactivos para producir cambios de naturaleza estructural en las instituciones y en el comportamiento de la comunidad científica” (Casalet, M. 2010, *óp. cit.* p.6).

En 2007 la CEPAL elaboró un “Manual de políticas públicas” de ciencia y tecnología para el desarrollo, con una descripción detallada de los instrumentos empleados en cada país de acuerdo a la siguiente tipología: Centros de excelencia, consorcio de investigación, capital de riesgo, fondo tecnológico, formación y desarrollo de capital humano, incentivo fiscal, incubadora de empresa, parque científico y tecnológico, sistema nacional de investigadores, entre otros. (Sagasti, 2011, 157), el mismo autor presenta una tabla que enuncia los instrumentos operativos de ciencia, tecnología e innovación por objetivos y países que se emplean actualmente en la región y que se presenta a continuación.

Cuadro 1. Instrumentos de tecnología e innovación en países de América Latina.

OBJETIVO	INSTRUMENTO	PASES
Desarrollo de áreas tecnológicas para el país	Fondos sectoriales	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú
	Fondos en áreas específicas	
	Programas en áreas estratégicas	
Generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado	Fondos tecnológicos	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Uruguay.
	Fondos de innovación	
	Fondos de competitividad	
	Incentivos fiscales	
	Unidades de vinculación	
	Aportes no reembolsables	
	Capital de riesgo	
	Consortios de investigación	
	Incubadoras de empresas	
	Protección de propiedad intelectual	
Generación de redes de articulación que estimulen el funcionamiento del sistema nacional de innovación	Redes de tecnología	Argentina, Brasil, Chile y México
	Clusters y parques tecnológicos	
	Sistemas de información	
	Centros de transferencia de tecnología	
	Financiamiento vinculación U/E	
	Prospectiva y vigilancia tecnológica	
	Díasporas y redes de vinculación	

Fuente: Elaborado de Sagasti, 2011

4.3 Instrumentos relevantes de innovación tecnológica en México.

En nuestro país, los instrumentos con mayor repercusión en el ámbito empresarial y en la materia, se dieron a partir de finales de la década de los noventas, con el advenimiento del *Programa de Modernización Tecnológica*¹⁷. Programa de muy breve desarrollo, que operó entre finales 1999 y el primer cuatrimestre de 2001, dirigido en esencia, no tanto hacia el fomento de la innovación en las empresas, sino más bien hacia la modernización tecnológica de las organizaciones empresariales participantes.¹⁸

No obstante su corto periodo de vigencia a este instrumento se le debe considerar un antecedente relevante ya que contribuyó a crear algunas ventajas que después fueren utilizadas por los instrumentos que le sucedieron:

- ✓ La primera de ellas, es que consolidó una base para el desarrollo de proveedores de servicios de consultoría especializada, con la que se

¹⁷ Aunque este instrumento fue contemporáneo de otros entre los que se pueden mencionar El Programa de Apoyo a la Vinculación de la Academia (Povinc); El Programa de Apoyo a Proyectos de investigación y Desarrollo (Paidec), y El Fondo De Investigación Y Desarrollo Para La Modernización Tecnológica (Fidetec), sólo el PMT se dirigía a las Mypimes y fue el de mayor éxito.

¹⁸ Esta sección se tomó de http://www.funcionpublica.gob.mx/scagp/dgorcs/reglas/2002/r38_conacyt/completos/ro_conacyt_02.htm#_Toc44479119, (disponible el 2 de diciembre de 2013).

estructuró, primero el Registro Conacyt de Consultores Tecnológicos (RCCT), con el que este instrumento trabajó; y posteriormente, bajo prácticamente esa misma estructura se integró el Registro de Consultores de Evaluadores Acreditados (RCEA) que actualmente todavía se utiliza para la evaluación de los proyectos que se presentan como candidatos a beneficiarse del instrumento.

- ✓ Se desarrolló también una red de agentes vinculadores, que a la postre desapareció con la entrada del EFIDT. Su funcionamiento se llevó a cabo en varias agencias distribuidas en la geografía nacional. El agente vinculador actuaba como promotor para la integración de empresas al programa, promovía la integración de la consultoría general y especializada; realizaba las cotizaciones de los proyectos; coordinaba los informes de avances de los proyectos y gestionaba los pagos a los prestadores de los servicio. Dentro de sus labores debía informar de la actuación de su unidad vinculadora.
- ✓ Se consolidó una base de empresas lo suficientemente amplia y que más tarde constituyó la masa crítica con la que se dio inicio el instrumento que le sustituyó.

4.3.1 Estímulos fiscales a los gastos e inversiones en investigación y desarrollo de tecnología, (EFIDT).¹⁹

¹⁹ La información de este apartado se tomó del “Anexo único a las Reglas Generales para la Aplicación del Estímulo Fiscal a los Gastos e Inversiones en Investigación y Desarrollo de Tecnología y Funcionamiento del Comité Interinstitucional” D.O.F. 2 de febrero de 2006.

El Programa de Estímulos Fiscales a los Gastos e Inversiones en Investigación y Desarrollo de Tecnología, (EFIDT) cuya vigencia se desarrolló entre 2001 a 2008, aunque no se especializó en la atención a Mipymes, ya que permitía la integración al instrumento de empresas de cualquier tamaño, mantuvo una aceptación entre la comunidad empresarial bastante aceptable.

Un primer antecedente que se tiene registrado respecto de algún incentivo fiscal, es el que se instrumentó a través de la Ley del Impuestos sobre la Renta 1981, en donde se establecía la posibilidad de efectuar deducciones de hasta el 1% de los ingresos por las aportaciones que se realizasen las empresas a fondos destinados a Investigación y Desarrollo Tecnológico. Estos fondos tendrían carácter de irrevocables. A raíz de este primer intento se efectuaron otras modificaciones. Sin embargo, ninguna de estas políticas públicas desarrolló la masa crítica empresarial suficiente como para considerarse políticas con un impacto significativo.²⁰

No fue sino hasta que se emitiera el decreto del 13 de diciembre de 2001 en el que se adicionaba la Ley del ISR con el artículo 163, y a través del que se modificaba sustancialmente el procedimiento para determinar un estímulo adicional y que quedó determinado en un nivel del 30 % sobre gastos e inversiones calificables.

²⁰Véase Martín Granados (2004: 101-106).

Esto se concreta mediante la promulgación de la nueva Ley del Impuesto sobre la Renta, cuyo artículo 219, determina un estímulo fiscal consistente en un crédito del 30 por ciento sobre los gastos e inversiones elegibles comprobables derivados de proyectos que en materia de investigación y desarrollo tecnológico llevaran a cabo las empresas potencialmente beneficiarias.

El cambio inducido en el concepto y operación de estos estímulos a partir de 2001, en los que se aprovechó, como ya se mencionó, para su difusión en forma eficaz a la plataforma de empresas participantes del PMT, es que este nuevo programa de estímulos fiscales mantuvo una participación empresarial considerable a lo largo de los ocho años en que operó (2001-2008). El EFIDT se desarrolló sin interrupciones durante esos 8 años.

4.3.1.1 Reglas de Operación.²¹

El objetivo del programa consistía en proporcionar “un crédito fiscal del 30 % de los gastos e inversiones elegibles comprobables, dictaminados favorablemente por los evaluadores, en proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT)

²¹ De las Reglas Generales para la aplicación del Estímulo Fiscal a los Gastos e Inversiones en Investigación y Desarrollo de Tecnología y Funcionamiento del Comité Interinstitucional que Aplica dicho Estímulo. (D.O.F, 1 de Sep. 2008.)

autorizados, así como los gastos de formación de personal dedicado a la investigación y desarrollo de tecnología que se consideren estrictamente indispensables, realizados en el ejercicio de que se trate “(...) de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 219 de la Ley de Impuesto Sobre la Renta”.²²

La aplicación del estímulo consideraba que la base del cálculo de los gastos e inversiones elegibles, considerando sólo aquellos que cumplieren con las disposiciones fiscales y que estuviesen relacionados directa y exclusivamente con el desarrollo y ejecución de proyectos de investigación y desarrollo propios del contribuyente y orientados al desarrollo de productos, materiales y/o procesos que representasen un avance científico y tecnológico.

Objeto de este beneficio fue la inversión en investigación y desarrollo de tecnología que tuviera beneficios directos en México, tales como patentes, licenciamientos de tecnología, generación de empleos, entre otros.

Se consideraron también como parte del proceso calificable a las fases de prototipos y de pruebas finales y dentro de los gastos corrientes por servicios externos calificables se consideraron a los servicios tecnológicos contratados en

²² La parte que sigue se documentó en los términos de referencia y en las convocatorias del instrumento, publicadas anualmente.

territorio nacional, de relevancia directa a la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo tecnológicos desarrollados por el contribuyente. Entre las entidades consideradas para contratar estos servicios se consideraba a las instituciones de educación superior, universidades, centros e institutos de Investigación, empresas de ingeniería y/o consultores independientes nacionales o extranjeros.

Las erogaciones elegibles para efectos de proyectos de investigación serían los siguientes:

- ✓ Contratos con terceros, universidades, institutos de educación superior, institutos y centros de investigación, empresas de ingeniería y/o consultoría especializada, laboratorios, asesores y/o consultores independientes nacionales y/o residentes en territorio nacional para efectos fiscales. Estos servicios se podrían contratar con residentes extranjeros siempre que no rebasara el 20 % del total del monto elegible del proyecto.
- ✓ Sueldos, salarios y prestaciones del personal técnico y de investigación y desarrollo del contribuyente que participen en el proyecto.
- ✓ Honorarios de consultores y expertos ligados directamente con el proyecto con los proyectos de IDT.
- ✓ Viajes y viáticos, directamente relacionados con el proyecto de IDT, realizados por el por el personal técnico del contribuyente.
- ✓ Gastos de operación del proyecto de IDT, tales como todo tipo de bienes y servicios indispensables para el desarrollo del o los proyectos tales gastos de operación y mantenimiento de laboratorios o de plantas pilotos; diseños

y prototipos; herramientas y dispositivos para pruebas experimentales; arrendamiento de activos fijo (a excepción de inmuebles, equipos de oficina y vehículos), acervo bibliográficos, documentales y servicios de información científica y tecnológica.

- ✓ Gastos relacionados con el registro de títulos de protección de la propiedad intelectual, tales como patentes, marcas y derechos de autor nacionales y extranjeros (siempre y cuando estos últimos se realicen a través del tratado de cooperación en materia de patente (PCT).
- ✓ Estudios de análisis tecnológico, tales como prospectiva tecnológica, análisis comparativo tecnológico (benchmarking).
- ✓ Adaptaciones en las líneas de producción para las pruebas de nuevos productos materiales y/o procesos de producción por hasta un monto 25% del monto elegible del proyecto.
- ✓ Gastos de formación y desarrollo del personal de investigación y desarrollo por instituciones independientes al contribuyente y reconocidas en el campo y que estén directa y exclusivamente relacionados al proyecto.
- ✓ Gastos de adaptación e instalación de las áreas dedicadas a actividades de investigación y desarrollo en la proporción en que sean utilizadas por el o los proyectos.
- ✓ Depreciación anual del área anual del inmueble dedicado a la investigación y desarrollo empleado en el proyecto de IDT
- ✓ Diseño de empaques y embalajes para el producto desarrollado en el proyecto de IDT.
- ✓ Adquisición de instrumentos y equipos de talleres de prototipo, de laboratorio y plantas piloto experimentales, herramientas de pruebas, equipo de cómputo, software, sistemas de información especializados, entre otros, siempre que estén directamente relacionados con la ejecución de los proyectos de IDT.

- ✓ Obtención de las licencias sobre patentes, pagos de derechos de autor y de otros títulos de propiedad intelectual, indispensables para la ejecución del proyecto de IDT.
- ✓ Gastos e inversiones relacionados con la creación y operación de un sistema especializado en la planeación, análisis y evaluación de la actividad y recursos tecnológicos del contribuyente, en la proporción en que sean utilizados en el proyecto de IDT.
- ✓ Gastos derivados de la creación de infraestructura especializada para centros de investigación dedicados única y exclusivamente al desarrollo de proyectos orientados al desarrollo de productos, materiales y/o procesos de producción que representen un avance científico y tecnológico.
- ✓ Gastos relacionados con proyectos de inversión destinados al desarrollo o mejora de tecnologías destinadas al aprovechamiento de fuentes alternativas de energía, es decir aquellas que por su naturaleza o mediante un aprovechamiento adecuado, se consideran inagotables, tales como la energía solar en todas sus formas; la energía eólica; la energía hidráulica tanto cinética como potencial, de cualquier cuerpo de agua natural o artificial; la energía de los océanos en sus distintas formas; la energía geotérmica, y la energía proveniente de la biomasa de los residuos.
- ✓ Gastos relacionados con proyectos de inversión destinados al desarrollo o mejora de tecnologías para hacer un uso más eficiente de la energía en todas sus aplicaciones.

Para estar en condiciones de participar en el programa los contribuyentes interesados debería cumplir con los siguientes requisitos:

- ✓ Ser contribuyente del impuesto sobre la renta y encontrarse inscritos en el Registro Federal de Contribuyentes con una antigüedad mayor a dos ejercicios fiscales;
- ✓ Comprobar tener todas sus responsabilidades fiscales en regla;
- ✓ Enviar el formato de solicitud del estímulo en tiempo y forma; y,
- ✓ Estar inscrito en el Registro Nacional de Instituciones Empresas Científicas y Tecnológicas (Reniecyt).

Los proyectos estuvieron sujetos a ser evaluados por consultores registrados en el Registro de Conacyt de Evaluadores Acreditados (RCEA), las convocatorias para la participación se emitían anualmente y eran publicadas durante el primer cuatrimestre del año, con cierre a inicios del último trimestre y los resultados de las empresas beneficiadas se emitían en el Diario Oficial de La Federación antes del mes de abril del siguiente año (fecha que coincide con presentación de las declaraciones fiscales de las personas morales).

En relación con el diseño de este instrumento, se puede afirmar que los gastos e inversiones calificables mantenían una intencionalidad congruente con el deseo de incentivar aspectos cuya internalización en las empresas se consideró deseable para el fortalecimiento de los procesos de CT+I en las empresas del país.

En ese sentido e intencionalidad el EFIDT, procuraba considerar calificables y beneficiar a las empresas que aplicaran recursos:

- ✓ A la casi totalidad de cadena de innovación tecnológica, incorporando los gastos e inversiones de los proyectos desde las etapas maduras de la investigación aplicada (reducción a la práctica) hasta las primeras corridas de prueba, incluyendo al desarrollo de prototipos, y construcción de plantas piloto.
- ✓ Incentivaba, mediante su incorporación en los rubros calificables a los gastos e inversiones por concepto de servicios científicos y tecnológicos (Universidades, Centros públicos de investigación, consultores especializados nacionales) de los proyectos empresariales de innovación tecnológica.
- ✓ Privilegiaba el desarrollo de proveedores especialistas nacionales de estos servicios, al limitar a sólo el 20 % los recursos calificables en el caso de especialistas extranjeros.
- ✓ Promovía, a través de la calificabilidad de los gastos e inversiones derivados del registro de la propiedad intelectual (esto es patentes, marcas y derechos de autor), una cultura empresarial en la materia.
- ✓ Incentivaba la utilización de instrumentos especializados novedosos (para empresas de un país como México), tales como el benchmarking tecnológico, los estudios de prospectiva tecnológica y los sistemas de gestión tecnológica, entre otros.
- ✓ Fomentaba la creación de centros de investigación y desarrollo al servicio de las empresas; y,
- ✓ Promovía, asimismo, el desarrollo de proyectos de energías alternativas con un espíritu de sustentabilidad.

4.3.1.2 Estructura Institucional para la Administración del EFIDT.²³

El citado artículo 219 de la Ley de Impuesto sobre la Renta y el precepto correspondiente de la Ley de Ingresos de la Federación instruyeron sobre la creación de un Comité Interinstitucional para la Aplicación del Estímulo de IDT, y que estaría integrado por representantes del Conacyt, La Secretaría de Economía, la Secretaría de Educación Pública y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Entre las facultades de mayor importancia se pueden mencionar:

- ✓ Expedir las reglas generales para la aplicación del estímulo fiscal así como aprobar sus modificaciones;
- ✓ Resolver los asuntos materia de las reglas de operación que le sean presentados; aprobar la distribución del estímulo fiscal de IDT, los contribuyentes beneficiados y los proyectos merecedores de este beneficio;
- ✓ Cancelar el estímulo fiscal, en términos de las reglas de operación.
- ✓ El presidente del Comité lo detentaba a Secretaría de Hacienda y Crédito Público y contaba con el voto de calidad. Entre sus principales funciones se pueden mencionar:
 - ✓ Convocar a sesión a los integrantes del Comité.
 - ✓ Dar seguimiento al programa estratégico aprobado acordado previamente por el Comité, y en su caso, proponer modificaciones.
 - ✓ Propiciar acuerdos y resoluciones del Comité.

²³“Reglas Generales para la aplicación del Estímulo Fiscal a los Gastos e Inversiones en Investigación y Desarrollo de Tecnología y Funcionamiento del Comité Interinstitucional que Aplica dicho Estímulo.” D.O.F , 1 de Septiembre 2006

El secretariado Técnico del Comité lo detentaba un representante del Conacyt, distinto del representante de ese organismo ante el Comité (y de su suplente), sus principales funciones eran:

- ✓ Llevar un registro de los estímulos fiscales de IDT otorgados a los contribuyentes.
- ✓ Llevar un seguimiento de los proyectos de IDT en ejecución y de aquellos autorizados en ejercicios fiscales anteriores.
- ✓ Servir de enlace entre los integrantes del Comité, así como estos y los contribuyentes interesados en otorgamiento del estímulo fiscal de IDT.
- ✓ Llevar el control de las solicitudes recibidas y de los asuntos en trámite, relativos al estímulo fiscal de IDT.
- ✓ Recibir y presentar al Comité la cartera de proyectos de IDT, dictaminados como técnicamente viables por el Conacyt en el ejercicio fiscal correspondiente.

Aunque este instrumento obtuvo un grado considerable de aceptación por parte de la comunidad empresarial y se constituía en un instrumento que otorgaba el beneficio a las empresas de forma *ex post*, esto es, que una vez que la organización empresarial había, no sólo decidido realizar el proyecto, sino incluso lo hubiere implantado, podía tomar la decisión sobre su eventual participación. Las empresas que se integraban al instrumento lo hacían sólo considerando el hecho de que la empresa tuviera expectativas de contar con saldos positivos durante el ejercicio a concursar por el beneficio, y por tanto, estuviese en condiciones de generar un débito fiscal en la declaración correspondiente.

Esto brindaba ventajas a las empresas que desarrollaba los proyectos, primero, porque la inversión que se derivaba de su implantación, había sido considerado de cualquier forma en los planes de la empresa, independientemente de la disponibilidad de los beneficios del instrumento; y por otra parte, el costo de administración de los proyectos (esto es los recursos físicos y humanos destinados a su administración) resultaban los mismos que si la empresa no hubiese pensado en tomar parte en el EFIDT.

4.3.1.3 EFIDT: Operación y resultados.

El crecimiento de los recursos asignados para su operación observaron una dinámica importante en la trayectoria del instrumento, ya que los montos aprobados pasaron de \$ 415.7 millones en 2001 a \$ 4,500 millones en 2008, como se muestra a continuación:

Cuadro 2. Montos Aprobados y variaciones porcentuales: EFIDT 2001-2008.

Ejercicio	D.O.F.(Fecha)	Monto(pesos corrientes)	Monto Real	Variación porcentual real anual
2001	8/05/2002	415,689,759	415,689,759	n.a.
2002	11/03/2003	498,197,578	486,450,995	17.02
2003	5/04/2004	499,999,999	477,331,763	-1.87
2004	14/04/2005	1000,000,000	933,268,815	95.52
2005	23/03/2006	2,999,973,531	2,740,373,758	193.63
2006	27/02/2007	4,000,000,000	3,580,443,464	30.66
2007	28/02/2008	4,500,000,000	3,947,559,134	10.25
2008	27/02/2009	4,500,000,000	3,863,077,737	-2.14

FUENTE: Cálculos propios con base en el INPC e Inegi.
 Información del Diario Oficial de la Federación de fechas detalladas.

En el cuadro se observa que los recursos fiscales aprobados para este programa se multiplicaron por casi 8 veces entre 2001 y 2008 en *términos reales*; en tanto, que la tasa media real de crecimiento anual, fue aproximadamente de 34.58 %, un crecimiento muy dinámico.

La participación del número de empresas también tuvo un crecimiento notable, ya que según cálculos propios²⁴, las empresas a las que se aprobó el beneficio en 2001 fueron un total de 150, mientras que para último año de operación de este instrumento participaron 525 empresas, lo que representa un incremento porcentual del 250% durante todo el periodo, por lo que es posible afirmar que el grado de adherencia al instrumento resultó considerable.

Aunque el EFIDT se convirtió en uno de los instrumentos de mayor impacto, por el número de empresas que atendió como expresión de política pública en la materia en México, su ejecución no dejó de ir acumulando críticas, que más que a su diseño iban dirigidas a la modalidad concreta de operación.

Una de estas críticas se orientaron debido a que los beneficios fiscales derivados de la operación anual del EFIDT, observaron un proceso de concentración beneficiando de forma particular a empresas oligopólicas, la mayoría de ellas de origen externo. Al respecto Calderón (2011, p.4) al enunciar las diferencias entre el EFIDT y el instrumento que le sucedió, el PEI, menciona que las beneficiarias del primero “...eran principalmente las grandes empresas.”

Esta concentración se constata al considerar la relación de empresas de proyectos aprobados publicada en el Diario Oficial de la Federación del 2 de febrero de 2009, por medio del que se publicó la relación de empresas y proyectos

²⁴ Con base en los resultados de proyectos aprobados publicados por el DOF del 8 de mayo de 2002 y del 27 de febrero de 2009.

aprobados para el ejercicio 2008, donde es posible apreciar que el beneficio fiscal consolidado por empresa para el ejercicio 2008, tomando como ejemplo al sector automotriz:

Cuadro 3. Principales montos aprobados en la industria automotriz, EFIDT, 2008.
(pesos corrientes)..

Chrysler de México, S.A. de C.V.	285,595,828.90
Controladora General Motors, S.A. de C.V.	315,000,000.00
Ford Motor Company, S.A. de C.V.	31,660,799.88
Johnson Controls Automotriz México, S. de R.L. de C.V.	42,503,827.08
Nissan Mexicana, S.A. de C.V.	120,416,290.50
Robert Bosch, S. de R.L. de C.V.	65,479,810.80
Volkswagen de México, S.A. de C.V.	205,627,865.24
Subtotal	1,066,284,422.40

Fuente: Elaboración propia con base en el D.O.F. del 2 de Febrero de 2009

De la información anterior se puede observar que estas siete grandes empresas, el 1.33% del total de 525 empresas con proyectos aprobados, concentraron casi la cuarta parte del monto total aprobado (\$4,500 millones de los estímulos fiscales autorizados para el ejercicio 2008), lo que sin duda constituye un elemento de prueba de la concentración de estos apoyos.

Al respecto Dini y Stumpo (2011: 67), mencionan:

“...Estímulos Fiscales que para el año 2008 había alcanzado el orden de los 330 millones de dólares, recibiendo críticas por la concentración de los

beneficiarios y la poca claridad en cuanto a que dicho subsidio fiscal se aplicara efectivamente para promoción de innovación.”

Esa misma tendencia se observó para el ejercicio fiscal 2006: Tan sólo cuatro grandes armadoras de la industria automotriz obtuvieron prácticamente la cuarta parte de todos los subsidios otorgados.²⁵

En la revista *Contralínea* del 3 de mayo de 2009 bajo la firma de Paulina Monroy, se hace una reseña de la revisión realizada por La Auditoría Superior de la Federación (ASF), dónde señala, entre otras debilidades del instrumento, que:

“(…) el informe de Auditoría Especial al Programa de Estímulos Fiscales para el Desarrollo de Tecnología, la ASF observó que el Conacyt no garantiza que los recursos transferidos sean aplicados en su totalidad en el desarrollo de propuestas científicas y tecnológicas, pues la supervisión y los sistemas de control son insuficientes.”²⁶

Dicha revisión evidenció también que la normatividad de dicho instrumento carecía de la existencia de un informe de impactos y beneficios que el país obtenía con la entrega de estos estímulos, y que además, que no se refleja la importancia “que representa para la economía nacional el otorgar dichos estímulos fiscales a las empresas causantes del ISR y del Impuesto al Activo, por lo que el Sector Público

²⁵ Estimación propia con base en resultados publicados en el D.O.F. DEL 27 de febrero de 2007

²⁶ www.Contralinea/archivo-revista/index.php/2009/05/03/conacyt-omite-fondos-para-desarrollo-de-la-ciencia, disponible el 12 de enero de 2013.

desconocía si, al haberse otorgado estímulos fiscales, el país había logrado avances en materia de Investigación y Desarrollo.”²⁷

Otras observaciones que la misma ASF presenta en el mencionado informe, se tiene que:

- ✓ El instrumento no contaba con un Programa Operativo Anual.
- ✓ Se presentaron fallas en la supervisión del instrumento dado que el Comité Interinstitucional para la Aplicación del EFIDT autorizó los beneficios fiscales, pese a que los beneficiarios ya habían recibido apoyos por parte de otros programas.
- ✓ El sistema informático del Conacyt no vigilaba de forma adecuada la aplicación que los contribuyentes debían hacer del estímulo fiscal.
- ✓ Se benefició a empresas que no contaban con el Reniecyt, pese contraindicación de las reglas de operación del instrumento.

Por último, según el documento, “Hacia una Agenda Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación”, se menciona: “Durante 2008 se cuestionó la aplicación de los Estímulos Fiscales, aduciendo la falta de adicionalidad en sus resultados”., y que resultó evidente que el estímulo fiscal a la IDT entró en dificultades de operación, al instituirse un nuevo esquema fiscal por medio del cual se introdujo el nuevo Impuesto Especial a Tasa Única (IETU), tornándose el subsidio en una gestión fiscal engorrosa para las empresas beneficiadas. (UNAM, 2012, p.20).

²⁷ Ibíd.

A pesar de las críticas, el EFIDT se caracterizó por la obtención de algunos aciertos importantes, entre los que destacan:

- ✓ Se desarrolló una base de empresas que hasta su inserción al instrumento iniciaron procesos de forma más sistematizada de los procesos de innovación tecnológica; y,
- ✓ A pesar de la tendencia a beneficiar a grandes corporativos, el EFIDT constituyó, para cientos de Mipymes un primer acercamiento a la problemática de la innovación tecnológica en México.

4.3.2 Programa de Estímulo a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI).

El EFIDT se eliminó en el ejercicio 2009, y en su lugar, se estableció otro instrumento con fines similares: el Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI). Éste contó con tres modalidades de Estímulo a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, diseñadas para dar apoyo a las empresas que invirtiesen en procesos de Investigación, desarrollo tecnológico e innovación dirigidos al desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios. Las tres modalidades en que se instrumentó es la siguiente:

- ✓ Innovapyme. Innovación Tecnológica de Alto Valor Agregado para Proyectos de IDTI²⁸ que sean presentados por Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES) con claro impacto en su competitividad y/o propicien la vinculación de las MIPYMES con Centros de Investigación (CI), Instituciones de Educación Superior (IES).
- ✓ Proinnova. Desarrollo e Innovación en Tecnologías Precursoras para proyectos de IDTI que sean presentados por MIPYMES o por empresas grandes; las propuestas deberán ser presentadas en red, integrando al menos dos empresas y dos CI o IES. Y se desarrollen en vinculación con centros de investigación y/o instituciones de educación superior y asociaciones u organizaciones articuladoras, en campos precursores del conocimiento preferentemente.
- ✓ Innovatec. Innovación Tecnológica para la Competitividad para proyectos IDTI que: Sean presentados por MIPYMES o por empresas grandes.²⁹ Impulsen la competitividad de las empresas, articulen cadenas productivas en actividades de IDTI. Y que propongan la inversión en infraestructura (física y recursos humanos) de investigación y desarrollo de tecnología, así como también consideren la creación de nuevos empleos de alto valor. Da prioridad a aquellas propuestas que evidencien vinculación con CI o IES.

²⁸ Este acrónimo se utiliza en la convocatoria 2009 del PEI.

²⁹ Al respecto la convocatoria 2009 consideraba que podrían participar en esta modalidad todas las empresas.

4.3.2.1 Reglas de Operación del PEI.³⁰

El objetivo "...ofrecer el otorgamiento de estímulos económicos complementarios a las empresas que realicen actividades relacionadas con la investigación y desarrollo tecnológico o innovación, preferentemente en colaboración con otras empresas o instituciones de educación superior y/o centros e institutos de investigación, de tal forma que los apoyos tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía nacional."³¹

El monto asignado a los proyectos correspondería al porcentaje de los gastos elegibles del proyecto y sólo serían considerados los gastos realizados en el año correspondiente. La asignación de recursos se realizaría en una sola ministración, sujeta a las disponibilidades fiscales del Conacyt. Como se trata de un fondo concurrente, los estados pueden realizar una aportación concurrente adicional para el desarrollo de proyectos. El apoyo se otorga con base en la siguiente propuesta.³²

³⁰ "Términos de referencia de la convocatoria proyectos de investigación, de Desarrollo o de Innovación Tecnológica, 2011. www.conacyt.gob.mx (disponible el 7 de agosto de 2009.)

³¹ "Convocatoria de Proyectos de Investigación, de Desarrollo o De Innovación Tecnológica. 2009". www.conacyt.gob.mx (disponible el 7 de agosto de 2009.)

³² Convocatoria De Proyectos De Investigación, De Desarrollo O De Innovación Tecnológica, 2009.

Cuadro 4. Propuesta de participación de las empresas en el PEI.

Modalidad	Tamaño de Empresa	Porcentaje de apoyo respecto al gastos elegibles del proyecto en el ejercicio fiscal 2009				Tope máximo de apoyo por empresa (Pesos Moneda Nacional)
		Proyecto individual	Proyecto en Vinculación con IES/CI			
		% del gasto de la empresa en	% del gasto de la empresa	% de gastos de las IES / CI		
INNOVAPYME	Sólo aplican MIPYMES	hasta 35 %	hasta 50 %	hasta 75%	\$18 millones	
PROINNOVA	MIPYMES	No aplica	hasta 75 %	hasta 75%	\$21 millones	
	Empresas Grandes		hasta 50 %			
INNOVATEC	MIPYMES y Empresas Grandes	hasta 22%	hasta 30%	hasta 75%	\$36 millones	

Una misma empresa podrá participar en más de una modalidad con diferentes proyectos, siempre y cuando cumpla los criterios de la modalidad.

Fuente: Convocatoria 2009 Proyectos de Investigación de Desarrollo Tecnológico e Innovación.

En el cuadro anterior se presentan los montos máximos de apoyo por empresa y por modalidad. Asimismo, los montos porcentuales de apoyo a los proyectos, diferenciados, en su caso, por su vinculación con unidades de la infraestructura científico- tecnológica.

De acuerdo con los términos de referencia, serán considerados elegibles todos aquellos gastos e inversiones necesarios para la buena ejecución del proyecto, que se realicen durante el año en curso. Se considerarán elegibles los siguientes gastos e inversiones, debiendo estar relacionados directamente con el proyecto:

- ✓ Gastos de vinculación con CI públicos o nacionales y/o IES públicas o privadas, considerando vinculación a partir del 10 % del costo total del proyecto en el ejercicio (es decir la suma del gasto de la empresa y el gasto de vinculación).
- ✓ Sueldos otorgados al personal directamente relacionado con el proyecto de IDTI, y que se haya descrito de manera expresa en el presupuesto.
- ✓ Pasajes y viáticos realizados y erogados directamente relacionados con los proyectos y para actividades ligadas al proyecto de IDTI.
- ✓ Gastos relacionados con registros de títulos de protección de la propiedad intelectual a nivel nacional.
- ✓ Estudios y análisis tecnológicos así como diagnósticos y auditorías o vigilancias tecnológicas.
- ✓ Gastos para becas de incorporación de maestros y/o doctores directamente relacionados con los proyectos de IDTI.
- ✓ Gastos derivados de la creación de infraestructura especializada para centros de investigación en equipamiento analítico y planta piloto de IDTI para nuevos productos, procesos y materiales.
- ✓ Asesoría y consultoría tecnológica nacional en IDTI directamente relacionado con el proyecto de IDTI aprobado.
- ✓ Prototipos, modelos a nivel piloto.
- ✓ Escalamiento a nivel planta y evaluación de prototipos.
- ✓ Asesoría y consultoría tecnológica extranjera en IDTI directamente relacionada con el proyecto aprobado (hasta un 20 % del monto total del proyecto).
- ✓ Gastos de operación relacionados con el proyecto de IDTI tales como: gastos en materiales: gastos de operación de laboratorios y planta piloto; gastos en diseños y prototipos para pruebas experimentales ; gastos de acervos bibliográficos, documentales y de información científica y tecnológica útiles para el proyecto de IDTI, gastos en el diseño de empaques y embalaje y gastos de adquisición de instrumentos de

laboratorio, prototipo y planta piloto, herramientas de prueba y equipos de cómputo, software y sistemas de información relacionados para el funcionamiento del equipamiento del equipamiento dedicado a IDTI.

- ✓ Otros asociados a actividades directamente relacionadas con la ejecución del proyecto de IDTI.
- ✓ Otros asociados a actividades directamente relacionadas con la ejecución del proyecto de IDTI.
- ✓ Otros asociados a actividades directamente relacionadas con la ejecución del proyecto de IDTI.

Para estar en condiciones de participar las empresas deberían:

- ✓ Tener Registro Federal de Contribuyentes (RFC).
- ✓ Tener vigente su inscripción en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT).
- ✓ Presentar el (los) proyecto (s) de IDTI que se desarrollará durante el ejercicio fiscal correspondiente, relacionado con la modalidad aplicable en términos de la presente convocatoria.
- ✓ Presentar la documentación requerida acorde a los Términos de Referencia de esta convocatoria.
- ✓ Presentar carta firmada por el representante legal de la empresa en la que manifieste bajo protesta de decir verdad que la información que integra la propuesta es verídica, que se encuentra al corriente en el pago de sus impuestos federales y que no tiene adeudos con el CONACYT. Así mismo

el representante legal de la empresa deberá contar con poder para suscribir títulos de crédito.

4.3.2.2 Estructura institucional para la administración del PEI.

Los Subcomités de Evaluación Estatal (SEE) son los órganos colegiados en cada uno de los estados de la República Mexicana, facultados para conducir el proceso de evaluación de cada una de las modalidades establecidas en la presente convocatoria. Lo integraran cinco miembros con derecho a voz y voto y estará constituido por:

- ✓ Un representante del Gobierno del Estado, que preferentemente sea de la Secretaría de Desarrollo Económico o su equivalente, quién lo presidirá.
- ✓ Un representante del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología u organismo homologo.
- ✓ Un representante del sector empresarial.
- ✓ Un representante del sector académico.
- ✓ Un representante del CONACYT.

Algunas de las responsabilidades del SEE serían:

- ✓ Conducir el proceso de evaluación de los proyectos que se presenten en su estado en el marco de la presente convocatoria.
- ✓ Emitir el dictamen de cada una de las propuestas evaluadas.
- ✓ Dar seguimiento a los proyectos beneficiados en su estado.

También se cuenta con el apoyo de dos organismos adicionales:

El Subcomité de Evaluación Central (SEC) órgano colegiado quien tendrá a su cargo de manera directa o en suplencia de los SEE, la evaluación de las propuestas presentadas en el marco de la presente convocatoria y estará integrado por un representante del sector empresarial, un representante del sector científico-tecnológico y dos representantes del CONACYT, los cuales serán designados por el Director Adjunto de la DADTNI. El funcionamiento del SEC se establecerá en las disposiciones que para el efecto emita el mismo.

El Comité Técnico Intersecretarial de Innovación (CTII) para el desarrollo de sus funciones contará con un Secretario Ejecutivo que será nombrado por el CONACYT a través de la Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico y Negocios de Innovación. El CTII además de las facultades establecidas en los lineamientos, tendrá las que resulten necesarias para la ejecución de los programas, entre otras aprobar los proyectos y los recursos relacionados con la presente convocatoria, tales como los que generen inversión.

4.3.2.3 Operación y resultados del PEI.

Según el Informe de Labores de Conacyt de 2009 el PEI obtuvo los siguientes resultados:

- ✓ EL Programa de innovación tecnológica para negocios de alto valor agregado (*Innovapyme*), que aprobó 177 proyectos por 469.5 millones de pesos;
- ✓ El Programa de desarrollo e innovación en tecnologías precursoras (*Proinnova*), con 47 proyectos por 260.6 millones de pesos; y,
- ✓ EL Programa de innovación tecnológica para la competitividad de empresas (*Innovatec*) con 279 proyectos por 933.5 millones de pesos.

En resumen se apoyaron durante el primer ejercicio de operación (2009) del PEI, (según el mismo informe), 503 proyectos por un total 1663.6 millones de pesos, los proyectos que contaron con acciones de vinculación constituían el 66% del total.³³

De acuerdo con el Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2010 del Conacyt, los resultados para ese ejercicio del PEI En el caso del Innovatec se apoyaron 250 proyectos por un monto de 693 millones de pesos. En tanto que

³³ Informe de Labores Conacyt, 2009.

para el programa Innovapyme se aprobaron 261 proyectos por un monto de 693 millones de pesos. Por último, al programa Proinnova se aprobaron 196 proyectos por un monto de 993 millones de pesos.³⁴ (p.174)

Por su parte, el Informe de Labores 2011 del Conacyt, ofrece información respecto de los recursos aplicados y los proyectos realizados en el PEI de forma agregada, esto es las tres modalidades juntas, 2009 y 2011:

Cuadro 5. Montos y recursos aplicados del PEI 2009-2011

Programa de Estímulos a la Innovación		
Año	Proyectos	Monto (Millones de pesos)
2009	503	1,663.5
2010	677	2,355.7
2011	543	2,324.7
Total	1,723	6,343.9

Fuente: Conacyt.

Fuente: Informe de labores Conacyt 2011.

³⁴ Aunque estas cifras no coinciden con las reportadas en el informe de 2011.

4.4 Diferencias entre EFIDT y PEI.

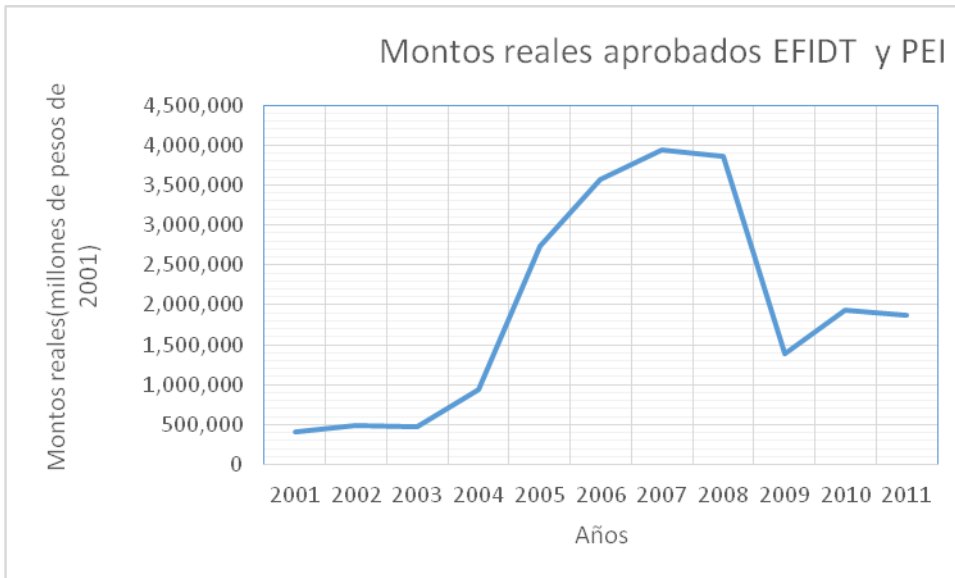
Se observan algunos cambios sustanciales del PEI en relación con el EFIDT³⁵:

- ✓ En primer lugar, en vez de otorgar a las empresas beneficiadas créditos fiscales deducibles de las utilidades, en el PEI el recurso se otorga por adelantado para que lo gasten, de acuerdo al desarrollo programático de los gastos calificables que la empresa deba erogar en el proyecto;
- ✓ A diferencia del EFIDT, donde existía una bolsa general para todas las empresas, en el PEI los recursos están etiquetados, en especial en el Innovapyme, destinado a proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación de empresas Pymes; y,
- ✓ En el PEI hay una acción deliberada a procurar la colaboración entre empresas, la infraestructura científica y tecnológica y el expertis privado, procura estimular una colaboración reticular.

Comparado con el crecimiento observado en el EFIDT, el PEI, ha observado un crecimiento medio anual real del 15.62%, sensiblemente menor que el experimentado por el primer instrumento. Si se consideran los montos reales aprobados para ambos instrumentos en una misma serie se obtiene el siguiente comportamiento gráfico:

³⁵ Estas segemnto se tomó del trabajo de Calderón (2011).

Gráfico 1



Fuente: Diario Oficial de la Federación e INPC de Inegi.

Considerando a las tres modalidades de forma agregada del PEI, en operación a partir del 2009, se observa un punto de inflexión con una drástica caída a partir de ese mismo ejercicio, alcanzándose un máximo en los últimos ejercicios de operación del EFIDT, específicamente en el penúltimo ejercicio (2007). Con la instrumentación del PEI, también se presupuestaron para la innovación tecnológica en las empresas cantidades sensiblemente inferiores, a pesar de una tímida recuperación en 2010.

El instrumento no se ha caracterizado por apoyar cada vez a un mayor número de empresas cómo si lo hiciera el EFIDT. Ello se tradujo en 152 beneficiarias de la modalidad que se aborda en este estudio, Innovapyme, lo que no representa un

cambio sustantivo en relación con las empresas beneficiarias en 2009 y 2010 (147 y 207, respectivamente).

4.5 Elementos sobre la evaluación de los instrumentos en materia de CT+I.

La necesidad de optimizar los recursos estatales canalizados hacia políticas públicas e instrumentos en un ambiente generalizado de astringencia de recursos económicos, se materializó en la necesidad de desarrollar métodos de evaluación que le den métrica la eficiencia en la aplicación de estos recursos, enfocándose para ello, primordialmente en impactos de carácter económico y tecnológico de corto plazo:

“En muchos países en los que existe la preocupación de medir los efectos derivados de las políticas tecnológicas se han creado herramientas metodológicas cada vez más sofisticadas para intentar captar y comprender la complejidad de esos efectos en la esfera de la empresa, el sector y la economía general”.(Avellar, 2007: 7).

También es cierto que este desarrollo de técnicas para la evaluación no sólo corresponde a la necesidad de justificar la aplicación de los recursos disponibles, sino también a la de buscar una mayor eficacia, eficiencia y calidad en la operación de estos instrumentos, la evaluación entraña un análisis de efectos y

resultados cuando menos en tres dimensiones donde se compite por la aplicación de recursos escasos:

“En el nivel micro reflejan competencia entre distintos proyectos de investigación. En el nivel meso, puede tratarse de tomas de decisiones acerca de qué área disciplinaria debe ser priorizada para el financiamiento de recursos. En el nivel macro las preguntas expresan la competencia de recursos para la ciencia y la tecnología en detrimento de otras áreas de atención del Estado, tales como la salud, la educación o el empleo” (Fernández, 2000)

En la micro dimensión la evaluación se traduce en un auxiliar para la toma de decisiones respecto de cuáles proyectos son los que debe apoyar un instrumento de política pública en CT+I. En esta dimensión se puede presentar la objeción de que la evaluación de proyectos resulta una actividad muy específica como para ser concebida expresión de la política pública, por lo que entonces se podría sugerir que el nivel micro de la actividad de evaluación es aquella que se aplica a un instrumento específico.

En la meso dimensión la evaluación coadyuva a la toma de decisiones para seleccionar a los sectores de la innovación tecnológica que deben tener prioridad en la definición de la aplicación de los recursos. Por ejemplo, en los Estados

Unidos el sector defensa constituye uno de los principales destinatarios del presupuesto gubernamental para el total presupuestado para la I+D³⁶

Por último en la macro dimensión la evaluación de impactos resulta un instrumento en la definición de los montos que deben ser aplicados en las políticas concretas de CT+I en competencia con las demás políticas públicas que un estado debe desarrollar.

4.5.1 El papel de los impactos en la evaluación

La evaluación normalmente se operacionaliza a través de impactos es la más usual que la de resultados por cuanto incluye todos los efectos posibles, tanto positivos como negativos, previstos o no previstos, locales, regionales o nacionales y procura medir las consecuencias que determinada política tuvo sobre el medio, consecuencias que pueden ser económicas, técnicas, sociales, culturales, políticas, ecológicas o de otro tipo. (González, s/a).

Al respecto de los impactos de la ciencia y la tecnología, la OCDE³⁷ identifica, once tipos de impactos que influyen en los siguientes ámbitos:

³⁶ De 1995 a 2005 esta rama se adjudicó alrededor del 30 % del total del presupuesto gubernamental de los Estado Unidos. (OECD, 2008: 199)

³⁷ Clasificación tomada de: OECD (2008:191) Science, technology, and industry outlook.

- ✓ *Impactos en la ciencia*: La investigación tiene un efecto directo en los subsecuentes progresos del conocimiento gracias al avance en teorías, metodologías, modelos y hechos.
- ✓ *Impactos en la tecnología*: Productos, procesos y servicios innovadores tanto como la técnica de know how, resultan parcialmente resultado de la investigación.
- ✓ *Impactos en la economía*: Ello se refiere al impacto en la situación presupuestal de una organización, costos de operación, beneficios, etc. En un nivel agregado, se puede considerar a la tasa de retorno o los crecimientos de la economía o de la productividad.
- ✓ *Impactos en la cultura*: A lo que la gente frecuentemente llama entendimiento público de la ciencia.
- ✓ *Impactos sociales*: la investigación influye en el bienestar, conducta, prácticas y actividades de la gente, incluyendo su bienestar y su calidad de vida.
- ✓ *Impactos políticos*: la investigación influye en cómo actúan *los hacedores de políticas* y sus políticas.
- ✓ *Impactos organizativos*: Se refiere a los efectos sobre las actividades de las instituciones y las organizaciones: Planeación, organización del trabajo, administración, recursos humanos, etc.
- ✓ *Impactos en la salud*: Impactos en la salud pública, por ejemplo, esperanza de vida, prevención de enfermedades, etc.
- ✓ *Impactos ambientales*: Concierno a la administración del ambiente especialmente a los recursos naturales y a la contaminación ambiental, también a los impactos de la investigación sobre clima y meteorología.
- ✓ *Impactos simbólicos*: Ventajas en la credibilidad de y entendimiento de la I+D o ligada a universidades o instituciones de investigación que les permite posicionarse en términos de clientes potenciales.

- ✓ *Impactos de entrenamiento*: Aquellos impactos de la investigación sobre la curricula, herramientas pedagógicas, cualificación del trabajo, etc.

El mismo documento plantea que todas a excepción de las tres primeras son poco tangibles y por tanto difíciles de medir. Aunque esta clasificación provee un *checklist* para recordar a los evaluadores que se afecta áreas diferentes a las usualmente identificadas y medidas en la literatura económica.

Aunque el mismo documento menciona que considerar a los impactos como consecuencia de lo realizado por la ciencia resulta partir de una visión donde, en última instancia, impera el modelo lineal de innovación, no sugiere alternativa teórica alguna.

Otros autores,³⁸ reducen este marco de acción de los impactos a sólo tres campos:

- ✓ Los *impactos en el conocimiento*, se miden habitualmente a través de técnicas bibliométricas (o de análisis de patente). Las mediciones se basan en las citas recibidas por el documento (publicación científica o patente) en otros documentos.

³⁸ Fernández (2000).

- ✓ Los *impactos económicos*, se disponen de indicadores normalizados para considerar la balanza de pagos de tecnología, el comercio de bienes de alta tecnología, entre otros.
- ✓ Los *impactos sociales*, Aunque no se cuenta con una normalización de indicadores, se pueden definir como aquellos que se refieren al cambio efectuado en la sociedad debido al producto de las investigaciones.

Aquí vale la pena mencionar que ambos trabajos no diferencian los impactos cuando se trata de aquellos que se derivan de la ciencia y de la tecnología³⁹, de aquellos que lo hacen producto de la innovación tecnológica. Ello quizá, por la falta de precisión en la semántica característica de los estudios en la materia.

Al tratarse de instrumentos dirigidos de forma especial a promover la innovación tecnológica, y que por tanto, están destinados a atender primordialmente a las organizaciones empresariales, los impactos que se deben considerar son aquellos destinados a operacionalizar las variables propias de los procesos de innovación tecnológica que afectan al ciclo de los negocios.

Por otra parte alguna literatura (OECD, 2008, Fernández, s/a, Apodaca, 1999) acusa preocupación respecto al nivel de credibilidad o plausibilidad al medir los impactos en una política:

³⁹ En el caso del documento citado de la OECD se habla de los impactos de las políticas públicas de *investigación y desarrollo*; en tanto que Fernández lo hace de la *ciencia y tecnología*.

“Es difícil determinar y medir los distintos beneficios de la I+D.” (OECD 2008: 192)

Existe un problema que el mismo trabajo de la OECD aborda y es que realizar una evaluación a partir ya sea de variables como ciencia y tecnología o de Investigación y desarrollo, se parte de la idea de que la innovación tecnológica es siempre producto de la ciencia y de, que por tanto se considera al modelo lineal de innovación como única referencia teórica aceptable, por lo que el análisis debe ser modificado y considerar con mayor pertinencia para este análisis al modelo interactivo creado por Kline y Rosenberg (1986).

Por otra parte, se debe considerar el hecho de que evaluar a través de impactos implica varios retos (OECD, 2008, p.193), uno de los más significativos y que de forma sistemática acusa la literatura, radica en el problema de la causalidad lineal. Ello se puede ilustrar de la siguiente forma: Por ejemplo, en el caso de que un esfuerzo llevado a cabo por A, y que se transforme de forma neta en un impacto X. Dicho de otra manera:

“Dado X cambió en cierta característica Z ¿Qué proporción de ese cambio se puede atribuir causalmente a políticas estatales, a políticas privadas y a otros factores ajenos a unas y a otras?” (Oszlak y ODonnell ,1995).

Lo anterior se interpreta como que las evaluaciones de impacto deben cuidarse de recurrir a la falla metodológica de encontrar resultados a partir de la más pura técnica de estímulo-respuesta característica, por ejemplo, de los estudios de la psicología conductista.

El problema o reto de la causalidad lineal sigue siendo uno de los principales problemas, dado que la inferencia causal, (...) necesita también de la generalización y no sólo de la validez interna ya que la inducción de un caso particular a una regla universal no está justificada lógicamente.” (Apodaca, P. 1999; 2).

Este último autor plantea que en cualquier caso, “...la evaluación del impacto no puede proporcionar seguridad plena de que determinados resultados son efecto del programa. Únicamente puede proporcionar diversos grados de plausibilidad a la inferencia causal. (*loc cit*).

Asoma pues en este reto de la causalidad lineal de los impactos, un problema de carácter epistemológico: El referente a que las relaciones causales obtenidas entre políticas y sus impactos requieran ser contrastados con el criterio de la verdad: Que estas relaciones causales sean validadas mediante sus consecuencias observacionales, empíricas y experimentales y por tanto resulten acordes con el criterio de la verdad.

4.5.2 La evaluación y su tipología.⁴⁰

Existen métodos de evaluación, cuantitativos y cualitativos y se expresan a través de diversas técnicas que se pueden desarrollar, principalmente a través de las siguientes metodologías:

- ✓ Evaluación de funcionarios de igual nivel: consiste en un estudio detallado de la validez científica de la innovación por medio de un juicio de un equipo de especialistas que enmarcará esa innovación en el contexto científico internacional;
- ✓ Bibliometría: tiene como objetivo medir la relevancia científica de la referida innovación y de ese modo, como el primer método, procura evaluar los efectos de la política en el desarrollo científico;
- ✓ Información administrativa: Se basa en el análisis de datos administrativos, entre ellos datos contables, número de empleados, número de clientes y tipo de actividades realizadas por las empresas participantes;
- ✓ Costo beneficio: análisis de los costos generados por la política, comparándolos con los beneficios obtenidos;
- ✓ Estudios econométricos: producen análisis en términos de datos cuantitativos. Procuran medir la diferencia de resultados entre empresas receptoras del beneficio que otorga el instrumento comparándolo con un grupo de control de empresas que no lo recibieron;

⁴⁰ La tipología de las evaluaciones se desarrolló con base en el Manual de Evaluación de la CEPAL, (Avellar 2007).

- ✓ Cálculo del valor actual neto: calculan el valor esperado de un proyecto de investigación y desarrollo en términos monetarios, restando el valor actual de los costos del valor actual de los beneficios esperados;
- ✓ Cuestionario: Realización de un estudio de campo mediante un cuestionario dirigido a los agentes participantes de la política; y,
- ✓ Estudios de caso: se estudia las acciones de uno de los participantes del programa, procurando hacer una interpretación de las modificaciones de sus características posteriores a la aplicación del instrumento.

Otra forma de tipología la constituye la evaluación que se puede llevar a cabo en dos vertientes: Por la distancia observada entre la política instrumentada y su plan inicial; y por los efectos derivados de su instrumentación.

En la primera de ellas, (la distancia o diferencia entre una política instrumentada y el plan inicialmente trazado) constituye una evaluación previa a su puesta en marcha y la distancia que se produce se deriva del hecho de que no siempre los diseñadores de los instrumentos son los mismos que se encargan de ejecutarlos, lo que genera problemas de ambigüedad en su concepción, falta de coordinación y rivalidad burocrática. También estas diferencias se originan al no considerar la interdependencia entre los objetivos inicialmente trazados y las restricciones derivadas de fallas en la planeación y en las que normalmente no se consideran aspectos tan relevantes como el debilitamiento del aparato estatal así como la escasez de recursos económicos aplicados por estos instrumentos (Peres, 1997), con lo que se desalienta un patrocinio eficaz de las políticas tecnológicas. A estas evaluaciones se les conoce como *de diseño o ex-ante*.

La segunda corresponde a aquellas evaluaciones que se llevan a cabo fundamentalmente, basándose en un eje que vincula al instrumento o política con sus efectos (principalmente) económicos (M. Avelar, 1997, p.12), y en definir como se afecta directa o indirectamente, con la ejecución del instrumento, el desempeño de los agentes de la innovación en variables de tipo micro o macro económicas. Como dichas evaluaciones se realizan una vez que el instrumento es diseñado, implantado y puesto a funcionar, constituyen evaluaciones *ex-post*.

Por último, la *evaluación de corrección* tiene como objetivo comprobar sobre la marcha, si la política se está instrumentando con criterios de eficacia y eficiencia (Ibíd. p. 13).

4.5.3 Evaluaciones realizadas al PEI.

En el año de 2011 se llevó a cabo una evaluación *ex post* realizada por Ángel Calderón al PEI ejecutado en 2009⁴¹, esta evaluación parte de los supuestos y principios que establece la teoría económica convencional. Al respecto en su introducción el autor menciona que:

⁴¹ En este sentido el Conacyt mantiene en su página electrónica una serie de autoevaluaciones de 2007 a 2011, aunque en realidad son informes institucionales anuales, por lo que no se les puede considerar ejercicios de evaluación. (www.conacyt.gob.mx, disponible el 23 de enero de 2014)

“Algunos proyectos no se llevan a cabo por resultarles comercialmente inviables a las empresas, a pesar de tener costos económicos por debajo del beneficio total que generan al país y de que mejoran la competitividad del sector privado en su conjunto. Esto se debe a fallas del mercado y de coordinación entre empresarios y agentes institucionales del sistema nacional de innovación que impiden que se generen los incentivos adecuados a las empresas”. (Calderón. 2011: 1).

Este estudio constituye una evaluación *ex post*, de carácter econométrico y de orden contrafactual, esto es que para la aleatorización y manipulación estocástica maneja dos grupos de empresas: Un grupo de tratamiento de empresas beneficiadas por el instrumento, y otro grupo de control, de organizaciones empresariales, que aunque no se benefició de las ventajas que ofrecía el instrumento resultaran “...iguales en términos de todas las características”. (Calderón óp. cit.: 7).⁴²

Los objetivos explícitos del estudio se definieron en primer lugar para determinar el monto que una empresa beneficiaria del instrumento, hubiese gastado en caso de no haber contado con los recursos del mismo instrumento (esto es medir el efecto

⁴² Según este autor. “Este procedimiento permite eliminar sesgos de medición debidos a correlaciones existentes y sistemáticas entre participar en el programa y las características observadas y no observadas de las empresas; la única razón por la que los dos grupos difieren es que uno fue elegido y el otro no.” *Ibíd.* p. 7

de adicionalidad⁴³); y segundo, determinar el impacto que el instrumento pudiese tener en el incremento de la probabilidad del registro de patentes por parte de las empresas participantes. (Ibíd: 3).

Las conclusiones a que este trabajo arriba son: "...un impacto positivo, significativo e importante en empresas con 250 o menos trabajadores." (en relación con el efecto de adicionalidad). En todos los demás casos el estudio revela que para empresas mayores y para los resultados respecto de aumentar la probabilidad de generación de patentes, los resultados obtenidos fueron negativos. (ibíd.: 43).

Esta evaluación, inspirada en la concepción y lineamientos que la OCDE (1997) misma que propone, sugiere que para estar en condiciones de medir o evaluar la intervención del sector público en la materia y con el objeto de regular estas deficiencias o fallas del mercado, se deben considerar, estableciendo prioridades, los siguientes criterios:

- ✓ *Adicionalidad.* Coadyuva a evaluar en qué medida la ayuda pública incita a las empresas a llevar a cabo actividades de innovación. En caso contrario:

⁴³ "Un efecto de adicionalidad en insumos de innovación ocurre cuando el programa induce a que las empresas gasten (sin contar que lo que reciben como apoyo económico) un monto mayor al que hubieran llevado a cabo de no haber participado en él". (Calderón, 2011: 12)

no ser emprendidas; emprendidas sólo parcialmente; o, emprendidas más tarde.

- ✓ *No discriminación.* Considera las ventajas ofrecidas a las empresas que se benefician de la ayuda, justificando sólo su asignación desigual en un cierto tipo de empresas donde el rendimiento privado de la I+D fuere sustancialmente inferior al resto y no se contribuyera a la rentabilidad social.
- ✓ *Maximización de la rentabilidad social.* No se debe brindar apoyo a los proyectos que tengan alta tasa de rentabilidad privada pero cuyos resultados fueren perjudiciales para la sociedad.
- ✓ *Conectividad:* Brindar las ventajas a aquellas innovaciones tecnológicas de aquellas empresas que dominen las competencias tecnológicas inferiores de su propuesta.

Desde el punto de vista metodológico la aplicación de estos criterios al tipo de empresas que se está abocando el estudio, esto es a las mipymes mexicanas, se antojan difíciles de ser observadas por este tipo de actores, sobre todo si se pone énfasis en los criterios de adicionalidad y de conectividad. Al respecto se antoja preguntarse en primer lugar ¿Qué mipyme en nuestro país está realmente en condiciones de invertir más del monto que le apoya un instrumento de política pública? ¿Cuántas empresas Mipymes dominan efectivamente las competencias tecnológicas de su sector?

Evidentemente, se puede conceder que a esta situación en donde las mpymes puedan constituir materia de estos criterios, deben ser más bien la excepción que

la regla. Respecto de las capacidades tecnológicas de este tipo de empresas Merrit (2007), plantea que:

“... un gran número de empresas, sobre todo las Mipymes, se vean limitadas por el bajo nivel de sus capacidades tecnológicas lo que les impide que sus políticas de producción generen proyectos genuinos de investigación y desarrollo, y que los proyectos considerados dentro de esos instrumentos, sean en el mejor de los casos de productos y/o procesos nuevos para la empresa, pero no para el mercado local y menos para el internacional por lo que su nivel innovador es en la mayoría de los casos, limitado”.

Con ello no se quiere dar por sentado la supuesta inviabilidad de estos dos criterios en el marco del presente trabajo. Sólo se pretende dejar sentada la intuición de que estos dos criterios (adicionalidad y conectividad) no resultan del todo aplicables para este tipo de empresas en un país como el nuestro, menos en este tipo de empresas, y que ello podría ser sugerible una línea de investigación adicional al respecto.

El mencionado efecto de adicionalidad, es sin duda, un concepto que ha ido ganando aceptación en la evaluación de los instrumentos de política pública en materia de CT+I, se fundamenta, como ya se mencionó, en las fallas del mercado bajo los supuestos de *equilibrio*, *información perfecta* y *racionalidad* que impiden profundizar en la conexión fundamental entre las instituciones y el cambio tecnológico, factor del que depende el dinamismo del sistema económico. (Rivera, M. 2005: 78).

Derivada de la concepción de que el desarrollo capitalista en principio trabaja como un sistema donde las fuerzas del mercado propenden a generar un estado de equilibrio, se aduce que el recurrir a apoyos económicos como los estímulos fiscales o los beneficios directos con el objeto de fomentar la participación empresarial en el gasto de Investigación y Desarrollo de una nación, se deriva de la necesidad de subsanar las multicitadas fallas en el mercado, además de algunos otros problemas de coordinación entre los agentes e instituciones del sistema nacional de innovación para volver redituables a los proyectos de innovación:

“Un programa de estímulos fiscales a la investigación y desarrollo tecnológico es efectivo para lograr sus propósitos cuando induce a que las empresas gasten, sin contar lo que reciben como apoyo en subsidios fiscales, un monto mayor al que habrían invertido si no hubieran participado en él. Este logro, identificado en la literatura especializada como *adicionalidad* en insumos de innovación, implica que los estímulos fiscales tienen un efecto multiplicador.” (Calderón, 2009: 3-4).

Si bien es cierto que la inversión en este tipo de instrumentos sólo se justifica cuando la empresa beneficiada invierte más en actividades de innovación tecnológica, que lo meramente representado por el beneficio aportado, tampoco se puede ignorar que, para el caso de nuestro país, un gran número de empresas, sobre todo las Mipymes, se ven limitadas no sólo por el bajo nivel de sus capacidades tecnológicas, como ya se mencionó, sino también por el bajo nivel de valor agregado generado. Ello también les impide en la mayoría de las ocasiones desarrollar proyectos de innovación tecnológica con recursos propios, lo que se agrava con el nivel de financiamiento existente en nuestro país.

Por otro lado los montos francamente simbólicos que se destinan a estos programas e instrumentos definen una política de bajísimo perfil, donde la cantidad de empresas beneficiadas se expresa en una prácticamente inexistente proporción de las empresas beneficiadas en relación con el total de las existentes dentro del rango al que va destinado el instrumento. Resulta ilustrativo que, en el caso del Innovapyme, (Instrumento aquí analizado), las empresas beneficiadas en el bienio (por ejercicio) de estudio representan tan sólo alrededor del 0.005 por ciento (cinco milésimas de punto porcentual) del total de mipymes registradas a nivel nacional.⁴⁴

Aunque no existen indicios claros de una relación causal lineal en este sentido, esto también incide en la pobre repercusión que todavía tienen estas políticas en indicadores fundamentales para el sector como, por ejemplo son: el otorgamiento de patentes nacionales a residentes, los porcentajes del Gasto en Investigación y Desarrollo como proporción del PIB y el coeficiente de invención, donde México se encuentra rezagado en comparación con países con los que tradicionalmente se le compara en nuestro continente (Argentina y Brasil) y detrás de la media de América latina, como se detalla en el Cuadro 6 a continuación:

⁴⁴ Para este dato se tomó el número de mipymes registradas a nivel nacional por el Censo Económico de 2009 Inegi (con datos para el 2008) en donde se contabilizan 3, 620,530 empresas de 250 trabajadores o menores.

Cuadro 6. Comparativo de algunas variables relevantes de CT+I.

Concepto	I+D/PIB			Patentes otorgadas a residentes			Coef. de inversión		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Argentina	.66	.61	.64	248	211	224	1.59	1.37	1.71
Brasil	1.60	1.61	1.64	687	667	725	4.09	3.76	3.99
México	.44	.47	.44	213	229	245	.76	.84	.93
Iberoamérica	.94	.93	.92	n.s.	n.s.	n.s.	2.37	2.27	2.24

n.s. no significativo

Fuente: Elaboración propia con datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, (Ricyt).

Es evidente que el espíritu de las evaluaciones que se realizan en países como México, se concentran más en el potencial retorno de la inversión hecha por el Estado para estos menesteres, a efecto de que se justifique el gasto de los recursos fiscales erogados en estos instrumentos, percibiendo de manera equivocada que ese gasto sólo se justifica si las empresas inician un efecto multiplicador de tales inversiones.

El problema es que el impacto, de acuerdo a los recursos destinados, es como ya se mencionó muy limitado. En esas condiciones, debería preferirse más que medir únicamente los impactos cortoplacistas, específicamente los de tipo económico y

tecnológico, se debería encontrar una métrica del aprendizaje, esto es, de las conductas pertinentes a los procesos de la innovación tecnológica por parte de los agentes participantes en los instrumentos. Se debe considerar que participan en el aprendizaje de un proceso complejo, multifactorial e incierto. Lo ideal sería ir construyendo ciclos cada vez más recurrentes de nuevas aplicaciones del conocimiento en materia de innovación tecnológica, elevando su dominio en un proceso continuo de aprendizaje.

El hecho de darles prioridad a aspectos que resultan banales para la realidad de nuestras mipymes, como el efecto de adicionalidad y el criterio de conectividad, desdeñando los impactos de aprendizaje, por ejemplo, entre los empresarios beneficiados, los diseñadores de políticas públicas especializadas y de los investigadores, entre otros, resulta de mayor pertinencia, dados los niveles de incipiencia en que se desarrollan los procesos de innovación tecnológica por parte de las organizaciones.

En este sentido, tendría mayor valor explicativo más que conocer si la empresa gastó un determinado porcentaje superior al programado inicialmente, el conocer por ejemplo las respuestas a cuestionamientos tales como: ¿Ha cambiado la actitud de los empresarios ante el registro de la propiedad intelectual? ¿Cómo se percibe la integración de postgraduados en las mipymes en el mundo de la producción? ¿En qué medida la empresa participa en una relación de colaboración de vinculación universidad-empresa? ¿De qué naturaleza es esta colaboración?

En conclusión, lo que se afirma en este trabajo, es que los procesos evaluatorios de las políticas públicas en materia de innovación tecnológica en países como México, no deben centrarse de forma única o prioritaria en los impactos de

carácter económico y/o explícitamente tecnológicos de corto plazo, por las razones antes aludidas, sino que debido a que la modificación de trayectoria tecnológica de un país es un asunto de largo plazo, por lo que también deben ser considerados *aquellos aspectos de aprendizaje de las variables culturales y organizacionales propias de la innovación tecnológica cuyo espíritu se encuentra contenido tanto en los documentos institucionales del mismo instrumento como son: las (convocatorias y términos de referencia), como en la norma que se seleccionó para la postulación de los proyectos potencialmente participantes en el instrumento.*

No obstante que resulta positivo atender a la métrica del comportamiento de los indicadores económicos y de los tecnológicamente explícitos, también resulta cierto que se debe atender el dominio, por parte de las organizaciones empresariales participantes, de los indicadores cultural-organizacionales de la innovación y que las mipymes dado su (en general) bajo perfil de competencias, reflejan una dificultad cultural para interiorizar aspectos tales como el registro de la propiedad intelectual, el desarrollo sistemático de la gestión tecnológica, la integración de personal posgraduado, el establecimiento de relaciones colaborativas interinstitucionales, etc.

Aunque no resultan ser tan explícitos estos aspectos, evidencian campos potenciales de cambio, pero sobre todo, áreas de oportunidades, donde debe enfatizar la política pública especializada. Aquellos espacios en donde se detecten intenciones programáticas irresueltas, serán donde deban concentrarse los esfuerzos que permitan crear una ruptura en cuanto a la forma tradicional con que se desenvuelven estos actores en un sistema de innovación tecnológica rezagado, y que constituyen un conjunto de prácticas culturalmente aversivas a las buenas

prácticas de la innovación tecnológica que aquí podrían denominarse como de represión *tecnológica*.⁴⁵

Este conjunto de tendencias aversivas, relacionados con la innovación tecnológica, que como ya se mencionó, se podrían definir como “de represión tecnológica” reproducen, al fin y al cabo, modelos de innovación disfuncionales y que no son fáciles de percibir cuando la evaluación se enfoca primordialmente en los impactos de corte cortoplacista.

Resulta entonces necesaria la adopción de esquemas que permitan estructurar metodologías que posibiliten la evaluación del aprendizaje organizacional y cultural modificando las estructuras disfuncionales por otras funcionales a los procesos de CTI, Brown menciona que:

“...las prácticas y las políticas pueden crear círculos virtuosos, pero sólo si la evaluación de las prácticas crea evidencia para conformar el desarrollo de métodos exitosos para hacer las cosas, en otras palabras, el verdadero valor de una evaluación subyace en la oportunidad de aprender durante la instrumentación del proceso y ajustarlo correspondientemente.”(Brown, op cit: 2).

⁴⁵ El término represión tecnológica se presenta como isomorfismo de la literatura económico-financiera donde se ha adaptado el término represión financiera, que se entiende como toda intervención imprudencial de trabas, obstáculos y prácticas aversivas que impiden un funcionamiento eficaz de un mercado financiero.(Mata, Héctor, 2007, p. 2).

Quizá sea más relevante, para una realidad como en la que se encuentra la innovación tecnológica en nuestro país, que más allá de comprobar la eficacia y eficiencia lograda en el cambio de diversas variables económicas y tecnológicas (que, además de poco confiables, al final resultan sumamente focalizadas e insuficientes en relación con la demanda total) con base en impactos, el ir concentrando el fomento hacia una concepción que ponga énfasis en aspectos organizativos y culturales de los diferentes actores y del papel que juegan como integrantes del proceso de la innovación tecnológica.

Capítulo 5 Interpretación de resultados y discusión.

5.1 Evaluación sobre resultados de operación de empresas objetivo.

El cuestionario entregado a las empresas contó con dos modalidades de reactivos para intentar desbrozar una métrica en cuanto a sus resultados de operación. En la primera de ellas, la solicitud de información se solicitó cuantitativamente, (en unidades monetarias) sobre variables tales como ventas, ventas de nuevos productos, costos, desarrollo de proveedores, desarrollo de mercado interno y exportaciones, entre otras. En el segundo lugar y, derivado de la intuición de que el primer tipo de reactivo iba a confrontar una considerable renuencia a ser resuelta con datos confiables.

Ello se deriva muy probablemente del hecho de que las empresas que participan en este tipo de instrumentos, sienten en muchas de las ocasiones, agredido su derecho a la confidencialidad de su información. Por ello, y como parte de una estrategia para contrastar la información obtenida, se solicitó también, que las organizaciones consideradas aplicaran una evaluación en una escala del 1 al 5, donde 1 corresponde a un impacto inexistente o muy débil, y 5 constituye un impacto muy considerable.

Al respecto, como se previó, la información cuantitativa no fue proporcionada por varias empresas, aduciendo criterios de confidencialidad. Otro tanto, la

proporcionó resolviendo los reactivos de forma selectiva y parcial. En otro grupo, la información ofrecida resulta con un escaso nivel de congruencia y credibilidad. Aunque pudieran calificarse como más subjetivas, las respuestas de orden cualitativo muestran mayor congruencia por lo que sus resultados promedio se presentan a continuación:

Cuadro 7. Impactos promedio sobre resultados de operación.

Concepto	Evaluación prom.
Ventas anuales	3.3
Utilidades anuales	3.0
Disminución de costos	2.9
Cumplimiento de regulaciones ambientales	1.5
Creación de empleos de posgraduados	2.8
Observancia para normas para la exportación	1.3
Inversión para la infraestructura de IDT	4.4
Iniciar o incrementar plataforma exportadora	1.9
Desarrollo de catálogo de proveedores	1.6
Desarrollo de clientes y mercado interno	3.2

Fuente: Elaboración propia con datos de las empresas.

De acuerdo con la información presentada en el Cuadro 5, los impactos que se pudieran atribuir a la aplicación del instrumento se podrían dividir en tres grupos: En primer lugar se podría considerar como muy positivos los efectos del equipamiento y de la inversión en infraestructura en IDT. Esto se observa tanto en los reactivos de corte cuantitativo como en los cualitativos. Se evidencia, en los dos tipos de reactivos, que las empresas aceptan mejoría El estudio a través de sus

respuestas cualitativas permite dejar claro que el desarrollo de la infraestructura en I&D resultó el rubro mejor calificado (4.4 de 5 puntos). En tanto que en los reactivos cuantitativos, se observa que el 46 % de las empresas admite haber incrementado de forma significativa la inversión en I&D (variaciones positivas entre el 15 y el 105 %). En tanto que para el caso del fortalecimiento en equipo de I+D, la información recabada permite afirmar que se alcanzan incrementos porcentuales muy elevados, algunos de ellos superiores al 500%, aunque en una cobertura menor de empresas (40%).

Lo anterior permite afirmar que existe una correspondencia considerable entre la integración de las empresas al instrumento y su gasto en I&D, en especial en el equipamiento especializado.

En el segundo grupo, se podría considerar a las variables de operación financiera y contable. En este caso se puede interpretar que su impacto es medio en variables como ventas y utilidades anuales, disminución de costos y desarrollo de clientes y mercado interno, variables todas ellas primordiales en su operación, sustentabilidad y niveles competitivos donde sus marcas resultaron aprobatorias, aunque por un margen estrecho.

La interpretación de este resultado, que no fue posible contrastarlo con los reactivos de corte cuantitativo por las razones antes aludidas, es que estas empresas una vez aplicado el instrumento, muestran que son empresas con ventajas competitivas y con algún tipo de dominio de una proporción del mercado de sus sectores, lo que las hace sustentables, al menos en el corto plazo.

Un rubro que no tiene consistencia en cuanto a sus resultados, es el referente a la creación de empleos para posgraduados en las empresas estudiadas, ya que aunque entraría dentro de este grupo de variables con calificaciones aprobatorias, si se compara con la información ofrecida por las empresas en cuanto a la cantidad de empleados y sus niveles académicos, solicitada en otra sección del cuestionario, los empleados con esta preparación representan, tan sólo el 3% aproximadamente.

En el tercer y último grupo de estas variables se consideraron aquellas que tienen alguna relación con estímulos para fomentar o acrecentar la capacidad exportadora de este grupo de empresas. Las respuestas dan indicios de que el instrumento no ha coadyuvado en forma alguna en este sentido, ya que sus evaluaciones son francamente no aprobatorias. En ese mismo caso se encuentran el fomento a las regulaciones ambientales y las actividades relativas al desarrollo de proveedores.

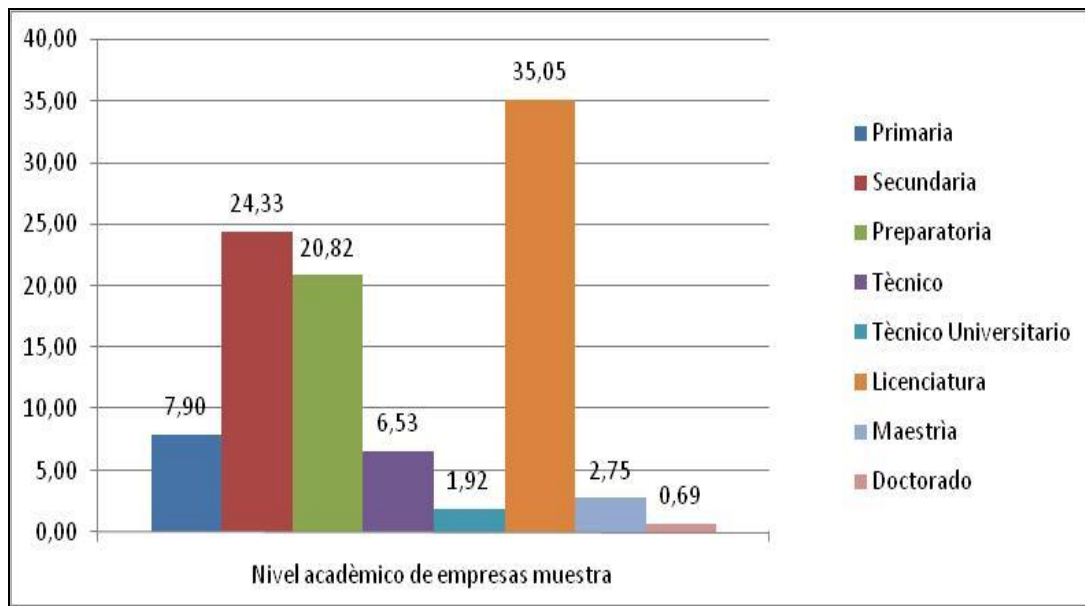
Uno de los reactivos que buscó que las empresas pudieran ofrecer pistas sobre el multicitado efecto de adicionalidad. Por ello se planteó en ese reactivo, que si aún en el caso de que las empresas no hubiesen obtenido los recursos del Innovapyme, hubiesen llevado a cabo, de todos modos, los proyectos preestablecidos. Aunque más del 60% de estas empresas ofrecieron respuestas afirmativas al respecto, las demás, aceptaron que no los hubieran llevado a cabo o sólo lo hubieran hecho de forma parcial. Lo que constituye un indicio de que la conclusión de la evaluación del Colegio de México (Calderón, 2011), resulta adecuada en el sentido de que este criterio se mantuvo al menos durante el bienio, para el caso de las Mipymes y de esta modalidad del instrumento.

5.2 Evaluación sobre integración de posgraduados a empresas objetivo.

Uno de los resultados que arroja la investigación es que a pesar de los esfuerzos explícitos por fortalecerle, la convergencia de posgraduados que participan en los proyectos de innovación tecnológica de las empresas seleccionadas, es todavía muy bajo.

Como se puede observar en las empresas muestra, la participación de empleados con niveles de posgrado, aún cuando las muestra se constituye de empresas iniciadas en el tema de la innovación tecnológica, es aún muy escasa. Esto se manifiesta cuando se observa que menos del 3 % de los empleados de estas empresas cuentan con grado de maestría; y menos de las tres cuartas partes de un punto porcentual del total de empleados cuenta con el nivel de doctorado, tal y como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 2. Distribución de la formación académica de los empleados de las empresas muestra.



Fuente: Elaboración propia con datos de empresas de la muestra.

Es posible inferir que, al estar dirigido esta modalidad del PEI hacia empresas micros, pequeñas y medianas, esta falta de integración de posgraduados fuese del todo normal. Sin embargo, se debe considerar que las empresas estudiadas se ubican, en su mayoría, en sectores de madurez tecnológica de media a avanzada, en industrias y servicios tales como: servicios especializados, química-farmacéutica y biotecnología, equipo especializado. Donde, eventualmente, la contratación de de posgraduados debería observar mayor recurrencia. Ello se acentúa, si se toma en consideración que el total de empleados con un grado académico de licenciatura o mayor, representa una proporción no mayor al 40% del total de empleados.

5.3 Evaluación sobre prácticas de vinculación.

Las empresas observadas acusan una positiva aceptación en torno a su relación con organizaciones de otros sectores, acusan familiaridad y confianza hacia las Instituciones de Educación Superior (IES) y hacia los Centros Públicos de Investigación (CPI). De entrada todas las empresas de la muestra manifestaron haber llevado a cabo algún tipo de vinculación con una IES, un CPI.

Del total de empresas estudiadas el 46%, afirmó haber trabajado con anterioridad con las instituciones del sector de la infraestructura científica y tecnológica. El resto (54%) aceptó que no lo habían hecho antes.

Aunque todavía se percibe que el uso de la infraestructura de las IES y de los CPI's, continua siendo un atractivo incuestionable para cumplir con la exigencia que pide el Conacyt para una mayor aportación del fondeo dentro del instrumento, se va haciendo cada vez más notoria la intervención de estas organizaciones en aspectos sustantivos del proceso de la innovación tecnológica. De esta manera, del total de convenios firmados con los CPI's el 88% se relacionaron con áreas sustantivas de la investigación tales como desarrollo de la investigación, desarrollo de prototipos y plantas pilotos, y el resto con análisis y pruebas de laboratorio. En el caso de las IES, esta relación es más modesta, aunque también significativa: El 58 por ciento de los convenios se relacionaron con aspectos que están intrínsecamente relacionadas con el desarrollo de la investigación, en tanto que el 42 % se desarrolló con base en las ventajas competitivas que ofrecen los equipos y la infraestructura universitaria y de los CPI.

Se puede afirmar que los CPI se han especializado en vinculaciones que desarrollan la tecnología, esto es lo que en este trabajo se denomine vinculación sustantiva y que se expresa en que la institución coadyuva o se encarga del desarrollo del o de los proyectos, en tanto que las IES han sido utilizadas de forma más recurrente, en servicios que utilizan su infraestructura como ventaja de la que carecen las empresas.

Desde el punto de vista del desarrollo regional, resulta que los servicios de los CPI's, demandados por las empresas de la muestra, se aglutinan regionalmente generándose polos de desarrollo de la vinculación: Destacan en este aspecto el Estado de Querétaro, lugar de residencia del CIATEQ y del CIDESI; así como el Estado de Jalisco por el CIATEJ. Del total de empresas estudiadas el 46% se vinculó con alguno o algunos de estos tres centros.

En relación con las IES, la vinculación con estas instituciones se observa mucho más dispersa, ya que tiende a distribuirse entre universidades nacionales, estatales, tecnológicas regionales e institutos de investigación dependientes de estas IES e incluso una universidad extranjera. Como se presenta a continuación en cuanto a temáticas y las universidades vinculadas en el siguiente cuadro:

Cuadro 8. IES y vinculación por temas de las empresas en estudio.

Instituciones de Educación Superior		
IES	No de convenios	Materia de la colaboración
IT de Veracruz,	1	Análisis de producto
Facultad de Química, UNAM	1	Desarrollo de nuevos productos
IT de Morelia	1	Desarrollo de Nueva Maquinaria
IBT UNAM	3	Desarrollo de pruebas analíticas y procesos de cultivo
Universidad de Copenhagen	1	Desarrollo de pruebas analíticas y evaluación de Producto
Unam, UDG	1	Obtención de equipos para ambos
Universidad Autónoma de Qro.	1	Análisis de funcionalidad para prevención de análisis
IPN	3	Estudio de fenómenos de flujo y transporte neumático
UABC	5	No definido
Universidad Autónoma de Qro.	1	Desarrollo de estudios clínicos
Univ. Autónoma de Coahuila	1	Desarrollo genético, tipificación de alteraciones cromosómicas
CIDI UNAM	1	No definido
Unam Ibero	4	Estudios de mercado
TOTAL	24	

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por las empresas.

En el caso de las universidades privadas, sólo se registró la vinculación de una empresa de la muestra, lo que puede ser indicativo de que la vinculación se concentra en IES de carácter público.

A nivel organizacional micro-dimensional, se observa que las empresas en estudio, están aprendiendo a gestionar la vinculación bajo diversas modalidades: El 54 % de ellas tienen asignada la función de las relaciones con la infraestructura científica y tecnológica a un área o departamento de la empresa. En tanto que 31% de ellas las han delegado en los departamentos de nuevos productos, investigación o de innovación. En estas adscripciones también se le da seguimiento a las relaciones extra-institucionales, a los enlaces iniciales, a la

formalización de sus relaciones materializadas en convenios, al seguimiento de estos instrumentos, así como a la distribución pertinente de obligaciones y derechos originados. En alguna de las empresas se creó un Comité Interno para tales efectos; en otro caso la Dirección de la empresa se hace cargo de estas funciones.

Respecto a la modalidad de las intervenciones de las IES y CPI en los proyectos de las empresas bajo estudio, es posible observar una estructura definida. Para tal efecto se dividen de acuerdo a lo señalado por el mismo estudio. Tales intervenciones se dividen en 5 rubros: a) Intervenciones en el desarrollo de la investigación; b) Desarrollo de prototipos; c) Labores de vigilancia tecnológica; d) Estudios de mercado para la innovación, y d) otras, concentradas básicamente en la utilización de la infraestructura científica y tecnológica de estas instituciones, tales como análisis y pruebas de laboratorio.

Más de la mitad de las empresas acepta que el trabajo de vinculación se desarrolló en actividades relativas al desarrollo de los proyectos de investigación; 38.5 % de las empresas aceptaron que las entidades del sector infraestructura científica tecnológica les auxiliaron en el desarrollo de prototipos; 30.8% materializó la vinculación en actividades tales como desarrollo de pruebas y análisis de los desarrollos.

Las actividades que se desarrollaron de forma marginal fueron: las actividades de vigilancia tecnológica y las de elaboración de estudios de mercado de la innovación (8% de las empresas en cada caso).

En torno a asesorías para llevar a cabo búsquedas tecnológicas de las potenciales innovaciones, se percibe que recibió una gran cantidad de reactivos sin respuesta (69%); mientras que el 23 % contestó confusamente este reactivo; y sólo alrededor del 8 % lo contestó de forma positiva. Con este tipo de respuestas se percibe que existe un gran desconocimiento de la importancia que guarda la vigilancia en torno a los procesos de innovación tecnológica. Por último, la asistencia para elaboración de plantas piloto no obtuvo ningún resultado.

En relación con los aspectos positivos que las empresas perciben de la vinculación y de las relaciones intercolaborativas, casi la mitad de ellas afirmó que una de las ventajas más importantes, tiene que ver con la conformación de grupos de trabajo especializado que se consolidan durante el desarrollo de los proyectos, entre grupos combinados de las empresas con otros grupos del sector de IES y CPI.

Otro 46 % le dio relevancia al hecho de tener acceso a la infraestructura que poseen estas instituciones, así como, a los recursos humanos y académicos con que cuentan, y a los materiales también altamente especializados y de rigurosa especificación con que se les dota.

Otro 38 % de las empresas consideraron que el flujo del conocimiento es otra de las grandes ventajas de la vinculación. En tanto, que otras empresas (las menos por cierto), le dieron peso a cuestiones tan trascendentes como la formación de personal, al desarrollo de nuevas capacidades colaborativas y de nuevas capacidades adquiridas del personal en el entorno de la innovación.

En relación con los aspectos negativos que las empresas perciben en este aspecto y que detectan en la interacción con las IES y los CPI, básicamente, es que casi las dos terceras partes de las empresas de la muestra se quejan de la falta de oportunidad en la respuesta de estas instituciones, ya sea en el tiempo de entrega de los aspectos acordados en los convenios, en la firma de los mismos convenios, en la entrega de la carta de vinculación (que exige el instrumento), y en general, en la tardanza de todos los procesos en que se involucran.

Por otra parte el 15 % de las empresas calificó a los servicios prestados por estas instituciones como “caras”. Una de las empresas diagnostica de forma genérica estas fallas y las interpreta como “desconocimiento de la (forma en que trabaja) la empresa”. Otra, en tanto pone énfasis en los incumplimientos de entregas a tiempo, en especial de las IES, debido a que la empresa se tiene que ajustar a los calendarios de la academia.

Para concluir este aspecto, si bien la vinculación es una de las áreas mejor evaluadas por las empresas de la muestra, en relación con la solicitud que se les hizo para que realizaran una evaluación de carácter subjetivo acerca del nivel de desempeño, el promedio que se alcanzó en una escala del 1 al 10, (donde 1 es una vinculación ineficaz y 10 una vinculación efectiva) se aproxima a los 8 puntos. Se puede inferir que el esfuerzo hecho por este instrumento de condicionar el apoyo a la vinculación (en el caso de Proinnova) o de diferenciarle en las otras dos modalidades, ha inducido un cambio que no se observó en instrumentos anteriores de propiciar la vinculación en sus proyectos.

5.4 Evaluación sobre acciones de la propiedad intelectual.

Una de las temas, que a pesar de los esfuerzos hechos por los instrumentos de política pública en la materia, no se han podido consolidar, es el referente a la propiedad intelectual.

La operación de la modalidad Innovapyme no ha sido la excepción. La mayoría de las empresas integradas al estudio manifestaron, haber llegado al ejercicio de la modalidad con niveles más altos de patentamiento, que los que acusaron una vez que participaron en el instrumento durante 2009 y 2010. Quizá el hecho de que las tres cuartas partes (justamente el 75 %) de las empresas objeto de estudio, participaron al menos una vez en el programa EFIDT entre 2001 y 2008, pudiera aportar elementos para dar una explicación al respecto.

Antes de su ingreso (previo al 2009) al instrumento, las empresas declararon haber solicitado en conjunto 37 patentes, de las cuales ya se les habían otorgado, 17 de ellas. Además habían solicitado, y se les habían otorgado, 6 modelos de utilidad. En contraste, con su ingreso al Innovapyme, esto es durante 2009 y 2010, la actividad de registro de la propiedad industrial disminuyó a 16 solicitudes de patentes y 3 otorgadas, y sin ningún modelo de utilidad solicitado.

En relación con el *este tema*, las respuestas de las empresas acusan posiciones divergentes: El 15 % de ellas, afirma contar con una sólida cultura a favor de la propiedad intelectual desde antes de su inserción en el Innovapyme. Otro 15 %

acusa haber fortalecido de forma explícita esta cultura. El resto optó por no dar respuesta.

Este resultado coincide con la evaluación realizada por Calderón (2011, p. 43), donde concluye que, al menos para 2009, los resultados "...indican que el programa no mejoró la probabilidad que una empresa tuviera de registrar patentes durante 2009 aún habiendo sido beneficiarias del programa de créditos fiscales durante 2008".

El desempeño deficitario en la materia, permite realizar la afirmación de que las empresas beneficiadas en el marco de este instrumento, difícilmente tienen desarrollada una estrategia de la propiedad intelectual, o cualquier otra forma de planeación, en la materia en el mediano y largo plazo.

Por último, un área que resulta excepcional en cuanto a esta tendencia son las solicitudes de registro de derechos de autor ya que de 3 registros solicitados y otorgado *ex ante*, se incrementaron a 19 solicitadas y otorgadas *ex post*. (Un incremento del 533 %). Otra modalidad de protección industrial que acusa avances es la de marcas.

5.5 Evaluación sobre pertinencia tecnológica de proyectos.

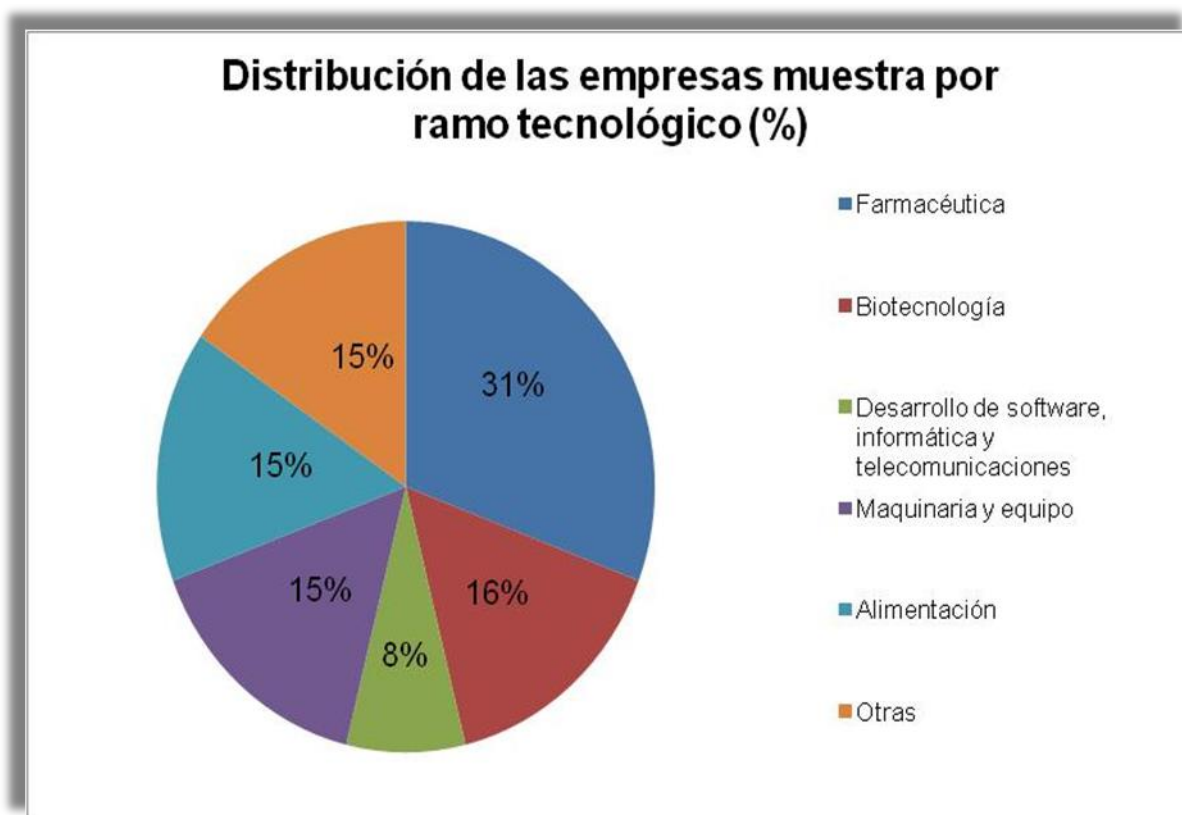
La norma denominada “NMX-GT-002-IMNC-2008” enuncia, que una de las características generales que debe contener un proyecto tecnológico, es que sus actividades se orienten a la obtención y/o aplicación de un prototipo o a la innovación de procesos, productos o servicios.

Durante 2009 en estas empresas se registraron, aprobaron e implantaron 16 proyectos; en tanto que en 2010 se llevaron a cabo 21 de ellos. Para el primer ejercicio fiscal (2009), sus genéricas de investigación fueron: Los proyectos de química farmacéutica observaron una tendencia modal al aglutinar alrededor del 31%. Siguió en orden de importancia, la implantación de esquemas de administración de la tecnología (19%), el desarrollo de líneas de investigación orientadas por la química de alimentos (12.5%). El desarrollo de equipo especializado y mecatrónica, de equipo médico y otros proyectos de diseño y desarrollo industrial alcanzaron una participación del 6.25% cada uno en relación con el total.

Para 2010, esta distribución no mostró cambios significativos en su distribución, ya que los proyectos de química farmacéutica continuaron predominando al participar con la tercera parte de todos los proyectos desarrollados por las empresas de la muestra. El cambio más importante en relación con 2009, lo constituyó la creciente participación del equipo especializado (cerca al 28%). También destacan el crecimiento de los proyectos biotecnológicos (14.3%), así como la disminución relativa de los proyectos de desarrollo de química de alimentos (9.5%). Ello debe a que las empresas de equipos lograron calificar un número mayor de proyectos, en tanto que los proyectos de otras ramas o declinaron su número de proyectos para 2010, o no presentaron alguno.

Por otra parte, por la distribución sectorial y por la rama de actividad de las empresas seleccionadas se alojaron en las ramas y actividades de mayor dinamismo innovador: 70 % de las empresas de la muestra, se ubicaron en sectores tales como farmacéutica, biotecnología, desarrollo de maquinaria especializada o del desarrollo de software, informática y de las telecomunicaciones.

Grafica 3. Distribución porcentual de las empresas de la muestra por rama.



Fuente: Elaboración propia con datos de empresas de la muestra.

Aunque el restante 30 % de las empresas se ubicó en sectores más tradicionales, la aplicación de los conocimientos científicos para el desarrollo de los proyectos en curso fue una constante. Por ejemplo, una de las empresas, desarrolla métodos de liofilización para alimentos, en tanto que otra se encuentra inmersa en un proceso de obtención de un proceso limpio para la elaboración de harina de maíz nixtamalizado; otra más, que se aloja en el sector de los transportes y la logística, desarrolla a través de sus proyectos Innovapyme, una estructura de inteligencia competitiva y el alineamiento de los procesos del modelo de negocio de su sector a la gestión tecnológica y a la ingeniería logística de sus actividades.

Casi el 85 % de las empresas de la muestra, corresponden al sector productor de bienes; en tanto que el 15 % restante, lo hace en la prestación de servicios. A propósito de ello, uno de los fenómenos que actualmente llaman la atención de los especialistas en actividades empresariales de alto valor agregado (Muller, et. al., 2001.) es el análisis de las llamadas KIBS, por sus siglas en inglés *Empresas de Servicios Intensivos en Conocimiento*. (Arroyo, 2009). Empresas aglutinantes de dos de los conceptos de mayor influencia en torno al producto y a la ocupación hoy en día: Las empresas pequeñas y medianas y el sector de los negocios de servicios y que están siendo consideradas como elementos importantes, no sólo en la difusión social del conocimiento altamente especializado, sino también importantes generadoras de valor agregado, por tanto de impacto considerable en el Producto Interno Bruto.

Resulta interesante mencionar que participaron empresas con características de KIBS en la muestra, como ya se señaló el 15 % de las empresas de la muestra adoptaron la estrategia de ofrecer servicios con este contenido, desatacan una

empresa que se dedica a la reproducción asistida, y otra, proveedora de asistencia en desarrollo de software, informática y telecomunicaciones.

De los 37 proyectos desarrollados por estas empresas en conjunto durante el bienio, sólo a un proyecto (de logística) se le puede cuestionar su pertinencia, puesto que no tiene sustento en ninguno de los criterios de elegibilidad de los documentos mencionados, argumento que se fortalece, además, si se considera que en ambos periodos el sector público contó con un instrumento ad hoc para ese tipo de desarrollos (Prologistic de la Secretaría de Economía).

5.6 Evaluación sobre aspectos puntuales de la gestión de la innovación.

Este apartado hace un balance de aquellos puntos establecidos en la norma y que se refieren a aspectos de la cultura organizacional que no son atendidos por convocatorias y términos de referencia, de las empresas participantes en la modalidad.

El primero de esos puntos hace referencia a la necesidad de una *definición clara de los actores participantes en el proceso*. La norma menciona que se debe

“...definir la estructura organizativa especificando los actores, sus responsabilidades, funciones e interrelaciones”.⁴⁶

En este sentido, es importante destacar que la respuesta de la mayoría de las empresas al reactivo para evaluar la *clara definición de los actores participantes* en el proyecto no tuvo respuesta alguna, (54%). En tanto, el 62% o no lo respondió o lo respondió bajo una perspectiva muy acotada, y no desde una más integral, como era la intención del cuestionario, al considerar en su respuesta sólo a los responsables técnico, jurídico y administrativo que solicita el instrumento y no a todos los participantes del o los proyectos.

De cualquier forma, aún considerando la confusión en las respuestas a que se alude arriba, el hecho de que más de la mitad de las empresas no contestaran el reactivo de forma adecuada, se debe interpretar como un indicador de que las empresas no le asignan aún de forma suficiente importancia a esta definición clara de participantes que recomienda la norma.

En torno al segundo reactivo, *asignación clara de funciones*, el 54% de las empresas asienten haber asignado importancia a este aspecto, algunas, las menos, lo hacen de forma más explícita, por ejemplo: “...se le dio a cada persona una parte a elaborar de cada proyecto”. El 46 % de las empresas optaron por dejar sin respuesta a este reactivo.

⁴⁶ NMX-GT-002-IMNC-2008, p.4

En cuanto al reactivo *definición clara de las interrelaciones*, que se refiere a la necesidad de definir con claridad las actividades y alcances con que cada agente organizacional involucrado en el desarrollo del proyecto se relacione con otros actores internos o externos describiendo esta relación de forma precisa. Se puede afirmar que resultó uno de los reactivos con respuesta menos completa: El 77 % de las organizaciones optó por no ofrecer respuesta alguna, por lo que es posible deducir que sería una eventual área donde la política pública debe tener mayor atención para posteriores aplicaciones.

La norma establece que “La organización debe realizar un presupuesto coherente con los objetivos del proyecto, para un mejor control de sus recursos...” (p.5). En relación con el reactivo *elaboración de un presupuesto por proyecto* se debe mencionar que este es el criterio de gestión que contó mayor aceptación para su respuesta por parte de las empresas de la muestra, ya que casi las dos terceras partes de las mismas (el 62%) afirma que adoptó, o ya las había instrumentado de forma previa, las medidas para administrar dicho presupuesto. Alguna de las empresas señaló que “se hizo un análisis presupuestal para distribuir los gastos en los rubros y las cantidades autorizadas;” otra menciona que “permitió distribuir de manera adecuada el presupuesto por actividades.” Y otra más acepta que este tipo de administración resultó a raíz de su inserción en el instrumento y que resultó una herramienta muy importante para la eficaz conducción de la política de innovación de la empresa”.

La norma establece que “El responsable del proyecto debe asegurar los canales de comunicación efectiva entre todos los participantes del proyecto, prestando

especial atención a la identificación y al establecimiento de interrelaciones entre la organización interna del proyecto y las partes interesadas”. (Ibíd. p.4). En relación con esto, se elaboró el reactivo *fortalecimiento de una cultura de colaboración interna y externa*.

Aunque hubo una tendencia significativa a la no respuesta ya que el 46 % de las empresas observaron esa reacción, el restante 54% lo consideraron como un factor de desarrollo estratégico en la política de innovación de sus organizaciones a la hora de definir los convenios con otras instituciones, de estructurar sus equipos de desarrollo interno y de trabajar con instancias externas.

Por último, en relación con los *criterios de confidencialidad* que deben instrumentarse, también un segmento importante de las empresas, el 46%, optó por la no respuesta. Sin embargo, más de la mitad afirma haber instrumentado medidas formales para el resguardo de sus ventajas competitivas, señalan haberlo realizado a través de la firma de los convenios colaboración. Aunque también hay que admitir que no señalaron si estos convenios se extendieron a sus propios colaboradores internos.

5.7 Evaluación sobre percepción de usuarios de la gestión del Innovapyme.

A efecto de obtener una visión general de cómo evalúan las empresas el desempeño de la administración de esta modalidad, se diseñaron 5 reactivos que buscaron perfilar la impresión de estas empresas en relación con aspectos particulares tales como: a) Complejidad del proceso; b) Oportunidad en la entrega de los resultados del concurso sobre la convocatoria; c) Complejidad en los criterios para los informes de seguimiento; d) Amabilidad de la plataforma informática; y, e) Atención y profesionalismo del personal que administra el Instrumento de Política Pública.

La evaluación por parte de las empresas se realizó mediante una calificación de evaluación subjetiva sobre el desempeño de la administración del mismo en una escala del 1 al 10, donde 1 es la menor calificación evaluatoria de desempeño y 10 la máxima.

Una de las evaluaciones promedio más pobres (4.8) es la referente a la *oportunidad con que se entregan los resultados de la convocatoria*, puesto que la convocatoria se emite normalmente dentro del primer bimestre del año y los resultados son conocidos hacia mediados del ejercicio.

Le sigue (5.0) la *amabilidad de la plataforma informática* en que se presentan los proyectos, lo que sin duda representa una oportunidad de mejorar el software de aplicación. Otro de los rubros en que la evaluación no es buena (5.38), por parte

de estas empresas, es la impresión que tienen en cuanto a la oportunidad en la entrega de los recursos de apoyo económico.

La *complejidad del proceso* en general es evaluada con un 5.77 lo que, aunque dista de constituirse en una buena marca, tampoco es demasiado negativa y podría interpretarse como un área de oportunidad de mejora. Esta complejidad se agrava cuando se abordó sobre el tema de los informes de seguimiento a cuyo desempeño se le asignó un 6.5 de complejidad. Aquí es obvio que las empresas, una vez que ya concluyó el proyecto y una vez que se entregaron los recursos, y aún más si ya se consumieron, se les dificulte a las empresas cumplir con la obligación de estos informes de seguimiento.

Sin duda, los aspectos que obtienen la mejor evaluación es el relacionado con el *profesionalismo y la atención de los administradores* del instrumento, mismo que obtiene un 70 % de evaluación promedio; así como el referente a la *adquisición de nuevas competencias tecnológicas* por parte del personal de la empresa que participa en el desarrollo de las actividades de IDT, como resultado de su participación en el instrumento. Al respecto, la evaluación promedio que se alcanzó fue de 8.2.

No se debe perder de vista que los responsables de las empresas, ven en los aspectos particulares, una oportunidad de expresar sus inquietudes y señalar áreas de oportunidad de mejora del instrumento, en los que ellos perciben como deficiencias en el desempeño. En tanto que en las de carácter general, expresen su aprobación a este tipo de apoyos ya que de una forma u otra están percibiendo el apoyo, y que es mejor para ellos que funcionen, a que no existan.

Conclusiones

a) Generales.

En síntesis, la eficacia del instrumento como política pública resulta, elaborando un balance, un instrumento eficaz de promoción y apoyo a las acciones de innovación tecnológica de las empresas que se integran a él. También se podría señalar a nivel de conclusión, que a pesar de las dificultades que existen en este tipo de instrumentos y de la problemática que les rodea, con su implementación se instrumentan nuevas formas de hacer y administrar y que se materializan enseñanzas importantes para las empresas participantes de los diversos aspectos que intervienen en el complicado proceso de innovación tecnológica que se emprende.

Lo anterior se confirma, a través de los aspectos en que se pueden advertir avances importantes, tales como su impacto positivo en las principales variables de operación económica-financiera de las empresas, en la inversión en gasto e infraestructura y equipamiento de IDT, en la adopción de una cultura de colaboración con instituciones del sector de ciencia y tecnología y en la corroboración de que los proyectos seleccionados resultan orientados por el perfil solicitado tanto en la convocatoria, términos de referencia, como en la norma.

Sin embargo y de acuerdo a la información obtenida, aspectos tales como la escasa integración a este tipo de empresas del recurso humano con niveles de posgrado y un francamente deficitario registro de productos de la propiedad intelectual. En particular las patentes, son algunos de los pendientes más importantes, que quedan como tareas en las que las políticas públicas por venir deben poner mayor énfasis y creatividad.

Asimismo, resulta importante poner mayor atención en que se adopten y adapten por parte de las empresas, criterios que doten de mayor eficacia a su gestión de la innovación tecnológica. La definición clara de los actores en los proyectos, de sus funciones y de sus interrelaciones, entre otros aspectos, son asuntos en los se debe mejorar a efecto sustituir prácticas empíricas de gestión.

A pesar de que la administración del programa sale bien evaluada en elementos tan importantes como el impacto en la adquisición de nuevas competencias tecnológicas derivados de su aplicación en las empresas, así como en el comportamiento profesional del personal que lo administra. También se encontraron áreas por mejorar: Lenta reacción a los tiempos en la entrega de resultados de la convocatoria, así como la complejidad, de algunos de sus procesos, en particular de los informes de seguimiento y del proceso en su conjunto.

Desde luego que una limitante importante del instrumento resulta su escaso nivel de cobertura. Si se desea impactar de forma trascendente a la estructura

productiva del país, resulta imprescindible aumentar de forma considerable la cobertura de los beneficios de este tipo de políticas públicas en sus áreas más sensibles, esto es, en las que atienden a las micros, pequeñas y medianas empresas.

b) Específicas

En cuanto a los impactos en la operación económica-financiera de las empresas, es posible afirmar que con base en los resultados positivos en las variables que les brindan mayor sustentabilidad (ventas y utilidades anuales, desarrollo de la cartera de clientes y del mercado interno), los impactos del programa fueron igualmente positivos ya que los dos tipos de reactivos (cuantitativo y cualitativo) coinciden, en el hecho de que el instrumento tuvo una influencia positiva en estos indicadores.

La investigación permite afirmar, que el instrumento *contribuyó positivamente en el fortalecimiento de la infraestructura científico-tecnológica de las organizaciones participantes*. Aunque, la concentración de la vinculación para aprovechar la infraestructura de las IES y los CPI's. es todavía dominante, (sobre todo en las primeras instituciones).

En cuanto a la aceptación por parte de las empresas y personal posgraduado a efecto de integrarse para el desarrollo de proyectos de tecno innovación, *evidencian que existe una considerable aversión a que dicha integración sea positiva*, ello con base en el bajo nivel que arrojó el estudio de las empresas de la muestra, en la que los profesionistas con grado de maestría fue de 2.75 % y más aún de doctores (con menos de las dos terceras partes de un punto porcentual). Esto adquiere una significancia mayor si se toma en cuenta que las mismas empresas se encuentran en su mayoría (el 70% aproximado), en sectores que pueden ser considerados tecnológicamente dinámicos y el restante 30 %, aunque está integrado por empresas asentadas en actividades más tradicionales (alimentación, transportes y construcción), desarrollan proyectos pertinentes de tecno innovación. Una sugerencia que se pudiera hacer es que la política pública debe propiciar fórmulas más creativas para romper esta inercia.

Por lo que corresponde a la capacidad de las empresas para la creación de redes con universidades o centros públicos de investigación, en torno al desarrollo de sus proyectos de tecno innovación, resulta un buen indicador que todas las empresas de la muestra hayan formalizado estas relaciones a través de contratos de colaboración. También es posible advertir un cambio visible en cuanto a la disponibilidad de las empresas en estudio a trabajar en conjunto con las instituciones del sector de ciencia y tecnología. Si ello resulta inducido por el instrumento, o no, resulta irrelevante. Lo importante es que casi la mitad de las empresas afirman como una ventaja de este trabajo, la conformación de grupos combinados de trabajo experto que se consolidan en el desarrollo de los proyectos; y que el 38 % de las empresas estudiadas valoraron como muy positivo el intercambio de conocimientos entre esas comunidades de conocimiento. Por último, como parte de los aspectos negativos sobresalen la falta de coordinación entre los tiempos de las empresas y los de las organizaciones del

sector ciencia y tecnología, por lo que habría que adecuar los tiempos de estas últimas a las prioridades de las empresas.

En relación a un cambio de patrones en torno a la importancia que las empresas le confieren a la propiedad intelectual en el proceso de la tecno innovación, este instrumento, a pesar de que forma parte de los objetivos explícitos en convocatorias, términos de referencia y en la misma norma, ha impactado de forma insuficiente la estrategia de las organizaciones participantes. No obstante esta debilidad, es importante continuar en la búsqueda de fórmulas que coadyuven a un cambio de percepción que asista a las empresas, a la formulación de una estrategia tecnológica de mediano y largo plazo donde se materialicen los objetivos en esta importante materia y determinen indicadores de las diferentes modalidades de registro de esta propiedad.

Se puede sintetizar que la pertinencia de los proyectos desarrollados por las empresas comprendidas en el estudio se satisfizo de forma positiva, ello si se hace el análisis por tipo de líneas de investigación, como por características de los mismos proyectos y por su pertenencia a ramas y actividades de alto valor agregado. Una de las líneas de investigación que pueden surgir de este trabajo es el referente al a la investigación en cuanto al grado de involucramiento, en este tipo de instrumentos de política, de las empresas de servicios intensivas en conocimiento.

En torno a las respuestas ofrecidas en la sustitución de criterios empíricos por criterios de eficacia congruentes con la inercia de la tecno innovación, se evidenció una tendencia importante a la no respuesta. Aspectos tales como una *definición clara de los actores participantes en el proceso; la asignación clara de funciones; la definición clara de las interrelaciones; una cultura de colaboración interna y externa y los criterios de confidencialidad;* obtuvieron elevadas proporciones de no respuesta. Lo que estaría evidenciando, en última instancia, que no se les da a estos aspectos la importancia que en realidad tienen. Esto las convierten en áreas de oportunidad, en que el instrumento tiene que trabajar para redimensionar de forma positiva estos aspectos.

Un caso aparte lo constituyó el criterio sobre la *elaboración de un presupuesto por proyecto*, mismo al que las empresas en casi sus dos terceras partes afirmaron haberlo realizado, valorándolo positivamente para el desarrollo de la tecno innovación.

En *relación con la administración del instrumento*, las respuestas obtenidas están marcadamente diferenciadas: De un lado, las definitivamente positivas, como la correspondiente a la adquisición de nuevas competencias tecnológicas como consecuencias de su inserción en el instrumento, y la atención y profesionalismo del personal que administra el mismo instrumento. En sentido opuesto, los aspectos cuya evaluación marca áreas de oportunidad de mejora tales como (en sentido regresivo): *oportunidad con que se entregan los resultados de la convocatoria; amabilidad de la plataforma informática; complejidad del proceso; y, la complejidad de los informes de seguimiento.*

Bibliografía

Arroyo, López, et al. (2009). El Desarrollo de KIBS en México. El sector servicios en el contexto de la economía del conocimiento. *Economía y Sociedad*, vol. XIV, núm. 23, enero-junio, pp. 65-78 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México

Bazdresh, Carlos. et al. (2005). El Impacto De La Ciencia Y La Tecnología En El Desarrollo De México, *Documentos de Trabajo en Ciencia y Tecnología*, México, CIDE.

Bell, D. (1973). *The Coming of Post Industrial Society*, New York, Basic Books.

Bernal J. (1986). *La Ciencia en la Historia*, México, Ed. Nueva Imagen.

Boggio, Juan. et. al. (2010). Actualización de la teoría del emprendedor: Una guía para las políticas públicas e investigaciones académicas, en Boggio, Juan, et. al. *Emprendedores, Drucker y Fiscalidad*. México, Universidad Del Caribe.

Brown, H. (2008). *Knowledge and Innovation*. New York, Routledge.

Bujarin, N. (1982). *La economía mundial y el imperialismo*. México: Cuadernos de Pasado y Presente.

Bunge, Mario (1980). *Epistemología*, México, Ed. Siglo XXI.

Calderón A. (2009). *Evaluación del Programa de Estímulos Fiscales al Gasto en Investigación y Desarrollo de Tecnología, de las Empresas Privadas en México (EFIDT)*. Colegio de México.

Calderón A. (2011), *Evaluación de los Programas Innovatec, Innovapyme Y Proinnova de apoyos a la innovación empresarial durante 2009*, México, (Material presentado al CONACYT).

Casalet, Mónica. (2010), Relaciones de colaboración entre las universidades y las empresas: Una incierta perspectiva para América Latina. México, Flacso pp., 1-18.

Chandler, A. (1977). *The Visible Hand. The Managerial Revolution in American Business*, Mass. The Belknap Press.

Conacyt. (2006) *Anexo Único a las Reglas Generales para la Aplicación del Estímulo Fiscal a los Gastos e Inversiones en Investigación y Desarrollo de Tecnología y Funcionamiento del Comité Interinstitucional*” D.O.F. 2 de febrero de 2006.

De Launay, Claude, et al. (Sin año). *El Sector terciario y la Sociedad Industrial en Los Servicios en el Pensamiento Económico*. Ed. Kluwer Academic Publisher.

Dino y Stumpo (2011), *Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina*, Santiago de Chile, Cepal.

Engels, F. (1981) *El Papel del Trabajo en la Transformación del Mono en Hombre*, Moscú Edit. Progreso.

Etzkowitz, Henry (2001): The Second Revolution and the Rise of the Entrepreneurial Science, *IEEE Techno, trlogy and Society Magazine*.pp.18-29

Etzkowitz, Henry (2002): *La triple helice: Universidad, industria y gobierno. Implicaciones para las políticas y la evaluación* (Carlos Ma. de Allende, tr. The triple Helix of University-Industry-Government. Implications for policy and Evaluation), Estocolmo: SISTER

Etzkowitz, Henry, Leydesdorff, L. (2009). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, vol. 29, n. ° 2, pp. 109-123.

Freeman, CH. (1999), *Perspectiva histórica del Sistema nacional de Innovación*, en Olazarán, M. et. al. *Sistemas regionales de Innovación*, España, Universidad del País Vasco.

Friedman, M., et. al., (1980), *La Libertad de Elegir*, México, Ed. Grijalvo.

Gibbons, Michael, et. al. (2007), *La Nueva Producción del Conocimiento*, Barcelona, Pomares–Corredor.

González de la Fe, Teresa, (Julio-Agosto 2009).El modelo de la Triple Hélice de Relaciones Universidad, Industria, y Gobierno: *Un Análisis Crítico*. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, CLXXXV, pp.739-755.

Gramsci, A. (1975) *El materialismo histórico y la filosofía de B Croce*, México, Juan Pablos.

Gutierrez Junquera, Pablo (1993). *El Crecimiento de los Servicios*, Madrid Editorial Alianza Economía.

Hayek, F. (1978), *Camino de Servidumbre*, Madrid, Alianza.

Hernández, M. (2013), *La transnacionalización del Gran Capital en México*, México, FCA publishing.

Hessen, J. (1997), *Teoría del conocimiento*, México, Ed. Losada-Océano.

Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. (2008). *Norma Mexicana, Gestión de la Tecnología-Proyectos Tecnológicos-Requisitos*, México D.F.

M. Avellar, (2007) *Metodologías de políticas tecnológicas: Reseña de prácticas Internacionales*. Manual de Políticas Públicas, Santiago de Chile, CEPAL.

Kline, S y N. Rosenberg (1986), An overview of innovation, in R. Landau and N. Rosenberg (eds.), *The positive sum strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington, D.C., National Academy Press.

Malcom, D. (1999).Sistema Nacional de Innovación: Una Aproximación. *Revista de la Escuela de Economía y Negocios*, Año 1 No. 2 Ago. Pp.29-40

Mancilla, M. (2010 Nov.), Incentivos financieros a la Investigación y Desarrollo Tecnológico e Innovación: INNOVAPYME, PROINNOVA e INNOVATEC, *Ideas CONCYTEG* 5(65).

Mata, H, (2007), Reforma económica y financiamiento del desarrollo en América Latina; El Caso de México, *Análisis Económico*, Vol. XII, No. 51 s/m, pp.313-334.

Martin Granados M., (2004). Los Estímulos Fiscales como una Estrategia de Financiamiento de los Proyectos de Innovación y Desarrollo Tecnológico en México en Luis Alfredo Valdés Hernández, *El Valor de la Tecnología en el Siglo XXI*. México: Fondo Editorial F.C.A., UNAM.

Marx, K., Engels, F.. (1974). *La Ideología Alemana*, México, Ed. Cultura Popular.

Merrit, H. (2007), La Vinculación Industria Centros Tecnológicos de Investigación y Desarrollo: El caso de los centros Conacyt de México, *Análisis Económico*, No. 49, Vol. XXII.

Muller, E., et al. (2001), Business Services as Actors of Knowledge Transformation: The Role of KIBS in Regional and National Innovations Systems, *Research Policy*, No. 30, pp. 1501-1516,

Montoya, Suarez Omar. (2009). La Relación Universidad Medio: Una Mirada desde el Enfoque de la Triple Hélice. *Sciencia et Technica* Vol. XV, Núm. 42, agosto, pp.166-171.

Neffa, Julio, (2000). *Las Innovaciones Científicas y Tecnológicas, una Introducción a su Economía Política*, Buenos Aires, Lumer HV Humanitas.

Nelson, R. *National Innovation Sistem: A Comparative Analisis*. New York, Oxford University Press

Nonaka, K. et al. (1999), *La Organización Creadora del Conocimiento*, México, Oxford University Press.

OCDE (1997), *Manual de Oslo*, Paris, OCDE.

OECD (2008), *Science, technology, and industry outlook*, OECD

OECD, (2009), *Reviews of Innovation Policy: Mexico*.

Olazaran M. (Compilador 1999), Perspectiva histórica del “Sistema nacional de Innovación”, Freeman, Ch. en *Sistemas regionales de Innovación*, España, Universidad del país vasco.

Oszlak, O, O Donnell, G. (1995) Estado y políticas estatales en AL: Hacia una estrategia de investigación, *Redes*, Vol. II, No. 4 Buenos Aires.

Pérez, Carlota. (2004), *Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero. La Dinámica de las Grandes Burbujas Financieras y las Épocas de Bonanza*. México, Siglo XXI,

Peres, Wilson (1997) “Resurgimiento de las Políticas de Competitividad Industrial.” En Peres W. (coordinador) *Políticas de Competitividad Industrial: América Latina y en Caribe en los Años Noventas*. México, Siglo XXI.

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. <http://Pnd.Presidencia.gob.mx/> Disponible el 28 de diciembre de 2011.

Porter M. (2002), *La Ventaja Competitiva*. México, Compañía Editorial Continental.

Reglas Generales para la aplicación del Estímulo Fiscal a los Gastos e Inversiones en Investigación y Desarrollo de Tecnología y Funcionamiento del Comité Interinstitucional que Aplica dicho Estímulo. D.O.F, 1 de Sep. 2008.

Robertson, M. (1979), *History of the American Economy*, New York, Harcourt Brace Javonovich Inc.

Rivera M.A. (2005), *Capitalismo informático, cambio tecnológico y desarrollo nacional*, México, Juan Pablos.

Sábato J., et al. (1975) La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina., en *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia* Buenos Aires, Ed. Paidòs.

Sábato, J, et al (1982) *La Producción de Tecnología*, México, Ed. Nueva Imagen.

Sagasti, F. (2011), *Ciencia, Tecnología e Innovación, Políticas para América Latina*, México, FCE

Sánchez, Daza, (2006), Aproximación, a los debates sobre los sistemas de Innovación, en Solleiro, J.L. (Coord.), *El Sistema Nacional de Innovación y La Competitividad del Sector Manufacturero en México*, México, Plaza y Valdez Editores.

Sánchez, Vázquez, A. (1980), *Filosofía de la Praxis*, México, D.F. Ed. Grijalbo.

Scaranno, Eduardo, (1999), *Metodología de Las Ciencias Sociales*. Buenos Aires, Ed. Grupo Ed. Macchi.

Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M. M. and Fröhlich, J. (2002) Knowledge interactions between universities and industry in Austria: Sectorial patterns and determinants. *Research, Policy*, 31, pp. 303-328.

Shcumacher, E. (1978). *Lo pequeño es hermoso*. Madrid, Ed. H. Blume.

Shin, Terry, (2002) "The triple Helix and New Production of Knowledge: Prepackaged Thinking on Science and Technology", *Social Studies on Science*, Vol. 32, No.4 (aug. 2002) pp 599-614.

Solleiro, J. (2002) El Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 y el Sistema Nacional de Innovación. *Aportes*, Año VII May-Ago. No. 20, BUAP.

Solleiro, J, et al. (2005) Los Instrumentos de Política Industrial y la Competitividad de las Pequeñas y Medianas Empresas en *El sistema Nacional de Innovación y la Competitividad del Sector Manufacturero en México*. Plaza y Valdez, México

Stiglitz, J. (1988). *La Economía del Sector Público*. España. Ed. Antombocsh.

Subirats, Joan. (1989). *Análisis de Políticas y Eficacia de la Administración*, Madrid, Ministerio para las administraciones Públicas

Tarpy, R. (1999), *Aprendizaje: Teoría e investigación contemporánea*, España, Mc Graw Hill.

UNAM, (2012), *Hacia Una Agenda Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Wallerstein, I., (1996). *Después del liberalismo*, México, Ed. Siglo XXI

Yoshino, Michael Y., et, al. (1996). *Las alianzas estratégicas, Un enfoque empresarial*, Barcelona., Ed. Ariel Sociedad Económica.

SITIOS DE INTERNET

Convocatoria Proyectos De Investigación, De Desarrollo Tecnológico e Innovación, 2009, www.conacyt.gob.mx., (Disponible el 5 de julio de 2011).

Fernández Polcuch E. La medición del impacto social de la ciencia y la tecnología. En: Albornoz M. *Temas actuales de indicadores de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe*. Disponible en: <http://www.redhucyt.oas.org/ricyt/interior/biblioteca/polcuch.pdf>, (disponible el 11 de Julio de 2008).

González L. (s/a) La evaluación ex - post o de impacto: un reto para la gestión de proyectos de cooperación internacional al desarrollo. Disponible en: http://www.imacmexico.org/file_download.php?location=S_U&filename=11562706871Evaluaci%F3n_de_impacto.pdf, (disponible el 10 de enero de 2014).

5 de Julio de 2011),.

Programa Alvey: (<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/eng/mat032e/text/mat032e.txt>) (Disponible el 1 de diciembre de 2013).

Programa Eureka:

www.innovateuk.org/deliveringinnovation/internationalprogramme/eureka.ashx

(Disponible el 17 de marzo de 2013).

Programa Irap: www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/irap/services/index.html disponible el 19 de marzo de 2013.

Puerto, María. Desarrollo de un Proyecto de Investigación, sobre la Adherencia en el Tratamiento de la Diabetes Tipo 2, en Pacientes que Acuden a un Servicio Público de Salud (CMS). Universidad Europea de Madrid-Máster Universitario en Salud/Pública. www.madridsalud.es/comunicacion_salud/documentos/trabajomasterfinal.pdf, (Disponible el 17 de Noviembre de 2011).

Reglas de operación del PMT:

www.funcionpublica.gob.mx/scagp/dgorcs/reglas/2002/r38_conacyt/completos/ro_conacyt_02.htm, (Disponible el 2 de agosto de 2011).

Servicio de Investigación del Congreso, (2005), *The Advanced Technology Programme*, Reporte de operación del ATP, www.au.af.mil/au/awcgate/crs/95-36.pdf, (Disponible el 17 de marzo de 2013).

SIICYT, *Encuesta Nacional de Innovación*, 2006. www.gob.mx/siicyt/docs/Estadisticas3/Informes,2007/Innovacion.pdf, (Disponible el 14 de Marzo de 2013).

Términos de Referencia de la Convocatoria Proyectos De Investigación, Desarrollo o de Innovación Tecnológica, 2011, www.conacyt.gob.mx, (Disponible el 5 de julio de 2012).

Anexo 1

I. INFORMACION DE LA EMPRESA

1.-Nombre de la Empresa :															
2.- Dirección:															
3.- Datos de la persona que llena el cuestionario:															
Nombre: _____															
Puesto: _____															
Teléfono _____															
Correo Electrónico _____															
4.- Fecha de constitución de la empresa (_____)															
5.- Número de empleados con que cuenta la empresa y niveles de preparación a académica															
<table border="1"><thead><tr><th>Nivel académico</th><th>No. de trabajadores</th></tr></thead><tbody><tr><td>Primaria</td><td></td></tr><tr><td>Secundaria</td><td></td></tr><tr><td>Preparatoria</td><td></td></tr><tr><td>Técnico</td><td></td></tr><tr><td>Técnico Universitario</td><td></td></tr><tr><td>Licenciatura</td><td></td></tr></tbody></table>		Nivel académico	No. de trabajadores	Primaria		Secundaria		Preparatoria		Técnico		Técnico Universitario		Licenciatura	
Nivel académico	No. de trabajadores														
Primaria															
Secundaria															
Preparatoria															
Técnico															
Técnico Universitario															
Licenciatura															

Maestría	
Doctorado	
Total de Empleados	

6.-Sobre qué líneas de investigación trabaja la empresa sus proyectos de I&DT.

a) _____

b) _____

c) _____

7.- ¿En que sector se ubica la actividad económica de le empresa? (Marque con una "X")

1.-Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	
2.-Extracción (minería y petróleo)	
3.-Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	
4.-Construcción	
5.-Industria manufacturera	
5.a Producción de bienes tradicionales	
5.b Producción de bienes de consumo final de alto valor agregado	
5.c Producción de insumos o de equipo especializado	
5.d Producción de insumos tradicionales	
6.-Comercio	
7.- Transportes, correos y almacenamiento	
8.- Información en medios masivos	
9.- Servicios financieros y de seguros	
10.-Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	
11.-Servicios profesionales, científicos y técnicos	
11.a Servicios especializados en desarrollo informático.	
11.b Servicios en consultoría altamente especializada	
11.c Otros servicios	
12.- Dirección de corporativos y empresas	
13.- Servicios de apoyo a negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	
14.- Servicios Educativos	
15.- Servicios de salud y de asistencia social	
16.-Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	
17.-Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	
18.-Otros servicios, excepto actividades del gobierno	

10.- Indicadores anuales de la empresa				
Montos(Pesos)/Años	2007	2008	2009	2010
Ventas totales				
Ventas Nuevos Productos(pesos)				
Costos (pesos)				
Exportaciones (Pesos)				
Importaciones (importaciones)				
Inversión en I&DT (pesos)				
Inversión en equipo para desarrollo de I&DT (pesos)				
Monto de apoyo Innovapyme (pesos)				
Número de empleados totales				
Número de empleados con posgrado				

11.- La empresa cuenta con registros y derechos de propiedad intelectual	
Si ()	No ()

12.- Modalidades de títulos de propiedad intelectual con que contaba la empresa previa a su participación en la modalidad INNOVAPyME.

Modalidad de propiedad Intelectual	No. De solicitudes	No. de solicitudes aprobadas
Patentes		
Modelos de Utilidad		
Diseños industriales		
Marcas		
Derechos de autor		
Otras		

III. ACTIVIDADES DE VINCULACION.

13.- ¿La empresa ya había desarrollado actividades de vinculación con Universidades, Centros de Investigación u otras empresas previo a su participación en el INNOVAPyME?

Si () No ()

14.- ¿Con que tipo de institución se desarrolló la vinculación en el marco del INNOVAPy ME?

Modalidad	Numero de Convenios Firmados	Objeto (s) de la Colaboración
Nombre(s) de la o las Instituciones de Educación Superior :		
Centro Público de Investigación (Ciateq, Ciatec, Cidesi, etc.)		
Centros de Investigación Privados		
Otros (Empresas, proveedores, clientes , etc.)		

II. INFORMACION DE LA ADMINISTRACION DE I&DT DE LA EMPRESA

8.-Nombre de Proyectos con los que participó en la modalidad Innovapyme durante 2009 y 2010.

2009 Clave del proyecto	Nombre del proyecto	¿Se avanzó en tiempo y forma?

2010Clave del proyecto	Nombre del proyecto	¿Se avanzó en tiempo y forma?

9.- ¿La contabilidad de la empresa cuenta con un sistema que permita registrar de forma separada el gasto que la empresa realiza en materia de I&DT?

SI(____) NO(____)

15.- ¿Existe en la estructura administrativa de la empresa un área que se especialice en materia de vinculación para el desarrollo de proyectos?

Si () No ()

En caso afirmativo, describa brevemente el área encargada de la Vinculación en la organización

16.- Para la organización ¿Cuáles fueron los aspectos positivos de la vinculación desarrollada y cuáles sus aspectos mas deficientes?

Aspectos Positivos	Deficiencias

17.- ¿Cual fue el aporte tecnológico de la Institución con la que se vinculó?

Modalidad de la Colaboración	Descripción
Desarrollo de la investigación	
Desarrollo de prototipos	
Elaboración de planta piloto	
Estudios de mercado de la innovación	
Asistencia técnica para la búsqueda tecnológica	
Otra (s)	

18.- Dentro de una escala del 1 al 10, evalúe el desempeño de la vinculación que se desarrolló dentro del programa (marque con una "X")

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

IV. EVALUACION DEL PROGRAMA

19.- ¿Que aspectos de una cultura organizacional ad hoc al reto tecnológico propició en la empresa la intervención en el INNOVAPyME?	
Procesos	Comentarios
Definición clara de actores en el proceso	
Asignación precisa de funciones	
Definición de interrelaciones	
Elaboración formal de presupuesto por proyecto	
Fortalecimiento de una cultura de colaboración interna y externa a la empresa	

<p>Establecimiento de forma clara en los convenios de colaboración las obligaciones de las partes en cuanto a la confidencialidad de la información que se transmita o genere durante el desarrollo del proyecto, incluyendo excepciones y mecanismos de control de acceso a la misma?</p>	
<p>Fortalecimiento de una cultura de registro de propiedad intelectual</p>	

<p>20.- Evalúe: En una escala del 1 al 5 en que medida considera que los apoyos aportados por esta modalidad, han ayudado a incrementar las variables mencionadas_</p>	
Conceptos	Evaluación
Ventas anuales	
Utilidades anuales	
Disminución de costos	
Cumplimiento de regulaciones ambientales	

Creación de empleos de posgraduados	
Observancia a normas y requisitos internacionales indispensables para la exportación	
Inversión en infraestructura de I&DT	
Iniciar o aumentar su plataforma de exportación	
Desarrollar su catálogo de proveedores	
Incremento de plataforma de clientes o mercado interno	
21.-De no haber contado con el proyecto ¿Hubiera la empresa llevado a cabo el o los proyectos realizados?	
Si () No ()	
22.-en una escala del 1 al 5 ¿Cómo evalúa la administración del INNOVAPYME en cuanto al protocolo de documentación y procedimientos para allegarse a los recursos?	
Complejidad del procedimiento en general.	
Oportunidad en la entrega de los resultados de las empresas calificadas para el apoyo por parte de la instancia coordinadora.	
Oportunidad en la ministración de fondos para los proyectos.	
Complejidad en los criterios de elaboración de informes de seguimiento.	
Amabilidad de la plataforma informática para la presentación de protocolos y	

	elaboración de informes.		
	Atención y profesionalismo del personal de la instancia coordinadora del INNOVAPYME.		

23.- Evalúe en una escala del 1 al 10, la adquisición de nuevas competencias tecnológicas por parte del personal de su empresa y que participa en el desarrollo de las actividades de I&DT:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nombre, Puesto y Firma de la persona que requisita el cuestionario

Nombre	Firma	Fecha