

T 005.30972 B982p Ej.1  
FLACSO - Sede México - Biblioteca Iberoamericana



70062

El PROSOFT : diseño de estrategias para ev.

# **EL PROSOFT: DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA EVALUAR SU IMPACTO**

**MARCO TULIO BUSTOS GUTIÉRREZ  
2004-2006**



# **EL PROSOFT: DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA EVALUAR SU IMPACTO**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN GOBIERNO Y ASUNTOS PÚBLICOS**

**PRESENTA:**

**MARCO TULIO BUSTOS GUTIÉRREZ**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. DANIEL VILLAVICENCIO**

**MÉXICO, DF**

**JULIO 2006**



7006  
70062

*Dedico este trabajo:*

*A Marjorie por todo el cariño que me brindó  
desde el primer día, sin ella no estaría hoy aquí*

*A Yolanda, Elba y Beatriz por su paciencia  
y comprensión a lo largo de todos estos años*

*A Rodolfo, Fernando, León y José que a  
pesar de no verlos nunca, siempre están conmigo*

*A toda la familia, que si bien las circunstancias  
nos separan, siempre podemos contar con su apoyo*

*A los cuates, amigos, chompas y carnales que  
van surgiendo y que continúan su camino*

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Dr. Daniel Villavicencio por el apoyo recibido en la elaboración de esta tesis. También al Dr. Dante Avaro y al Mtro. Leonel González por sus indicaciones y valiosos comentarios. A la Dra. Giovanna Valenti por su orientación a lo largo de los seminarios que curse con ella.

De igual forma, extendiendo mi agradecimiento a los integrantes de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales por la ayuda que recibí durante estos dos años; a mis compañeros de clase y a mis compañeros de estudio, en especial al grupo de los doce y a los integrantes del conventillo.

A los miembros de Investigación Social, por su constante estímulo y por el mutuo aprendizaje.

Por último, agradecer al CONACYT ya que la realización de esta tesis no habría sido posible sin el apoyo de la beca otorgada.

## Índice de Contenido

	<b>Página</b>
Introducción.....	<b>1</b>
I. Antecedentes.....	<b>2</b>
1.1 La Industria del Software.....	<b>2</b>
1.2 La Industria del Software en México.....	<b>6</b>
1.3 El Programa para el Desarrollo de la Industria del Software.....	<b>9</b>
II. Justificación.....	<b>11</b>
III. Delimitación del Problema.....	<b>12</b>
IV. Hipótesis.....	<b>13</b>
V. Diseño de Investigación.....	<b>13</b>
Capítulo 1. Perspectivas Teóricas.....	<b>15</b>
1.1 La Promoción de la Competitividad como Mecanismo de Desarrollo.....	<b>15</b>
1.1.1 El Concepto de Competitividad.....	<b>15</b>
1.1.2 El Componente Sistémico.....	<b>16</b>
1.1.3 La Política de Desarrollo Sectorial.....	<b>21</b>
1.2 La Evaluación de Políticas Públicas.....	<b>25</b>
1.2.1 La Evaluación.....	<b>25</b>
1.2.2 Tipos de Evaluación.....	<b>26</b>
1.2.2.1 Evaluación Formativa.....	<b>26</b>
1.2.2.2 Evaluación Sumativa.....	<b>26</b>
1.2.3 Tipos de Evaluadores.....	<b>27</b>
1.2.3.1 Evaluación Interna.....	<b>27</b>
1.2.3.2 Evaluación Externa.....	<b>28</b>
1.2.4 Análisis de las Evaluaciones.....	<b>28</b>
1.3 La Evaluación de Impacto.....	<b>29</b>
1.4 Síntesis del Capítulo.....	<b>31</b>
Capítulo 2. El PECyT y el PROSOFT.....	<b>33</b>
2.1 El Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006.....	<b>33</b>

2.1.1 El Contexto.....	33
2.1.2 Los Programas de Ciencia y Tecnología.....	35
2.1.2 Descripción del PECyT.....	38
2.2. El Programa para el Desarrollo de la Industria del Software.....	41
2.2.1 Cómo surge el PROSOFT.....	41
2.2.2 Las metas del PROSOFT para el 2013.....	46
2.2.3 El Fondo PROSOFT.....	47
2.2.3.1 Objetivos.....	47
2.2.3.2 Población Objetivo y Cobertura.....	48
2.2.3.3 Categorías de Apoyo.....	49
2.2.3.4 Criterios de Elección.....	51
2.2.3.5 Actores.....	52
2.2.4 El Modelo Lógico del Programa.....	52
2.3 Síntesis del Capítulo.....	53
<b>Capítulo 3. Revisión de las Evaluaciones del PROSOFT.....</b>	<b>55</b>
3.1 Disposiciones Legales.....	55
3.1.1 Normatividad.....	55
3.1.2 Las Reglas de Operación del PROSOFT.....	57
3.2 Análisis de la Evaluación Externa del Ejercicio 2004.....	58
3.2.1 Objetivos.....	58
3.2.2 Metodología.....	59
3.2.3 Fuentes de Información.....	61
3.2.4 Técnicas de Recolección de Información.....	62
3.2.5 Indicadores de Impacto y Gestión.....	64
3.2.6 Conclusiones obtenidas en la Evaluación 2004.....	67
3.3. Análisis de la Evaluación del Ejercicio 2005.....	68
3.3.1 Objetivos.....	69
3.3.2 Metodología.....	69
3.3.3 Fuentes de Información.....	71
3.3.4 Técnicas de Recolección de Información.....	71

3.3.5 Indicadores de Impacto y Gestión.....	72
3.3.6 Conclusiones obtenidas en la evaluación externa 2005.....	75
3.4 Diferencias entre las evaluaciones externas 2004 y 2005.....	76
3.5 Síntesis del Capítulo.....	77
<b>Capítulo 4. Propuesta para Realizar una Evaluación de Impacto.....</b>	<b>80</b>
4.1 Antecedentes para la Evaluación de Impacto.....	80
4.1.1 Análisis de los Objetivos del PROSOFT.....	81
4.1.2 Características del PROSOFT.....	81
4.1.3 Preguntas de Evaluación.....	83
4.2 Diseño de la Evaluación de Impacto del PROSOFT.....	84
4.2.1 Los Indicadores de Impacto.....	84
4.2.2 Las Variables Explicativas.....	87
4.2.3 La Muestra .....	89
4.2.4 Técnicas de Recolección de Información.....	92
4.2.5 El Modelo de Estimación del Impacto.....	92
4.2.6 El Método de Estimación.....	95
4.2.6.1 El Método de Pareamiento ( <i>Matching</i> ).....	96
4.2.6.2 El Método Diferencia en Diferencias (DID).....	99
4.3 Síntesis del Capítulo.....	101
Conclusiones y Recomendaciones.....	103
Bibliografía.....	106
<b>Anexo A. Entrevistas Aplicadas a los Organismos Promotores y Empresas Beneficiarias Durante la Evaluación PROSOFT.....</b>	<b>112</b>
A.1 Guía de Entrevista para los Representantes de los Organismos Promotores (OP).....	112
A.2 Guía de Entrevista para los Responsables Técnicos de los Proyectos.....	115
<b>Anexo B. Entrevista de Opinión Enviadas a las Empresas Beneficiarias Durante la Evaluación PROSOFT.....</b>	<b>117</b>
<b>Anexo C. Guía de Constatación.....</b>	<b>126</b>
<b>Anexo D. Categorías y Montos de Apoyo del PROSOFT.....</b>	<b>131</b>

<b>Anexo E. Encuesta para la Evaluación de Impacto.....</b>	<b>134</b>
---	------------

### **Índice de Tablas**

Tabla 1.1 Mercado mexicano de Tecnología de Información y Telecomunicaciones, 1998-2003.....	6
Tabla 1.2 Participación del mercado mexicano en el mercado mundial de Tecnología de Información, 1994-2002.....	7
Tabla 2.1 Modelo Lógico del PROSOFT.....	53
Tabla 3.1 Diferencias entre las evaluaciones 2004 y 2005.....	77
Tabla 4.1 Variables Explicativas.....	87

### **Índice de Figuras**

Figura 2.1 Metas del PROSOFT, 2002-2013.....	46
Figura 2.2 Proceso de Asignación de Recursos PROSOFT.....	51

## Introducción

Por la perspectiva que presenta este trabajo, se puede enmarcar dentro del análisis *del* proceso de las políticas públicas (*policy research*) ya que asume un enfoque retrospectivo: consiste en estudiar y analizar las evaluaciones realizadas al PROSOFT, con el fin de determinar si éstas pueden identificar el impacto generado por el programa. El objetivo general o propósito que se persigue es *diseñar un conjunto de estrategias que permitan valorar el impacto que el PROSOFT está generando en las empresas beneficiadas, en aspectos como productividad y competitividad.*

El aporte de este trabajo será el *diseño de estrategias* que permitan: determinar si el programa produjo los efectos deseados en las empresas a las cuales se aplica, obtener una estimación cuantitativa de estos beneficios y valorar si son o no atribuibles a la intervención del programa. Para ello, se propone el diseño de una evaluación de impacto de tipo cuasi experimental, empleando el método de pareamiento para determinar a las empresas que fungirán como grupo de control y, el método de diferencias en diferencia para determinar el impacto del programa. Previo a esto, se describirán en los siguientes capítulos los orígenes y antecedentes del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software, y se analizarán las evaluaciones que se le han realizado anteriormente.

Por tanto, los objetivos específicos que se persiguen son:

- Desarrollar el modelo lógico del PROSOFT.
- Partiendo del análisis y comparación de las evaluaciones externas realizadas al PROSOFT en 2004 y en 2005, obtener un diagnóstico para determinar qué y cómo están midiendo.
- Proponer el (los) indicador(es) de impacto necesario(s) para valorar los efectos del programa sobre la productividad y competitividad de las empresas beneficiadas, así como los métodos necesarios para determinar tales efectos.

## I. Antecedentes

### 1.1 La Industria del Software

El sector del software<sup>1</sup> es considerado como uno de los sectores con más rápido crecimiento, a la vez que contribuye en forma directa al desarrollo económico “dado el dinamismo que lo caracteriza y a la creciente expansión de las aplicaciones del software” (OCDE, 2002:105). El rápido crecimiento de este sector se hace, en términos de valor agregado, empleo, salarios, intensidad en la investigación y desarrollo (IyD), patentes e inversión. Esto se aprecia en el aumento de los mercados domésticos de software, destacando la demanda de software empaquetado y servicios de tecnologías de la información (TI); si bien el comercio internacional de bienes y servicios de software crece rápidamente presenta dificultades para medirlo, debido a la diversidad de canales de entrega de los productos y por el tipo de medición -se cuentan las unidades de transporte: diskette o disco compacto- (OCDE, 2002:110).

En el reporte *Innovation and Knowledge-Intensive Service Activities* (OCDE a, 2006:73), la industria del software es considerada importante por dos razones: i) hay un significativo volumen de producción de software para venta como producto final (pues hay una alta y cada vez mayor demanda de estos productos), tanto en mercados domésticos como internacionales y, ii) el software es un importante insumo para la producción en otras industrias, pues mejora el alcance, eficiencia y calidad en la producción y provisión de servicios. Esta industria que se ha desarrollado en los últimos quince años, predominando el tamaño de empresa pequeño; además, requiere personal altamente calificado, el cual transfiere y genera alto valor agregado a los productos de esta industria.

---

<sup>1</sup> Cuando hablamos de software nos referimos “al conjunto de instrucciones que cuando se ejecutan proporcionan la función y el rendimiento deseados, estructuras de datos que permiten a los programas manipular adecuadamente la información, y documentos que describen la operación y el uso de programas” (Pressman, 1998:17). Por la función que realiza se clasifica en programas de base (soporte lógico del sistema) y en programas de aplicación. Por las funciones que realiza, en software empaquetado (*packaged software*) y en software personalizado (*custom software*).

El papel de los gobiernos ha ido creciendo tratando de crear un contexto propicio para la innovación en esta industria<sup>2</sup>. En este sentido, los gobiernos son importantes para la industria del software como reguladores, imponiendo estándares (normatividades) y proveyendo infraestructura. También son importantes como prestadores de servicios, generando un gran volumen y variedad de trabajo y proveyendo una retroalimentación (*feedback*) crítica y exigente. Tanto las empresas grandes como los gobiernos son importantes como clientes y colaboradores para las empresas pequeñas y medianas, y también como una ruta para acceder a los mercados, particularmente internacionales.

Un problema perenne para las empresas de software es la dificultad para obtener capital para su consolidación y crecimiento. “La industria del software es más intensiva en [investigación y desarrollo] i y D que el promedio de las industrias. También, la i y D de las empresas tiende a estar concentrada en desarrollo más que en investigación, y sólo es hecha por las empresas grandes” (OCDE, 2006:76). Por ello, los gobiernos que han implementado sistemas de apoyos financieros o vía subsidios, procesos para el desarrollo de sistemas de investigación e innovación, establecido vinculaciones entre la academia y el sector privado; fomentan o promueven la existencia de sectores productivos eficientes y competitivos (tal es el caso del PROSOFT, el cual se discute en el Capítulo 2).

Como ya se ha mencionado, este sector se caracteriza por generar un alto valor agregado a sus productos, ya que requiere el empleo de personal técnico calificado y profesionales en sistemas con habilidades creativas (teniendo por ello remuneraciones superiores a la de otros sectores); a esto se aúna que los productos de software tienen una vida útil corta, consecuencia de la continua investigación y desarrollo en este sector y, de la demanda de software cada vez más especializado requerido por los demás sectores productivos. Estas características han sido aprovechadas por algunos países, estimulando el desarrollo de este

---

<sup>2</sup> Tal es el caso de la creación de una ciudad dedicada a la producción de nanotecnología (que contempla desarrollar las biociencias, el software y la investigación de materiales). Proyecto que surge a partir de considerar que los procesos actuales de producción de computadores son obsoletos y que las nanotecnologías representan el futuro de la industria de las tecnologías de la información y de la industria biotecnológica. El inicio de este proyecto requerirá financiamiento tanto del sector público como del privado pues uno sólo no podría llevarlo a cabo, por los inmensos gastos que requiere (*El Economista*, 2006).

sector y del conjunto de su economía. A continuación se presentan los casos de Corea, Irlanda, Israel y la India considerados como de éxito.

Corea se incorpora a finales de los ochenta al mercado del software. De acuerdo a OCDE (2006:80), se perfila como un caso de éxito pues los servicios de software representan el 73% de la industria local y la producción de software el 27%, en este sector. Esto se debe al desarrollo de economías de escala, debido a alta participación de empresas extranjeras. El mecanismo que empleó el gobierno coreano fue el decreto del acta para la promoción de la industria del software en 1987; estas medidas incluyen la incorporación de los institutos (universidades) y la promoción de la industria a través de programas de desarrollo de recursos humanos, el desarrollo duro de tecnologías de software, la incubación de empresas y la expansión de su demanda (se ha vinculado con la industria de circuitos integrados).

De acuerdo a Ruiz *et al* (2005:6), Irlanda inicia el desarrollo de este sector en los setenta; el objetivo principal que pretendía el gobierno era la creación de empleos en todos los niveles, encontrando un nicho para ello en el sector del software. La condición de ser angloparlante sirvió para redireccionar el flujo de tecnología de Estados Unidos y de Asia hacia la Unión Europea, adaptando los productos al entorno local y apoyando a las empresas transnacionales a resolver los problemas del idioma, además de ofrecer costos de telecomunicaciones más bajos que los del continente europeo. Para que las empresas transnacionales dedicadas a la producción de software se instalaran en Irlanda, el gobierno les ofreció una serie de incentivos entre los que destaca la reducción de los impuestos y apoyos para la investigación y desarrollo (IyD). En 2001 las compañías locales exportaron 1,300 millones de dólares, en su mayoría productos de software

En los ochenta Israel se incorpora como productor de software, pues contaba con recursos tecnológicos de punta, desarrollada en proyectos de IyD de la industria militar y un amplio componente de angloparlantes. Los objetivos que perseguía el gobierno israelí eran comercializar la tecnología militar, crear una industria de exportación y, emplear a decenas de miles de programadores rusos inmigrantes. Aprovechó la creciente demanda de

tecnología de software (seguridad de la información) en Estados Unidos, donde la economía de redes se ha convertido en un lugar común. Para lograr lo anterior el gobierno creó programas de inversión de riesgo (el YOZMA) como fuentes de financiamiento; estableció alianzas de programas con el Banco Mundial y desarrolló parques tecnológicos. Los ingresos en 2001 por exportaciones de software ascendieron a 3,000 millones de dólares principalmente por productos y licencias de tecnología (Ruiz *et al*, 2005:6).

La India entra al mercado del software hacia finales de los ochenta. La estrategia que siguió fue emplear a los miles de subempleados altamente capacitados (ingenieros angloparlantes). El objetivo del gobierno indio era crear una industria de exportación, generar divisas y lograr la autosuficiencia tecnológica. El nicho de mercado que explotaron fue la escasez de programadores en Estados Unidos y Europa derivada del incremento en la demanda de instalaciones empresariales, la preparación del cambio de milenio (κ2) y la conversión al comercio electrónico. Para lograr lo anterior el gobierno hindú combinó establecimientos locales con instalaciones de *offshore* (maquila) para subcontratación y, realizó inversiones en telecomunicaciones y en certificación de calidad (CMM) para ganar credibilidad. En 2001 los ingresos por servicios de software que brindó le generaron ingresos por 7,500 millones de dólares (Ruiz *et al*, 2005:6).

Como se puede apreciar, estos países han establecido diferentes mecanismos para el desarrollo del sector del software, además de aprovechar los recursos humanos que poseen (nacionales y extranjeros) y el manejo del idioma inglés. Si bien hay una clara intervención del gobierno (en forma directa e indirecta), en rigor no existen investigaciones o evaluaciones que describan el impacto de su intervención sobre las empresas<sup>3</sup>. Ésta situación se presenta en forma más amplia el Capítulo 1. En seguida, se describe el entorno del sector del software en México.

---

<sup>3</sup> En su mayoría, los estudios se enfocan a la comparación y descripción de los casos.

## 1.2 La Industria del Software en México

Por el tamaño que presenta la industria del software en México, se puede considerar como pequeña, aunque “es la más dinámica dentro de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC)” (SE - UAM, 2006:4). En el documento *Evaluación Externa al PROSOFT 2004* se señala que en 2003 se identificaron 206 empresas productoras de software: 63 micro, 117 pequeñas, 14 medianas, 11 grandes y 1 corporativa. Dadas las características y dimensiones del país tal número de empresas parece insuficiente para satisfacer la demanda interna de software, aunque también influye en el mercado interno “la cantidad de software que se produce en el interior de las empresas, de las universidades y del sector público” (SE - UAM, 2006:4) y el que se importa.

Como se puede apreciar en la Tabla 1.1, hay un fuerte predominio de las telecomunicaciones dentro del mercado de las TIC (un 75% en promedio); dentro del mercado de las tecnologías de información, el mayor peso lo tiene la venta de equipo (aproximadamente 60%), seguido de la prestación de servicios (32% en promedio) y producción y comercialización de software (poco más del 10%).

Tabla 1.1 Mercado mexicano de Tecnología de Información y Telecomunicaciones, 1998-2003.  
Millones de dólares

Año	Total	Tecnologías de la Información				Telecomunicaciones
		Total	Equipo	Software	Servicios	Total
1998	16,009.0	4,170.0	2,377.0	493.7	1,298.0	11,839.0
1999	19,598.9	4,663.5	2,513.3	521.7	1,628.5	14,935.4
2000	22,219.0	5,716.0	3,328.0	608.0	1,780.0	16,503.0
2001	24,625.0	5,929.0	3,444.0	632.0	1,853.0	18,696.0
2002	26,929.0	6,186.0	3,600.0	631.0	1,955.0	20,743.0
2003	29,433.0	6,510.0	3,773.0	637.0	2,100.0	22,923.0

Fuente: SE - UAM (2006).

Este último, representa en promedio apenas el 2.6% del total del valor de las TIC en México en el periodo 1998-2003. Se puede apreciar que si bien el sector del software es considerado dinámico, en México no goza de la importancia que se le da en otros países (Irlanda, India, etc.). Esta situación se puede apreciar con mayor claridad en la

participación de México en el mercado mundial de TIC, la cual es inferior al 1%<sup>4</sup> (ver Tabla 1.2).

**Tabla 1.2 Participación del mercado mexicano en el mercado mundial de Tecnología de Información, 1994-2002. Millones de dólares**

	1994	1997	1998	2002
Mundial	414,398	716,903	781,297	1,142,522
México %	0.8	0.5	0.6	0.7

Fuente: SE - UAM (2006).

Esta situación se acentúa al comparar el valor del sector del software con el PIB; de acuerdo a la SE (2002), el sector del software en México es muy reducido: en 2001 su participación respecto del PIB era cercano al 0.1%. Esta escasa participación se debe a “la ausencia de medidas eficientes para fortalecer la oferta y desarrollar la demanda interna así como en el poco esfuerzo para ubicar áreas del mercado internacional en las que puedan incursionar las empresas mexicanas” (SE, 2002:19).

De acuerdo a la SE esta problemática se puede agrupar en siete áreas<sup>5</sup>:

- i. *Promoción de exportaciones*: México se percibe en el plano internacional como un país sin capacidad de desarrollar tecnología, en particular software; pocas empresas cuentan con las evaluaciones de capacidad de procesos; las empresas tienen poca experiencia en competir internacionalmente; falta información sobre las empresas del sector; escasez de programadores e ingenieros certificados; poca promoción para atraer empresas.
- ii. *Educación*: no se cuenta con información suficiente para conocer los estratos ocupacionales y la segmentación laboral de los egresados en materia de desarrollo de software, en consecuencia, no se puede planificar la formación de recursos humanos que esta industria requiere; planes de estudio atrasados; bajo dominio del idioma inglés respecto a las necesidades del sector; poca vinculación de las empresas de TI, tanto de plataforma como de desarrollo de software, con las universidades.

<sup>4</sup> Recordando que incluye tanto tecnologías de la información como telecomunicaciones.

<sup>5</sup> *Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT)*, Secretaría de Economía (2002), pp. 19-30.

- iii. *Marco Legal*: falta de un marco regulatorio que permita a estas empresas acceder al financiamiento y proteger la propiedad intelectual; no hay una normatividad para aceptar la firma electrónica; no hay sistemas de apoyos a los proveedores de servicios de software; marco fiscal inadecuado para la adquisición de tecnología en este sector.
- iv. *Mercado Interno*: no hay una estrategia efectiva entre el gobierno y la industria para desarrollar el mercado interno; no hay un proceso de licitación adecuado para las instituciones públicas que venden software; el Gobierno Federal mantiene áreas de informática poco productivas; las áreas de compras del sector público carecen de una metodología que les permita medir la cantidad y evaluar la calidad del software que adquieren, así como para determinar la capacidad de proceso del proveedor; la reserva de compras del sector público negociada en los tratados de libre comercio firmados por México no ha sido utilizada de manera importante por las dependencias y entidades para otorgar contratos a las empresas desarrolladoras de software establecidas en el país.
- v. *Industria Local*: no hay una visión compartida y de largo plazo en el conjunto de agentes que intervienen en las decisiones de políticas públicas, educación e inversión; no hay financiamiento para la creación de nuevas empresas; el bajo nivel de activos físicos característico de este sector dificulta la obtención de créditos de la banca comercial; la mayoría de las empresas no tienen los niveles de desempeño requeridos para incorporarse al mercado internacional; las compras del sector público no han sido utilizadas como detonador del desarrollo de las empresas del sector; la oferta de las empresas mexicanas de software carece de elementos de innovación y una visión internacional de negocios y, no tiene mecanismos permanentes de unión o colaboración para hacer frente a necesidades nacionales y del entorno internacional; se tiene una visión de corto plazo en la industria local de software.
- vi. *Capacidad de Procesos*: la productividad de las empresas desarrolladoras de software es en general baja, debido a la falta de uso de procesos avanzados; México carece de centros tecnológicos que ofrezcan servicios de mejora y aseguramiento de la capacidad de procesos de las empresas; se carece de modelos, normas y de organismos

evaluadores de la capacidad de procesos de la producción de software; las evaluaciones internacionales de capacidad de procesos son costosas; debido a la inexistencia de metodologías para medir y evaluar la calidad del software que se adquiere, los compradores locales se enfocan más al precio que a la calidad.

- vii. *Infraestructura*: no hay parques tecnológicos que sirvan como polos de atracción que generen economías de escala e inversiones extranjeras; algunos gobiernos estatales han emprendido acciones para desarrollar la industria del software, pero son incipientes; los costos de las telecomunicaciones son elevados, lo que dificulta la competitividad en el plano internacional y propicia un rezago en la economía digital; los centros de desarrollo de software se concentran en los estados que cuentan con instituciones educativas con mejores carreras y planes de estudio en el área de TI; no hay un sistema de incubadoras para este tipo de empresas.

### I.3 El Programa para el Desarrollo de la Industria del Software

Para contrarrestar los problemas antes enunciados, la SE propuso una serie de estrategias que fueron plasmadas en el documento: *Programa para el Desarrollo del Industria del Software* (SE, 2002). Estas estrategias son siete y tratan de resolver en forma puntual cada uno de los problemas antes enunciados (en cada uno de estos puntos se plantean y describen a manera de receta, los objetivos e instrumentos para resolver los elementos que conforman cada una de las áreas determinadas como problema): *promover las exportaciones y la atracción de inversiones; incrementar la educación y formación de personal competente en el desarrollo de software, en cantidad y calidad convenientes; contar con un marco legal promotor de la industria; desarrollar el mercado interno; fortalecer a la industria local; alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos; promover la construcción de infraestructura física y de telecomunicaciones* (SE, 2002:30).

Las estrategias para resolver los problemas del sector del software resultaron ser muy ambiciosas y difíciles de realizar<sup>6</sup>; razón por la cual, en 2004 se creó el *Programa para el Desarrollo de la Industria del Software* (PROSOFT) como mecanismo para enfrentar esta situación. La esencia de este programa radica en otorgar transferencias económicas a las empresas del sector del software, previa aceptación de un proyecto que se encuentre dentro de las categorías establecidas en sus Reglas de Operación (RO), tanto en objetivos como en presupuesto<sup>7</sup>.

Dentro de dichas RO, en los artículos 47 y 48, se establece la necesidad de evaluarlo tanto en forma interna como en forma externa: la evaluación interna será realizada por la SE y la externa por una institución académica u organismo especializado; ello con el fin de observar “el ejercicio de los recursos, el apego a las RO, el impacto y los beneficios económicos y sociales de sus acciones, la satisfacción de los beneficiarios así como su costo efectividad” (PROSOFT, artículo 48).

Este programa ya ha sido evaluado durante dos ejercicios y, cumpliendo con lo establecido en sus RO se le han practicado dos evaluaciones externas. Aunque fueron llevadas a cabo por dos instituciones académicas desvinculadas entre sí (UNAM y UAM), ambas evaluaciones comparten algunas inconsistencias<sup>8</sup>:

- Si bien, ambas evaluaciones realizan una amplia descripción del sector en las entidades del país así como del ejercicio de los recursos del programa, los indicadores que presentan en la evaluación -señalados por las RO como indicadores de impacto- no son de impacto sino de resultados.
- Las evaluaciones realizan un buen proceso de investigación, pues para obtener la información interactúan con los actores involucrados en el ejercicio y ejecución del programa, pero hacen demasiado hincapié en la satisfacción de los beneficiarios (fin a

---

<sup>6</sup> Como un simple ejemplo: al momento de realizar el presente, la SE no ha podido determinar el número de empresas que existen en el sector del software en México.

<sup>7</sup> En el Capítulo 2 se ampliará la información concerniente al PROSOFT.

<sup>8</sup> Apegándonos a las RO del programa.

evaluar que señalan las RO) dejando fuera de foco los demás objetivos que pretende alcanzar el programa.

- En consecuencia, los resultados que presentan no pueden ser interpretados como de impacto, es decir, como los efectos que se espera generar en las empresas del software por la aplicación del programa.

## II. Justificación

El actual gobierno tiene una marcada tendencia (interés) por promover el desarrollo de los sectores productivos y de las empresas, debido al bajo crecimiento de la economía nacional y a la desaceleración del sector productivo. Buscando generar nuevos esquemas de comportamiento y formas de producción en las empresas, se propusieron en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 una serie de mecanismos (políticas públicas) destinados a desarrollar la economía nacional e impulsar el desarrollo sectorial<sup>9</sup>.

Como ejemplo de lo anterior tenemos el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT); el fin que persigue este programa es conseguir un lugar en el mercado internacional del software, mediante el apoyo financiero a las empresas del sector. Éste, como muchos otros programas que se realizan en la actualidad, consumen una cantidad considerable de recursos económicos y humanos, por lo que es necesario determinar cuán efectivos están siendo en la consecución de sus objetivos de corto y largo plazo; este último aspecto se convierte en la razón por la cual se hace necesario evaluarlos.

La cuestión que nos debe interesar no es el *por qué* evaluar, pues esta razón está justificada y ordenada por ley (en este caso, la *Ley de Egresos de la Federación*); sino el *qué* y el *cómo* evaluar. Para el caso de un programa, el *qué* va a estar en función de los objetivos que se

---

<sup>9</sup> Los sectores a desarrollar son: automotriz, electrónica, software, aeronáutica, textil y confección, agricultura, maquila, química, cuero y calzado, turismo, comercio y, construcción. La SE ha desarrollado programas para incrementar la competitividad en: electrónica, software, cuero y calzado y, textil. Estos sectores han sido seleccionados porque transfieren una alta proporción de valor agregado, generan exportaciones y emplean un elevado número de trabajadores.

desean alcanzar con el programa. El *cómo* está en función del tiempo y la información disponible<sup>10</sup>; en otras palabras, es el procedimiento que se va a aplicar para evaluar.

Como vimos anteriormente, *las evaluaciones que se han practicado al PROSOFT y los indicadores que la SE propone medir se relacionan con los resultados de la gestión y, la gestión del proceso del programa*, no con la estimación del impacto que produce el programa. Por lo que se hace necesario rediseñar no sólo la metodología de evaluación sino también los indicadores que solicita la SE, a fin de mejorar la información proporcionada por las evaluaciones.

### III. Delimitación del Problema

La aplicación (ejecución, implementación, operación) de programas implica la utilización de recursos económicos, recursos humanos y tiempo. Para valorar la utilización de los recursos públicos en los diferentes programas se utilizan varios tipos de evaluaciones: operativa, de impacto, de costo-efectividad, etc.

La evaluación de una política pública o programa sirve para conocer la eficacia, eficiencia, alcance y logros del mismo. Además, permite tomar decisiones acerca de continuar con él, ampliarlo, modificarlo o darlo por terminado. Por lo tanto, es necesario saber no sólo los resultados que ha obtenido sino también el impacto económico que está generando tanto en las empresas beneficiarias como en el sector, en el caso de un programa de fomento del desarrollo. Si la forma en que se evalúa un programa no es la pertinente, no podremos determinar lo que queremos y no podremos responder las interrogantes que nos interesan.

El PROSOFT es un programa de cobertura nacional dirigido hacia todas aquellas empresas vinculadas con la industria del software. En las dos evaluaciones realizadas al PROSOFT se ha intentado medir el impacto del programa, sin embargo, los indicadores utilizados apuntan más bien hacia los *resultados* de éste: número de empresas beneficiadas, cantidad

---

<sup>10</sup> Se afecta: i) si los objetivos deseados son de corto o largo plazo, ii) si ha transcurrido el tiempo suficiente para alcanzarlos, iii) si se cuenta con información suficiente sobre los beneficiarios y el ejercicio de los recursos y, iv) si es necesario recopilar información adicional a la existente.

de proyectos aprobados y apoyados (por categorías), recursos monetarios asignados, número de capacitaciones, entre otros; que hacia los *efectos* producidos en las empresas: aumento de productividad, aumento de ventas, número de empleados, participación en el mercado, etc.

Dado lo anterior, se desprenden las siguientes preguntas:

1. ¿Es adecuado el actual diseño de la evaluación del PROSOFT?
2. ¿Cómo se pueden mejorar las evaluaciones realizadas a este programa?

#### IV. Hipótesis

Respecto a la primera pregunta se establece la siguiente hipótesis:

*Si lo que se desea es estimar el impacto que el PROSOFT está produciendo en las empresas beneficiarios, entonces, el actual diseño de evaluación no es el adecuado.*

De esto, se deriva la necesidad de diseñar nuevas estrategias de evaluación que permitan conocer (de manera oportuna) el impacto que este programa ha venido gestando sobre la industria del software y mejorar las actuales evaluaciones; con base en esto se plantea una segunda hipótesis:

*Si en la evaluación externa que se realiza anualmente al PROSOFT se mide el cambio en los ingresos netos y en la productividad de las empresas beneficiadas, en comparación a aquellas no beneficiadas (grupo de control) podremos aproximarnos al cambio en competitividad producido por el programa, mejorando de ésta manera la información generada por la evaluación.*

#### V. Diseño de Investigación

Para contestar las preguntas anteriormente señaladas e investigar las hipótesis planteadas, se deberá realizar una serie de actividades, las cuales se describen a continuación.

Primero, se definirá el concepto de competitividad y los elementos que giran alrededor de este concepto, para identificar cuál es el papel que juega el gobierno en su promoción

Después, se realizará una revisión teórica en la que expondrá el concepto de evaluación, los tipos de evaluaciones que existen así como las técnicas utilizadas para ejecutarlas.

Segundo, se identificarán los objetivos que pretende alcanzar el Programa Especial de Ciencia y Tecnología y, la forma como surge el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software.

Tercero, se estudiará a fondo el programa para conocer sus objetivos de corto y largo plazo, identificar los actores involucrados, los recursos y actividades necesarias para ejecutarlo e implementarlo, con el fin de desarrollar el *modelo lógico* del PROSOFT.

Cuarto, se analizarán las evaluaciones realizadas al PROSOFT en términos de las disposiciones legales y las reglas de operación del programa, para valorar si éstas están siendo cumplidas. Además, se compararán las metodologías e instrumentos empleados en cada una de ellas para determinar similitudes y diferencias; dando respuesta a la primer interrogante y soporte a la primer hipótesis. En este punto hay que hacer una aclaración: el autor perteneció al equipo que realizó la evaluación externa 2005; por razones del contrato de confidencialidad hay datos que no puede revelar, pero si establecer cuales fueron los lineamientos y procedimientos de la evaluación.

Finalmente, se señalarán los indicadores de impacto, las variables explicativas, las técnicas de recolección y las fuentes de información de las cuales se obtendrán estos datos. Se establecerá el grupo de tratamiento y de control así como el método para calcular el tamaño de muestra necesario para llevar a cabo la evaluación de impacto. Se presentarán los métodos que deben aplicarse para estimar el impacto que produce el PROSOFT en las empresas beneficiarias. Para de esta manera, sentar las bases para dar respuesta a la segunda interrogante y apoyar el planteamiento de la segunda hipótesis.

## Capítulo 1. Perspectivas Teóricas

El objetivo de este capítulo es establecer las bases teóricas relacionadas con las políticas de ciencia y tecnología y, con los distintos tipos de evaluación de políticas y programas existentes. El capítulo se divide en cuatro secciones. En la primera sección se definen algunos conceptos y se exponen algunas perspectivas teóricas relacionados con la ciencia y tecnología. Se busca precisar por qué la inversión en ciencia y tecnología se vuelve un problema público y, como ésta se relaciona con el crecimiento y desarrollo de los países. En la segunda, se describe que se entiende por evaluación de políticas, qué tipos de evaluación existen y para qué sirven. Además, se establecen los criterios que deben ser considerados al analizar una evaluación. En la tercera, se describe la evaluación de impacto así como los pasos necesarios para diseñarla. En la última sección se resume el capítulo señalando algunos aspectos importantes para el desarrollo de la presente investigación.

### 1.1 La Promoción de la Competitividad como Mecanismo de Desarrollo

#### 1.1.1 El Concepto de Competitividad

El concepto de *competitividad* tiene sus antecedentes en lo propuesto por Adam Smith y David Ricardo. El primero, desarrolló el concepto de *ventaja absoluta*: exportar aquellos productos en los que se es el productor de menor precio en el mercado. El segundo, acuñó el concepto de *ventaja comparativa*: se exportan productos en los cuales se tiene mayores niveles de productividad relativa y, se importan productos en los cuales ésta es menor. En 1990, Michael Porter propuso el concepto de *ventaja competitiva*, refiriéndose a las características o atributos que posee un producto o una marca que le da cierta superioridad sobre sus competidores inmediatos. Por tanto, la *competitividad* se entiende como “la capacidad de las empresas de vender más productos y/o servicios y de mantener su participación en el mercado” (Hernández, 2000:23)

Para López Ortega (1999:10), *competitividad* es el resultado de los cambios ocurridos en “relación con el estudio del crecimiento y la capacidad económica de una región (país) o de una unidad productiva”. Asume que la capacidad para mantener un crecimiento económico

está en función de la estructura productiva que posea el país, la cual debe estar al día para enfrentar “la competencia mundial... y asegurar [la] reproductibilidad del proceso económico” (López, 1999:20).

En concordancia, la OCDE define *competitividad* como “la habilidad de las empresas, industrias, regiones, naciones o regiones supranacionales para generar, mientras se está expuesto a la competencia internacional, niveles relativamente altos de ingreso y empleo sobre bases sustentables” (OCDE, 1996:38).

Desarrollar la habilidad que la OCDE menciona, no tiene que ver exclusivamente con la capacidad para producir bienes y servicios a los más bajos precios, ni con la calidad de éstos, ni con condiciones laborales estables y servicios públicos eficientes. Tiene que ver más bien, con el capital humano que se posea y con las condiciones estructurales necesarias para explotarlo (con las condiciones necesarias para poder *innovar*). Para Mikel Buesa *et al* (2002:15), la *innovación* se percibe como una fuente para el desarrollo y la competitividad, y se caracteriza como un proceso interactivo y complejo “en el que toman parte una gran variedad de agentes y donde las relaciones, conexiones y retroalimentaciones son fundamentales para la creación, desarrollo y difusión del conocimiento”. Para estos autores, la innovación es la fuerza motriz que impulsa el progreso de las economías: tiene que ver con la forma en que se dan las relaciones dentro de un sistema -entendido como la estructura que conforma un país o región, el cual va desde las condiciones laborales de los trabajadores en una empresa hasta la concepción misma como territorio y su papel en el ámbito internacional-.

### 1.1.2 El Componente Sistémico

El proceso de globalización que se experimentó en el orbe a partir de los años ochenta, fue el resultado de la aplicación de intensas políticas de desregulación y, del auge y difusión de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones. Esta última condición muestra la velocidad con la que se dan los cambios tecnológicos en el presente, así como la importancia que tiene la innovación dentro de los procesos productivos, científicos,

técnicos e industriales; los cuales se dan tanto en *escala* como en *ámbito*. Para Nyholm (2002), *escala* se refiere a que la tasa de innovación es acelerada en todos los sectores y, *ámbito*, a que las estrategias de innovación tienen que integrar un conjunto más amplio de actividades como la comercialización, servicios, marcas y cambios organizacionales. Estos dos conceptos se traducen a que en la actualidad, no sólo se compite por precios y calidad y, por nichos de mercados y tecnología; sino también por medio de la innovación continua y por condiciones económicas y sociales.

Siguiendo a Nyholm, la innovación no es un proceso lineal (*desarrollo de tecnología → producto → comercialización → venta*) sino dinámico en el que interactúan al mismo tiempo la tecnología, la organización, la marca, los insumos relacionados y, la comercialización, para obtener el producto y venderlo. Se trata de desarrollar relaciones con clientes, proveedores, instituciones y universidades: establecer redes de conocimiento y equipos de trabajo, apoyarse en las capacidades propias e, incrementar el aprendizaje y la innovación.

Esto último puede ser entendido como el camino que debe seguir una política para el desarrollo económico, basada no sólo en el conocimiento sino en la innovación. De acuerdo a Edquist (2002), la *política de innovación* es la acción pública<sup>11</sup> que influye sobre el cambio técnico y sobre otros tipos de innovación (bienes o servicios); incluye elementos de investigación y desarrollo, política tecnológica, política de infraestructura y política educativa. Según este autor, la política de innovación es parte de lo que ha menudo se llama *política industrial*, la cual está asociada al cambio, flexibilidad y dinamismo.

Edquist (2002) señala que cuando la intervención Estatal se utiliza para mejorar el funcionamiento del mercado, debiera estar encaminada a aumentar el grado de competencia. Este tipo de intervención puede ser general en el sentido que busque alcanzar los mismos fines en todas las áreas; pero al materializarse, a través de una política de

---

<sup>11</sup> Edquist señala que hay dos condiciones que deben ser satisfechas para poder realizar una intervención pública en una economía de mercado: i) *cuando el mercado y los agentes económicos no alcanzan los objetivos que formularon* y ii) *que el Estado tenga la capacidad de solucionar las fallas que se presenten*.

competencia, deberá ser específica a ciertos sectores -o a ciertos productos- de la economía en un determinado entorno o región.

Los aspectos mencionados por los dos autores (Nyholm - Edquist), sugieren que las economías de mercado deben buscar una mayor integración entre actores públicos y privados, una integración e incorporación de intereses particulares y públicos, así como el desarrollo de mecanismos para resolver los problemas que enfrenta cada sociedad; es apuntar al *carácter sistémico* de la economía. Siguiendo a Esser (1999), esto implica crear redes tecnológicas y desarrollar nuevos sistemas de organización de manera que la competencia y la cooperación fluyan complementadas por un diálogo social entre los sectores económico y científico, las instituciones intermediarias y el Estado.

Considerando lo anterior, la competitividad puede ser entendida como “la habilidad de las unidades económicas para crear estructuras que permitan un crecimiento eficiente de los factores de la producción y que esto lleve al incremento del nivel de vida de los participantes” (López, 1999:21), y la *competitividad estructural o sistémica*, como “la especialización de la economía, la innovación tecnológica, la calidad de las redes de distribución y los factores de localización” (López, 1999:35-36).

De acuerdo a Esser, el concepto de *competitividad sistémica* proporciona un marco para el análisis y configuración de factores que determinan la competitividad en todos los países en desarrollo. Es sistémica porque sus factores y elementos determinantes se encuentran en cuatro niveles:<sup>12</sup>

- El *nivel micro*, se refiere a las condiciones intra e interempresa, incluyendo aspectos de productividad, innovación y difusión tecnológica, la transferencia de información y la organización industrial específica, pero también de las instituciones que median en las relaciones interempresa.
- El *nivel meso*, abarca a las instituciones, servicios e infraestructura territoriales (locales y regionales) de apoyo a las empresas y a los encadenamientos interempresa, tanto

---

<sup>12</sup> CEPAL (2000:8).

privados como públicos. Aspectos como los ecológicos, tecnológicos y laborales se contemplan en este ámbito.

- El *nivel macro*, incluye las políticas e instituciones públicas y privadas nacionales orientadas hacia la competitividad de sectores específicos en temas tales como la política monetaria, fiscal, cambiaria, comercial, etc.
- El *nivel meta*, se refiere a los valores y filosofías más amplios de las sociedades y economías para buscar su desarrollo en general, incluyendo aspectos de búsqueda de consensos, el sistema político y social, la cohesión social, etc.

Esta perspectiva nos permite dimensionar en diferentes niveles los retos que enfrentan las empresas, regiones y naciones ante los cambios generales de la industria internacional. De lo anterior se desprende entonces que, la competitividad de las unidades económicas se basa en un proceso de transformación: *la generación de competitividad no puede ser visto como un conjunto de condiciones aisladas sino como un proceso de constantes interacciones.*

Ante esto, René Villarreal (2002) plantea que el modelo de cambio estructural y estabilización macroeconómica de los noventa es un modelo limitado y, sugiere que para alcanzar el desarrollo económico se requiere de una *política de competitividad sistémica* basada en seis niveles y diez capitales<sup>13</sup> (los cuales sustentan el funcionamiento eficiente de la empresa y su entorno industria-gobierno-país):

- *Nivel microeconómico*: el nivel de empresa es el punto de partida, pues son las empresas quienes tienen que enfrentar la competencia. Para ello se requiere de empresas competitivas sustentables que sean inteligentes en la organización, flexibles en la producción y ágiles en la comercialización, así como con velocidad de respuesta al cambio. Se apoyarán en trabajadores de conocimiento multivariado que permita el aprendizaje y la innovación continua. En este caso, se requiere la formación del *capital empresarial y capital laboral*.

---

<sup>13</sup> Extraído de Villarreal (2002:120-130).

- *Nivel mesoeconómico:* requiere de un modelo industrial y productivo apoyado en tres capitales. *Capital organizacional:* se basa en la articulación productiva a través de cadenas empresariales, entre empresas de diferentes sectores y, entre ciudades y comunidades. *Capital logístico:* integración de ejes de infraestructura en tres dimensiones: transporte, telecomunicaciones y energía. *Capital intelectual:* requiere no sólo el desarrollo científico y tecnológico, sino también la capacidad de promover la innovación y de la integración de los centros de educación.
- *Nivel macroeconómico:* se apoya en el *capital macroeconómico*, debe haber estabilidad en las variables macroeconómicas para alcanzar el crecimiento pleno y sostenido: se requiere un sistema fiscal y financiero competitivo que permitan disponibilidad de financiamiento, un crecimiento estable de la demanda, estabilización del tipo de cambio y de la tasa de interés real.
- *Nivel internacional o externo:* hace referencia al modelo de apertura y formación del *capital comercial*. Se requiere de una estrategia de inserción y promoción más activas de las empresas en diferentes países, ello implica no sólo acuerdos de libre comercio sino programas preventivos ante prácticas de competencia desleal.
- *Nivel institucional:* se refiere al modelo de gestión gubernamental y Estado de Derecho (*capital institucional y capital gubernamental*) que son determinantes del entorno de competitividad de las empresas. Tiene que haber un gobierno que provea servicios públicos y fomente el crecimiento a través de políticas públicas eficaces y eficientes, esto, mediante leyes y reglamentos, organizaciones transparentes y un sistema de vigilancia eficiente.
- *Nivel político-social:* debe desarrollarse el *capital social*, entendido como confianza. Un requisito fundamental es la disminución de la delincuencia e inseguridad pública. Hay que pasar de la democracia electoral a la participativa, que permita consensuar en lo fundamental y establecer los acuerdos políticos básicos para el cambio institucional.

Villarreal (2002) establece que con este modelo se pueden realizar diagnósticos sobre la competitividad en distintos niveles e identificar los factores que la afectan, y así, proponer políticas o estrategias para superarlos, de acuerdo al nivel en que se localicen.

Para ambos autores, Esser y Villarreal, es el empleo de estructuras económicas el que permite alcanzar un mejor desempeño económico. Por tanto, la utilización del enfoque sistémico no sólo genera el establecimiento de las condiciones necesarias para desarrollar la competitividad de una región o un sector sino también, de un conjunto de ellas(os): proporciona los elementos para analizar las interacciones del sistema (en los ámbitos local o nacional), las cuales se reflejan o toman forma en el nivel de producción, valor agregado, calidad de vida, etc. Como ejemplo de tales condiciones podemos tomar las políticas dirigidas al desarrollo social y productivo (las cuales toman forma de políticas sectoriales/industriales).

Dadas las condiciones conceptuales expuestas, podemos establecer que el concepto de competitividad no es un elemento aislado, pues se encuentra muy vinculado al proceso de innovación: innovar permite estar a la vanguardia, en términos de las recomendaciones de la OCDE, permite reducir costos, incrementar la productividad, facilitar las operaciones de mercado y consolidar estructuras, toda vez que podemos añadir mayor valor agregado a los productos o servicios que se proporcionen y ofrecerlos en diversos mercados, tanto de índole local y nacional como en el ámbito internacional. Para lograr esto, es necesaria la participación e interacción no sólo del sector privado sino del sector público y académico; tal participación o interacción no es otra cosa que lo señalado como *el componente sistémico*.

### 1.1.3 La Política de Desarrollo Sectorial

Las políticas que promueven el desarrollo sectorial, tales como el PROSOFT, se han vuelto muy importantes en el crecimiento de las economías, principalmente en un contexto de economías abiertas y altamente globalizadas. Aquellas dirigidas al desarrollo de la ciencia y tecnología (CyT) han tenido mayor énfasis desde mediados del siglo pasado, en países como Japón, Estados Unidos y en gran parte de Europa (Unión Europea).

A través de los diferentes programas de CyT para el desarrollo del componente industrial, la participación del Estado ha ido adquiriendo fuerza y una mayor presencia; pues no sólo

debe asegurar los derechos sociales sino también el cumplimiento de los contratos económicos y la competitividad del país. En este sentido, debe dejar de ser proteccionista e instaurar medidas que induzcan a las empresas a ser más participativas en el nuevo contexto económico mundial, fomentando la tecnología e innovación como lo indica el como lo señala el modelo sistémico (toda vez que su comportamiento pueda ser organizado por una autoridad central).

Esta actitud comulga con la corriente del Nuevo Institucionalismo Económico (NIE). Para North, las instituciones<sup>14</sup> definen y limitan el conjunto de elección de los individuos, influyen en el desempeño de la economía debido a sus efectos sobre los costos del cambio de la producción además de que junto con la tecnología empleada determinan los costos de transacción y transformación (producción). Esto puede ser posible debido a que el marco institucional refuerza los incentivos de manera que las organizaciones participan en actividades productivas (North, 1993: 14-20): son cruciales para el desarrollo económico porque ellas regulan, el comportamiento social de los individuos.

De acuerdo con Ayala Espino (1999)<sup>15</sup>, el NIE no tiene que ver sólo con las condiciones que rigen a los mercados sino también con los costos de las transacciones, es decir, incorpora las fricciones sociales, los conflictos distributivos y las estructuras de poder: los aspectos políticos, las negociaciones, los contratos, los derechos de propiedad, etc. Señala además, que la distribución no puede dejarse al libre ajuste, pues implica procesos complejos de negociación entre los individuos, empresas, grupos y gobierno. Como ejemplo de ello tenemos el desarrollo de la tecnología y su aplicación, pues ésta no es resultado del mercado sino de las elecciones de los individuos, del aprendizaje que éstos posean y de las necesidades presentes o futuras que busquen satisfacer.

---

<sup>14</sup> Para North (1999), las instituciones consisten en condiciones informales, reglas formales y la aplicación de las condiciones de ambos; para Guy Peters, son el conjunto de reglas y rutinas interconectadas en términos de relaciones entre los roles y situaciones (Peters, 2003:50).

<sup>15</sup> Ayala Espino José (1999). *Instituciones y economía, una introducción al neoinstitucionalismo económico*. pp. 40-44.

El NIE estudia además, las relaciones entre las instituciones y los costos de transacción. Supone que si las instituciones son ineficientes y no hay una autoridad que las haga cumplir, los costos de transacción elevarán los costos de cualquier transformación. En palabras de Ayala: “la influencia negativa de las instituciones se expresa no solamente en el nivel macroeconómico y macrosocial, sino también en el nivel de la empresa y de la estructura de la organización industrial, afectando la eficiencia en asignación de recursos en la microeconomía” (Ayala, 1999:42-43). Situación que implica la necesidad de establecer un marco conceptual y metodológico adecuado para introducir el papel del Estado así como los procedimientos a través de los cuales la economía, el mercado y las instituciones se puedan estructurar<sup>16</sup>. Por ello, las instituciones “economizan costos de transacción y proveen una solución más eficiente que la del mercado para la organización de los intercambios económicos cuando los costos de transacción crecen; las instituciones empresariales son un sustituto del mercado cuando éste fracasa” (del Castillo, 1997: 12).

Las políticas propuestas para el desarrollo económico durante el presente sexenio (2000-2006), pueden ser enmarcadas dentro de la corriente del neoinstitucionalismo pues tienen una marcada tendencia (interés) por promover el desarrollo de los sectores productivos y de las empresas. En seguida se presentan algunos antecedentes que propiciaron el actual proyecto productivo:

- La necesidad de desarrollar los sectores productivos estaba presente, debido al agotamiento que sufrieron los modelos económicos conocidos como *sustitución de importaciones* y de *desarrollo compartido*, conduciendo a la adopción del *modelo neoliberal*<sup>17</sup>. Este último modelo propone “otorgar un papel protagónico al mercado en la asignación de los recursos, incrementar la participación de los agentes privados en las decisiones económicas e incorporarse a la creciente integración económica mundial, con el propósito de mejorar la eficiencia y competitividad de la planta productiva nacional” (Montserrat y Chávez, 2003:65). Inicia en los ochenta con la aplicación de las

<sup>16</sup> A esto, se aúna la identificación de las reglas y normas que forman la conducta de los individuos, pues si se desean modificar las organizaciones deben conocerse los incentivos apropiados para conseguirlo.

<sup>17</sup> Este modelo tuvo su mayor impulso durante el sexenio de Carlos Salinas de Gortari (1988-94).

llamadas reformas de primera generación: liberalización comercial, liberalización financiera doméstica, apertura de capitales, privatizaciones, reforma tributaria y, desregulación.

- El proceso que se dio desde la crisis de 1982 para lograr la estabilización (reajuste macroeconómico y control de precios para disminuir la inflación) se vino abajo en 1994 debido a la crisis financiera, consecuencia de haber aplicado las reformas antes enunciadas<sup>18</sup>: “cuando la liberalización financiera es rápida y casi simultánea a la liberalización comercial y al saneamiento fiscal, liberalizar al sector financiero interno y externo sin reforzar el marco regulatorio y la supervisión prudencial, es sinónimo de quiebras generalizadas de bancos, financieras y otros agentes” (Clavijo y Valdivieso, 2000:26).
- Debido al proceso de apertura se eliminaron los programas sectoriales industriales (salvo el automotriz), confiando en que la apertura estimularía “la competitividad al propiciar la especialización según las ventajas comparativas, al mismo tiempo que permitiría mejores economías de escala apoyadas en la exportación y la adopción de tecnologías competitivas” (de María y Campos, 2002:54): se apuesta a que el TLCAN serviría para el repunte productivo y económico.

Buscando generar nuevos esquemas de comportamiento y forma de producción en las empresas, el PND 2001-2006, propuso una serie de mecanismos para desarrollar la economía nacional e impulsar el desarrollo sectorial, como es el caso de los textiles, la electrónica, el cuero y calzado y, *el software*. Hay que destacar que este tipo de apoyos o programas consumen una elevada cantidad de recursos monetarios, casi siempre erogados por el sector público, por lo que se hace necesario realizar evaluaciones continuas, con el fin de determinar/conocer cuál es la eficiencia del gasto público y el impacto que esta generado en el sistema productivo.

---

<sup>18</sup> Teniendo además una moneda sobrevaluada y colocados una gran cantidad de documentos de corto plazo.

## **1.2 La Evaluación de Políticas Públicas**

En esta sección se hace referencia a los tipos de evaluación de políticas públicas o programas y los métodos empleados para realizarlas. La importancia de evaluar radica en que los recursos que se asignan a dichos programas son escasos, por lo que es necesario demostrar que tales inversiones rinden beneficios tanto sociales como económicos. Por tanto, la evaluación contribuye a incrementar el conocimiento, asegurar la calidad, priorizar recursos, contribuye a planear y distribuir iniciativas organizacionales, fomentar responsabilidades y, permite conocer los beneficios o perjuicios que genera un programa.

### **1.2.1 La Evaluación**

¿Qué es la evaluación de una política? Es el “uso de los procedimientos de investigación social, para investigar sistemáticamente, la efectividad de los programas de intervención social que son adaptados a los ambientes políticos y organizacionales y, diseñados para informar de las acciones que mejoran las condiciones sociales” (Rossi *et al*, 1999: 20).

De acuerdo con Russ-Eft y Preskill (2001) la evaluación se refiere al proceso para determinar el mérito, el valor o valoración de algo; también es concebida como la recopilación sistemática de información sobre las actividades, características y resultados de los programas para hacer juicios sobre el programa, para aumentar la efectividad del programa, y/o tomar decisiones sobre un programa futuro.

Las autoras sugieren que hay diferencias entre los conceptos de evaluación por la forma en que están planteados, pero presentan ciertos rasgos en común: la evaluación es vista como un proceso sistemático; implica la recolección de datos respecto a preguntas o cuestiones sobre la sociedad en lo general y sobre los programas y organizaciones en lo particular; la evaluación es vista como el proceso para incrementar el conocimiento y facilitar la toma de decisiones.

¿Por qué evaluar? La evaluación se realiza cuando es necesario tomar alguna decisión o cuando requerimos algún conocimiento para ejecutar acciones en el corto o largo plazo. Por

tanto se lleva a cabo para obtener evidencia suficiente que garantice el gasto de recursos, para asumir un enfoque más formal y evitar concebir juicios informales (Russ-Eft y Preskill, 2001:10-15).

### 1.2.2 Tipos de Evaluación

Si bien existen varias formas de evaluación, nos centramos en dos: la evaluación formativa y la evaluación sumativa.

#### 1.2.2.1 Evaluación Formativa<sup>19</sup>

Son aquellas “actividades evaluativas realizadas para obtener información que permita el mejoramiento del programa” (Rossi *et al*, 1999:36). Esta evaluación es conducida durante el desarrollo o perfeccionamiento de un programa o producto, usualmente es realizada por los evaluadores internos (aunque no siempre), con el propósito de desarrollar o mejorar el programa evaluado. Los reportes que resultan de la evaluación formativa por lo general permanecen al interior de la organización que implementó el programa.

#### 1.2.2.2 Evaluación Sumativa<sup>20</sup>

“Son las actividades evaluativas que presentan un juicio resumido sobre ciertos aspectos críticos de la ejecución del programa, por ejemplo, determinan si las metas y objetivos están siendo alcanzados” (Rossi *et al*, 1999:36). Se ejecuta con el propósito de determinar el mérito, el valor o valoración del programa evaluado de manera que conduzca a un juicio evaluativo final. Son conducidas por evaluadores externos (aunque no siempre). Este tipo de evaluación tiene distintos enfoques:

1. *Monitoreo y Auditoria*. El *monitoreo* está casi siempre asociado con la necesidad de determinar si un programa se administra en forma ética o legal, funciona como una medida para valorar la implementación del programa. Es realizado con propósitos de responsabilidad y sirven para probar que el programa está siendo implementado tal como se

---

<sup>19</sup> Ibid, pp.21.

<sup>20</sup> Russ-Eft y Preskill (2001), pp. 22.

diseño y aprobó. La *auditoría* está centrada en la responsabilidad financiera del programa y es ejecutada para investigar en qué medida los fondos del programa son usados apropiadamente.

2. *Evaluación de Resultados*. La medida de los resultados es el proceso y conjunto de procedimientos para valorar, sobre una base regular, el resultado de un programa en sus participantes. En esencia, los resultados se refieren a los beneficios o cambios en el aprendizaje de sus participantes, actitudes, valores, destrezas, conductas, condición o *statu*.

3. *Evaluación de Impacto*. Se centra en lo que pasaría a los participantes como resultado de la intervención del programa. Es la valoración del efecto neto de un programa al comparar los efectos del programa con una estimación de lo que podría haber pasado en ausencia del programa. Esta evaluación refleja el conocimiento, actitud y prácticas de los beneficiarios del programa.

### 1.2.3 Tipos de Evaluadores<sup>21</sup>

Pueden fungir como entes evaluadores los profesores universitarios, los consultores independientes, las firmas consultoras; todos aquellos que se especializan en investigación y evaluación. También los individuos dentro de las organizaciones pueden conducir las evaluaciones de sus propios programas, procesos, sistemas, productos y proyectos. Dependiendo del origen del evaluador, las evaluaciones se clasifican en externas o internas.

#### 1.2.3.1 Evaluación Interna

La práctica de la evaluación es esencialmente lo mismo para evaluador interno y el externo, cada papel trae consigo ciertos matices y desafíos. Las ventajas de conducir la evaluación interna son las siguientes: hay una gran certeza de que la evaluación podrá ser adaptada a las necesidades de información de los miembros de la organización; hay disponibilidad de datos; los miembros de la organización podrían desarrollar experiencia en evaluación; hay una gran oportunidad de que la evaluación se convierta en una práctica institucionalizada;

---

<sup>21</sup> Ibid, pp. 32-36

la evaluación puede ser usada en el proceso de toma de decisiones; el conocimiento de la organización puede contribuir al diseño de la evaluación, su implementación y resultados.

### **1.2.3.2 Evaluación Externa**

Hay situaciones en las que un evaluador externo puede preferirse a un evaluador interno. Las ventajas de usar un evaluador externo son las siguientes: experiencia en la evaluación; gran independencia; habilidad para ver la totalidad del conjunto y proveer una perspectiva diferente; menos susceptibilidad a la cooptación; la evaluación puede ser terminada en una forma más oportuna; los miembros de la organización pueden ser más honestos con un externo; gran credibilidad de los resultados.

Sin embargo, las evaluaciones externas a) pueden tener un conocimiento limitado sobre las políticas de la organización, procedimientos, sistemas y cultura, b) con frecuencia dependen de la cooperación de los miembros de la organización para tener acceso a datos y personal dentro de la organización y, c) por lo general son más costosas.

### **1.2.4 Análisis de las Evaluaciones**

Toda evaluación debe ser planeada para “proveer no sólo la información necesaria acerca del programa sino información concerniente a la evaluación en si misma” (Russ-Eft y Preskill, 2001:397). Analizar una evaluación permite determinar si ésta contribuye a las necesidades de información de los actores interesados en los resultados y hallazgos que se producen de la evaluación.

Una vez que la evaluación ha sido hecha, antes de tomar una decisión o aceptar alguna de las recomendaciones que ofrece, se debe volver atrás y revisar si cumplió con los propósitos por los que fue llevada a cabo. También se debe valorar hasta qué punto la evaluación produjo la información necesaria (de acuerdo a los intereses que se persigan).

Otro punto importante dentro del análisis de la evaluación es: examinar el diseño escogido para llevarla a cabo; identificar el método empleado para determinar el tamaño de la

muestra; revisar si las técnicas de recolección de información permiten obtener los datos en forma confiable; revisar si los métodos de análisis de datos fueron los apropiados, por ejemplo, al utilizar datos cuantitativos se debe observar si las técnicas estadísticas utilizadas permiten hacer juicios y recomendaciones basadas en la evidencia estadística.

Por estas razones, en el presente estudio se analizarán las evaluaciones practicadas al PROSOFT para determinar si ellas pueden o no estimar el impacto que el programa produce en las empresas beneficiarias.

### **1.3 La Evaluación de Impacto**

De acuerdo con Aedo (2005), el propósito que persigue una evaluación de impacto es “determinar si un programa produjo los efectos deseados en las personas, hogares e instituciones a los cuales éste se aplica; obtener una estimación cuantitativa de esos beneficios y evaluar si ellos son o no atribuibles a la intervención del programa” (Aedo, 2005:7). En otras palabras, identificar si existen o no relaciones de causa y efecto entre el programa y los resultados obtenidos y esperados. Este autor sugiere que para probar los efectos de un programa es necesaria la construcción de un contrafactual: seleccionar una variable que funcione como indicador de los resultados de un programa y, ver su comportamiento en los individuos que no participaron en él. Esto sirve como elemento de comparación entre aquellos que participaron en el programa y aquellos que no lo hicieron.

Al practicar una evaluación de impacto, es necesario seguir cuatro pasos: i) determinar la variable o conjunto de variables a través de las cuales se medirá el impacto del programa aplicado; ii) determinar la muestra de los individuos sobre los que se medirá el impacto del programa y la muestra de individuos que servirá como grupo de control; iii) de acuerdo a la forma en que se determine el indicador de impacto, se pueden obtener diferentes tipos de estimadores: estimadores pre-post, estimadores de corte transversal, estimadores de diferencia en diferencias y, estimador marginal; iv) identificar el método de estimación con el cual se medirán los impactos (Aedo, 2005:8-9).

En contraste, Navarro (2006), propone seis pasos para realizar una evaluación de impacto: i) analizar los objetivos del programa a evaluar, ii) determinar las características y los efectos del programa; iii) identificar las preguntas de evaluación; iv) seleccionar los indicadores de impacto; v) estimar el impacto del programa; vi) analizar la eficacia y eficiencia del programa (Navarro, 2006:8). De acuerdo a este autor, aplicar esta serie de pasos permite determinar si las intervenciones cumplen o no con los objetivos y metas planteados y si el cambio experimentado en el bienestar de los beneficiarios es atribuible a las acciones de estas intervenciones.

Al momento de diseñar una evaluación de impacto se pueden usar diversas metodologías, las cuales, pueden ser agrupadas en dos categorías: *diseños experimentales* -aleatorios- y *diseños cuasi experimentales* -no aleatorios- (Aedo, 2005:15-22). Por lo general los diseños experimentales se aplican a proyectos o programas que todavía no han sido llevados a cabo y, los diseños cuasi experimentales cuando los programas se encuentran en etapas avanzadas. A continuación se describe brevemente cada uno de los anteriores.

- *Diseño experimental.* Consiste en seleccionar un conjunto de individuos y observar en ellos el comportamiento de lo que se haya definido como *variable(es) de impacto* [efecto(s) que pretende conseguir el programa]. Para llevar a cabo este tipo de evaluaciones es necesario el siguiente procedimiento: tener una línea base de los individuos, es decir, contar con las condiciones y características iniciales de los mismos, y al azar crear dos grupos<sup>22</sup>; uno que recibe tratamiento y otro sin tratamiento -el cual funciona como grupo de control-; después de un periodo de tiempo, se comparan los resultados de ambos grupos -la media de los valores-.
- *Diseño cuasi experimental.* Para Shadish *et al* (2002), es la situación en la cual una supuesta causa y efecto son identificados y medidos pero bajo cualquier otro contexto estructural de experimentos son errores; la asignación aleatoria no es parte del diseño, es decir, las unidades de análisis no son asignadas bajo condiciones de azar. Se opta por

---

<sup>22</sup> Es necesario la asignación de los individuos mediante el azar, para poder probar estadísticamente las diferencias de los grupos

este diseño cuando no se puede realizar el anterior -establecer grupos aleatorios- y cuando se desea medir el impacto de un programa que ya está en marcha. Consiste en crear grupos de tratamiento y control, con la información existente sobre las características y condiciones de los individuos, mediante métodos de *pareamiento* o *matching*: métodos uno a uno (el vecino más próximo, el vecino más próximo restringido, el vecino más próximo con definición aleatoria); métodos por estratificación; métodos Kernel (kernel-gaussian, kernel-epanechnikov, triangular) y; el método de soporte común (*common support*). Estos métodos suponen que la variable de control es igual tanto en los individuos tratados como en los de control. El inconveniente de estos métodos es que se pueden crear sesgos, pero se pueden evitar si hay una buena especificación de las variables que se emplean para realizar el pareamiento<sup>23</sup>.

Navarro (2006), propone que de acuerdo al momento en que se aplican las evaluaciones de impacto, pueden ser clasificadas en *ex ante* y *ex post* (antes y después de aplicar el programa). Cabe mencionar que se puede aplicar una evaluación de impacto aún antes de iniciar el programa ya que puede contribuir a delimitarlo o establecer mecanismos de aplicación más efectivos, ayudando a la toma de decisiones. También se puede aplicar la evaluación cuando aún no se haya concluido con el programa, esto, para ir midiendo si efectivamente el programa está cumpliendo con los objetivos para los que fue creado y en caso contrario, mejorar o modificar los instrumentos o procesos de su aplicación.

#### 1.4 Síntesis del Capítulo

Este capítulo partió con la exposición de las diferentes posturas sobre competitividad, haciendo hincapié el componente sistémico; a partir de la definición de competitividad proporcionada por OCDE se deduce, que para el caso de una empresa, *la competitividad es la habilidad para generar altos niveles de ingresos sostenidos en el tiempo*. Cuando se mide la competitividad en las empresas se hace referencia al nivel *micro* de la competitividad sistémica (productividad, innovación, tecnología).

---

<sup>23</sup> Para mayores antecedentes consultar Aedo (2005).

Se señaló la importancia y necesidad de evaluar las políticas públicas, mediante la evaluación de los instrumentos empleados por la política pública: los programas; pues al determinar el impacto que ha causado un programa en la competitividad de las empresas se puede valorar cómo dicho programa y los organismos que lo implementan (agentes) están contribuyendo al nivel *meso* (condiciones para aplicar el programa: instituciones y servicios de apoyo) y al nivel *macro* (condiciones fiscales y financieras, políticas sectoriales) de la competitividad sistémica.

Por otro lado, una evaluación de impacto permite conocer qué tan eficaz (socialmente) y eficiente (económicamente) está siendo un determinado programa, es decir, cuánto se mejora la actuación del componente *micro* mediante la intervención. Realizar este tipo de evaluación nos sirve para ver si se cumplieron o no los propósitos por los cuales un programa fue implementado y, de esta forma, obtener la información suficiente que servirá de apoyo para una futura decisión: ampliar, modificar o cancelar dicho programa.

Para lograr lo anterior se sugiere una serie de pasos, mediante los cuales se podrá determinar si existe o no el impacto que se busca alcanzar. Una exposición más amplia a este respecto se realizará en capítulos posteriores.

## Capítulo 2. El PECyT y el PROSOFT

El propósito de este capítulo es introducirnos en el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT), con el fin de esquematizar el modelo lógico del mismo. Para ello, se divide al capítulo en dos secciones. En la primera, se hace una breve descripción del proceso de industrialización en México y de los objetivos que pretende alcanzar el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT), dentro del cual se enmarca el PROSOFT. En la segunda, se describe el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software, identificando cómo surge, cuáles son sus objetivos y metas, su alcance y aplicación.

### 2.1 El Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006

Para poder hablar del PROSOFT, es necesario presentar el entorno por el cual surgió. Por tal razón, en esta sección se muestra el contexto del país, después los programas de ciencia y tecnología (CYT), por último, se presenta y describe el PECyT.

#### 2.1.1 El Contexto

De acuerdo con Villavicencio (2000), el proceso de industrialización que se dio en México puede ser dividido en tres periodos: i) 1940 – 1970, ii) 1980 – 1995 y iii) 1995 – 2000.

i) El que va de los años cuarenta a finales de los setenta fue un periodo de estabilidad económica y crecimiento relativo, con una estructura industrial deficiente. *Las políticas industriales eran verticales y directas*, dirigidas al incremento de la infraestructura para las capacidades productivas y el empleo, mediante programas de financiamiento: subsidios, fideicomisos y otorgamiento de créditos bajo garantías. Éstas eran formuladas por diversas instituciones públicas (SPP, NAFIN, SECOFI, CONACYT) pero con una clara falta de coordinación y mediación entre instrumentos, agentes y servicios. Las empresas del país eran en su mayoría transnacionales y grandes empresas nacionales, las cuales no realizaban esfuerzos para mejorar y acumular capacidades tecnológicas. La innovación era esporádica y en consecuencia, había una marcada dependencia tecnológica.

ii) El periodo que va de principios de los ochenta a mediados de los noventa, estuvo marcado por la contracción de los mercados y el aumento de la competitividad internacional. *Las políticas fueron de reconversión*, se estimuló la modernización tecnológica de las firmas a través de programas para financiar proyectos a la infraestructura y capacidad productiva: las PYMES recibieron mayor atención, surgieron las redes de empresas para externalizar desarrollo tecnológico, y algunas empresas llegaron a ser innovadoras. Las políticas eran formuladas bajo la supervisión de CONACYT compitiendo con los otros actores; como mecanismos de apoyo se siguen aplicando los subsidios, fideicomisos y fondos para proyectos de riesgo. Continúa la problemática anterior: falta de coordinación entre instrumentos, agentes y servicios del desarrollo tecnológico e industrial.

iii) El que va de mediados de los noventa a inicios del 2000, es el periodo de globalización caracterizado por un escenario macroeconómico inestable y con falta de recursos financieros. *Las políticas fueron verticales y horizontales*: estimularon el mejoramiento de las capacidades tecnológicas, la productividad y la calidad así como la integración de cadenas productivas y la innovación. El CONACYT fue el ente principal para la promoción de políticas de ciencia y tecnológica, los otros actores (Bancomext, NAFIN y SECOFI) reorganizan y reestructuran los instrumentos de apoyo: surgen las instituciones “puente” tanto públicas como privadas, surgen programas para financiar proyectos de desarrollo tecnológico y de innovación (fideicomisos y fondos para proyectos de riesgo). Las políticas asumen un orden más horizontal, pues se estimula la formulación de redes; las PYMES continúan siendo el centro de atención y entran en escena las políticas sectoriales y regionales. Lamentablemente, el contexto del periodo 1995-2000, impidió que se concretaran estos objetivos: un país golpeado por una crisis económica, propiciando el estancamiento del mercado interno y la falta de inversión, a esto se aúna el inicio del TLCAN, lo que significó un proceso de apertura amplio y acelerado en detrimento aún más del mercado interno.

### 2.1.2 Los Programas de Ciencia y Tecnología<sup>24</sup>

La anterior caracterización estuvo enmarcada por programas dirigidos a desarrollar la planta productiva así como a fomentar el desarrollo científico y tecnológico, los cuales se describen a continuación.

- *Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología (1970)*. En este documento se establece la necesidad de una política nacional en CyT y la formulación de los programas correspondientes para dirigir el desarrollo integrado del país. El Instituto Nacional para la Investigación Científica será el encargado de coordinar dicha tarea<sup>25</sup>. Se vislumbra a la innovación como la base para el éxito, reconociendo que el país se encuentra atrasado y en vías de desarrollo, aunque esta situación es superable. Para ello se establecen los siguientes objetivos: incrementar los recursos humanos para la investigación y mejorar su nivel; fortalecer la investigación básica y la aplicada y, fomentar su interacción; establecer una vinculación estrechada entre la investigación y los problemas nacionales en todos los órdenes; distribuir adecuadamente, entre los diferentes sectores, el esfuerzo financiero para sostener la investigación científica y tecnológica; obtener un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales dedicados a la investigación; mejorar la organización científica y tecnológica y, sus servicios de apoyo; lograr una cooperación internacional más efectiva. Para lograr el cumplimiento de estos objetivos generales, se propone un sistema de objetivos particulares, políticas y metas para cada uno de ellos.
- *Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología (1976)*. El encargado de la realización y coordinación de este plan fue el CONACYT<sup>26</sup>. En este plan se establece que continúa la problemática indicada en el programa anterior y que es necesario continuar con las recomendaciones señaladas, ya que la ausencia de conocimientos científicos y tecnológicos propician la pobreza, el retraso y la dependencia; remediar esta situación

---

<sup>24</sup> Para mayor información al respecto, consultar la página electrónica de CONACYT ([www.conacyt.mx](http://www.conacyt.mx)).

<sup>25</sup> Este instituto fue el encargado de coordinar un grupo de trabajo para resolver una amplia gama de problemas relacionados con la investigación científica y tecnológica y, con los flujos económicos del país.

<sup>26</sup> Para su planeación invitó a un conjunto de trescientos científicos, tecnólogos, usuarios de ciencia y tecnología y funcionarios del sector público.

es una cuestión conjunta de la política de CyT, de la política educativa y de la política económica. Por lo que el objetivo general que persigue este plan es: el desarrollo científico, la autonomía cultural y la autodeterminación tecnológica. Para lograr el objetivo anterior es necesario establecer una capacidad de investigación que permita a la comunidad científica nacional cumplir con las necesidades del país, a través del desarrollo de la capacidad de generación de conocimientos y de los recursos humanos y, la divulgación; la reorientación progresiva de la demanda tecnológica hacia fuentes internas, racionalizar la adquisición de tecnología extranjera, desarrollar la capacidad de asimilación tecnológica; se establece como necesidad el desarrollo sectorial<sup>27</sup> y el papel del CONACYT como instrumento para el desarrollo y funcionamiento del programa.

- *Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1982.* La realización de este programa estuvo a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, enmarcado por la crisis económica ocurrida en 1976. Su elaboración se basa en los programas designados como prioritarios: investigación básica; agropecuaria y forestal; pesca; nutrición y salud; energéticos; industria; construcción; transporte y comunicaciones; desarrollo social y; administración pública. Para cada uno de estos programas se propuso realizar estudios, encuestas, manuales, investigaciones y evaluaciones para ver como estaba la situación en cada uno de ellos y, para detectar problemas y potencialidades productivas. Se proponen metas específicas de formación de recursos humanos derivadas de las demandas de los sectores de investigación, educación y producción así como de la administración pública (mediante la asignación de becas en todas las áreas y niveles); además del desarrollo y apoyo a los centros de investigación de provincia -dando más peso a las acciones del CONACYT-. Con esto se perseguía orientar los programas hacia “las técnicas más apropiadas”, tomando en cuenta el tipo de mercado y sistema productivo en el que se sitúa México así como los intereses de los empresarios y las características de la mano de obra del país.

---

<sup>27</sup> Los sectores identificados como prioritarios son: agropecuarios y forestal, pesca, industria manufacturera, industria extractiva y energía, bienestar social, transportes y comunicaciones, otros sectores.

- *Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988.* Este programa surge para dar alcance al PND 1982-1988<sup>28</sup>, para su elaboración se invitó a participar a empresarios, secretarías y personal vinculado con la CyT; pues se concibe a la ciencia y tecnología como el elemento necesario para alcanzar el desarrollo económico y social, se supone como el instrumento del gobierno para aumentar la autodeterminación tecnológica e integrar la investigación científica, como respuesta a las necesidades nacionales. Los objetivos que persigue son: mayor conocimiento de la realidad física, biótica y social del país; modernizar y hacer más competitivo el aparato productivo; articular la investigación científica a los problemas económicos y sociales del país; coadyuvar al desarrollo regional; incrementar la formación de especialistas en CyT; difusión de la información científica y tecnológica. Para lograr lo anterior es necesario la planeación participativa; llevar una selección de tecnologías maduras o de punta del aparato productivo, de manera que el desarrollo de las diversas ramas tienda a una integración vertical y horizontal; tener dominio sobre la tecnología importada y disminuir la dependencia tecnológica; incrementar el gasto nacional en CyT para aumentar la cantidad y calidad productiva; fomentar la formación de recursos humanos de postgrado así como la difusión de la información.
- *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994.* Este programa surge a partir de lo expresado en el PND 1989-1994. En él, se percibe al avance científico y a la innovación como las herramientas para la competitividad económica, el desarrollo productivo y el impacto social. Por ello, los objetivos de la política científica que se persiguen son los siguientes: mejorar y ampliar la formación de recursos humanos para la ciencia y tecnología; articular la actividad científica del país con las corrientes mundiales del conocimiento; contribuir al entendimiento de la realidad y de los problemas nacionales en las diversas áreas de la actividad científica. Para conseguir lo anterior se plantea lo siguiente: incrementar el gasto público y privado en investigación y formación de recursos humanos; promover con normas internacionales la calidad; mejorar las actividades de evaluación. Siguiendo lo anterior, los objetivos de política tecnológica son los siguientes: elevar la capacidad tecnológica

---

<sup>28</sup> En forma de decreto en noviembre de 1984, también conocido como *Programa de Mediano Plazo*.

del país para atender las demandas de bienestar de la población; asegurar la participación complementaria de productores y del gobierno en desarrollo tecnológico del país y; apoyar con tecnologías modernas la prestación eficiente de los servicios sociales de salud, educación y los relacionados con vivienda y mejoramiento del medio ambiente. Para lograr los objetivos anteriores se propone: incrementar los recursos destinados al desarrollo tecnológico y al mejoramiento productivo; proteger la calidad del medio ambiente; impulsar el financiamiento por parte de los sectores productivos; el CONACYT realizará programas para reducir los gastos administrativos y, fortalecer los centros de investigación del sector público.

- *Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000.* Este programa se realizó con base en un proceso de consulta con la comunidad científica y tecnológica del país, dando alcance a lo establecido en el PND 1994-2000. Su propósito es fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país, para poder elevar la capacidad del aparato productivo para innovar y aumentar su competitividad. Los objetivos que propone alcanzar son los siguientes: formar profesionistas de alto nivel; impulsar el desarrollo científico y tecnológico; descentralizar las actividades científicas y tecnológicas; difundir el conocimiento; coordinar las agencias públicas; fomentar la cooperación internacional; incrementar la calidad; impulsar la investigación orientada. Para lograr lo anterior sugiere: aumentar la coordinación entre los agentes del cambio tecnológico; asimilar y difundir las nuevas tecnologías entre los empresarios; incrementar la calidad de los productos y aumentar la transferencia tecnológica a las empresas; fomentar la inversión en investigación tecnológica a través de la transferencia de fondos públicos y la vinculación de las universidades con el sector productivo.

### 2.1.3 Descripción del PECyT

En el presente sexenio, se considera que el fortalecimiento de la investigación científica y la innovación tecnológica son tareas imprescindibles para apoyar el desarrollo del país. Con este fin, se establece el *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006*, el cual tiene tres objetivos centrales: i) disponer de una política de Estado en CyT; ii) incrementar la capacidad científica y tecnológica del país y, iii) elevar la competitividad y el espíritu

innovador de las empresas (Diario Oficial, 2002). Estos objetivos implican desarrollar un conjunto de estrategias para el alcanzar el desarrollo científico y tecnológico del país, entre las que destacan: la estructuración del sistema nacional de CyT, la adecuación de la ley orgánica de CONACYT, el incremento del presupuesto dirigido a CyT y la proveniente del sector privado, y el fortalecimiento de la infraestructura orientada a apoyar la competitividad y la innovación de las empresas.

Para desarrollar las estrategias de política de ciencia y tecnología antes mencionadas, el CONACYT<sup>29</sup> (funge como mediador y ejecutor) emplea los siguientes instrumentos:

- el Programa Especial de Ciencia y Tecnología.
- el Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica.
- el Sistema Nacional de Centros Públicos de Investigación.
- el Esquema de Incentivos al Gasto en Investigación y Desarrollo (GIDE) del Sector Privado.
- los Fondos concurrentes señalados en la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT).

Además, se busca la coordinación de las distintas actividades científicas y tecnológicas que llevan a cabo las dependencias y entidades de la administración pública federal a través de la coordinación de los programas sectoriales y de las áreas estratégicas estatales. Estas áreas son aquellas que se ocupan de temas de prioridad nacional: educación (SEP), energía (SENER), salud (SSA), producción y abasto de alimentos (SAGARPA), medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT), comunicaciones y transportes (SCT), economía -comercio interior y exterior, y desarrollo empresarial- (SE), desarrollo regional, urbano y social (SEDESOL), prevención y atención de desastres naturales (SEGOB), relaciones exteriores (SRE) y, trabajo y previsión social (STyPS). Se denominan áreas estratégicas del

---

<sup>29</sup> En 2002 CONACYT sufre una nueva reforma, en la cual se estipula que este... *contribuirá conjuntamente con otras dependencias y entidades del Gobierno Federal, así como del sector productivo para que México tenga una mayor participación en la generación, adquisición y difusión del conocimiento a nivel internacional, y a que la sociedad aumente considerablemente su cultura científica y tecnológica, disfrutando de los beneficios derivados de esta.* [www.conacyt.mx](http://www.conacyt.mx)

conocimiento a aquellas que tienen un impacto en varios de los sectores y que tienen una alta tasa de cambio o innovación a nivel mundial<sup>30</sup>.

Para impulsar las actividades científicas y tecnológicas, el programa propone el establecimiento de un sistema de fondos sectoriales vinculados a las Secretarías de Estado y a las dependencias del Gobierno Federal, en forma independiente a los que estas instituciones asignen regularmente. Esto obedece al impulso que se desea dar a los aspectos específicos de las actividades científicas y tecnológicas que son de importancia para la sociedad como es el caso de educación, salud, energía, protección civil y seguridad nacional, desarrollo social, capacitación, entre otros. Además, contempla programas integrales y esquemas de colaboración que permitirán una mayor vinculación de las instituciones de educación superior y centros de investigación con el sector productivo.

Como uno de los objetivos principales que persigue el PECyT es *eleva la competitividad y fomentar la innovación en las empresas*; el Gobierno Federal establece el Consejo Presidencial para la Competitividad con el objetivo de impulsar y consolidar la competitividad de la industria nacional. Este Consejo ha planteado estrategias y líneas de acción concretas para generar las condiciones necesarias que promuevan la competitividad de distintos sectores productivos; en este sentido, los Programas Sectoriales para la Competitividad, se diseñaron para desarrollar aquellos sectores identificados como prioritarios<sup>31</sup>.

Son considerados como prioritarios los sectores automotriz, electrónica, software, aeronáutica, textil y confección, agricultura, maquiladora de exportación, química, cuero y calzado, turismo, comercio y, construcción. A través de estos programas y mediante la interacción del Gobierno Federal y los empresarios, se busca diseñar las estrategias y

---

<sup>30</sup> Los criterios que se utilizaron para la identificación de las áreas prioritarias científico-tecnológicas fueron los siguientes: alta tasa de cambio científico y tecnológico; existencia de investigadores de alto nivel en el país; impacto en el bienestar de la población; impacto del cambio científico y tecnológico en los sectores productivo y social.

<sup>31</sup> Se consideran prioritarios los sectores que tienen una alta participación en el mercado, un alto volumen de exportaciones y una alta cantidad de mano de obra ocupada.

acciones que respondan a las necesidades específicas de cada uno de ellos. Cabe mencionar que hasta el día de hoy, la SE presenta como concluidos (se ha terminado su elaboración y se encuentran funcionando) los *Programas para la Competitividad* en electrónica, software, cuero y calzado y, en la cadena fibra-textil-vestido.

El programa que es de nuestro interés por las implicaciones nacionales e internacionales que persigue, es el dirigido a la industria del software. Dicho programa se describe en forma más amplia, en la siguiente sección.

## 2.2 El Programa para el Desarrollo de la Industria del Software

### 2.2.1 Cómo surge el PROSOFT

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2001–2006 (PND) se plantea como objetivo *eleva y extender la competitividad del país, mediante el uso y aprovechamiento de la tecnología y de la información*. Se señala además, que para lograr este uso y aprovechamiento se deben dar las siguientes condiciones: difusión de la información entre los miembros de la sociedad de la cultura tecnológica; el fomento de la tecnología local y adaptación de la tecnología extranjera (*catching up*); el fomento del uso de la computación, telecomunicación y de las tecnologías de la información como elementos necesarios para el desarrollo de las empresas; promoción del encadenamiento digital de proveedores así como *el fomento y difusión de la industria de desarrollo de software*.

Los principales obstáculos que enfrentó este sector son: baja promoción de exportaciones y atracción de inversiones; recursos humanos insuficientes y de baja calidad; presencia de un marco regulatorio inadecuado; un mercado interno limitado; rudimentaria industria local; carencia de centros desarrolladores de mejoras y capacidades de procesos; nula existencia de parques tecnológicos y redes de telecomunicaciones muy caras, carencia de capital humano, la ausencia de medidas eficientes que fortalezcan la oferta y estimulen la demanda interna y; el escaso interés por incursionar en los mercados internacionales<sup>32</sup>.

---

<sup>32</sup> Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT), SE (2002), pp. 19-30.

El Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) es una de las líneas de acción con las que se busca revertir el incipiente desarrollo que tiene la industria del software en nuestro país. Este programa se creó en octubre de 2002 a cargo de la Secretaría de Economía (SE), quien en coordinación con representantes de la industria, la academia y diversas dependencias del Gobierno Federal, pretenden impulsar la industria del software en México. A partir de 2004, el PROSOFT cuenta con recursos para apoyar directamente a las empresas de desarrollo de software y servicios relacionados, siempre y cuando no se contraponga, afecte o duplique su acción con otros programas del Gobierno Federal.

El programa opera a través de la Subsecretaría de Industria y Comercio de la SE (SSIC), la cual se encarga de la entrega de apoyos a los proyectos seleccionados por medio de los Organismos Promotores (OP). La instancia normativa del programa esta a cargo del Consejo Directivo, el cual se encuentra conformado por: el titular de la SSIC de la SE, precedido por:

- el Director General de Capacitación e Innovación Tecnológica de la Subsecretaría de PYMES,
- el Director General de Comercio Interior y Economía Digital de la SSIC, quien fungirá como Presidente Suplente,
- el Director de Economía Digital de la SSIC,
- el Director General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología de la SSIC.

El Consejo Directivo tiene como función principal evaluar y dictaminar aquellos proyectos que le resulten relevantes, factibles y pertinentes; presentados conforme a los criterios establecidos, con el objetivo de aprobar los montos financieros demandados por éstos, así como el análisis de los avances a petición de los OP para cancelar o reasignar los fondos ya otorgados.

A continuación se presentan las estrategias y líneas de acción que el PROSOFT propone para corregir los obstáculos antes mencionados:

1. *Promover las exportaciones y la atracción de inversiones:* identificar la demanda nacional e internacional viable y promover las empresas mexicanas; identificar y promover la oferta mexicana; promover la atracción de inversión extranjera y las alianzas estratégicas; establecer una campaña de mercadotecnia para posicionar a México como un país competitivo internacionalmente para el desarrollo de software; facilitar la integración de capacidades existentes.

2. *Educar y formar personal competente para el desarrollo de software, en cantidad y calidad:* adecuar y mejorar los planes y programas de estudio; fomentar el desarrollo de sistemas de formación y certificación de profesores altamente capacitados; impulsar sistemas, métodos, procesos e instrumentos que mejoren la enseñanza del desarrollo de software, enfatizando la innovación; fortalecer los mecanismos, instancias e instrumentos que eleven la efectividad y la eficiencia de la vinculación entre aprendizaje y desarrollo de software; mejorar los procedimientos, métodos, formas y tiempos de transición adaptativa entre las etapas de aprendizaje y las de aplicación productiva; instrumentar mecanismos de apoyo a la investigación y al desarrollo tecnológico en informática; asegurar el equipamiento y la conectividad competitivos y compatibles con los existentes en las empresas desarrolladoras de software, por parte de las instituciones e instancias educativas y formativas; adecuar las necesidades actuales y futuras de los mercados de trabajo nacional e internacional; instrumentar programas de apoyo a la capacitación y a la formación permanente de los recursos humanos; instrumentar programas de apoyo internacional a la formación de personal de alto nivel.

3. *Contar con un marco legal promotor de la industria:* concretar los asuntos de corto plazo de la agenda de normatividad en materia de uso de tecnologías de información; evaluar en conjunto con las autoridades fiscales el diseño de un marco fiscal que favorezca el desarrollo del mercado interno de TI; reforzar la aplicación de las leyes de propiedad intelectual para disminuir los índices de piratería de software; establecer la agenda de normatividad para el ámbito local y otras leyes.

4. *Desarrollar el mercado interno*: alinear los esfuerzos públicos y privados en torno al desarrollo del mercado interno de TI y; vincular la digitalización de la Administración Pública Federal con la industria de TI para detonar el desarrollo del mercado interno de software.

5. *Fortalecer a la industria local*: incrementar la demanda mediante compras del sector público; promover la consolidación de la oferta para aumentar la capacidad de las empresas; apoyar la creación de empresas nuevas; financiar y apoyar la operación de las empresas.

6. *Alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos*: formar instituciones de capacitación y asesoría en mejora de procesos; definir modelos de procesos y evaluación apropiados para la industria de software mexicana; apoyar la capacitación y evaluación de la capacidad de procesos; crear la modalidad de tecnologías de información en el Premio Nacional de Tecnología; estimular fiscalmente el desarrollo tecnológico en las empresas; formar un cajón de financiamiento para actividades de investigación y desarrollo.

7. *Promover la construcción de infraestructura física y de telecomunicaciones*: fomentar la construcción de parques tecnológicos en las regiones que demuestren viabilidad para el desarrollo de la industria y; llevar ancho de banda a las instituciones educativas y a las empresas del sector a precios competitivos.

Con estas siete estrategias se pretende crear una masa crítica de empresas, con escalas de producción y capacidades de procesos, que permitan incursionar no sólo en el mercado interno sino también en el externo; de manera que el país se posicione como líder de esta industria en Latinoamérica para el 2013. En seguida se presentan los avances que al tercer trimestre de 2005 se han logrado para las siete estrategias<sup>33</sup>:

---

<sup>33</sup> Documento *Detalle de Avances al Tercer Trimestre 2005*, en [www.software.net.mx](http://www.software.net.mx)

1. *Promover las exportaciones y la atracción de inversiones:* Se puso en funcionamiento el portal [www.software.net.mx](http://www.software.net.mx) como medio de difusión de las empresas mexicanas; se está elaborando una campaña para mejorar el posicionamiento de la imagen de México en el sector de TI y; se ha participado en eventos para la comercialización de productos y servicios.

2. *Educar y formar personal competente para el desarrollo de software, en cantidad y calidad:* Se han actualizado planes de estudio en las carreras de informática en las universidades (desarrollador de software, ingeniero de software, arquitecto de software y, emprendedor/administrador de proyectos de software) y; a través del PROSOFT se han capacitado desarrolladores.

3. *Contar con un marco legal promotor de la industria:* Se reformó el *Código de Comercio* para implementar la firma electrónica; se reformó el *Código Fiscal de la Federación* estableciendo un capítulo específico en materia de medios electrónicos; se reformó la *Ley Federal de Protección al Consumidor* para regular las ventas por medios electrónicos; se creó la *Norma Oficial Mexicana para la Conservación de Mensajes de Datos en Medios Electrónicos*.

4. *Desarrollar el mercado interno:* Se creó la Fundación México Digital cuyo objetivo es promover el uso de TI en México; se ha iniciado la reconversión digital de los procesos de las cadenas de suministro y; se han identificado nichos de mercado para adoptar tecnologías (ferreterías, comercio al por menor, restaurantes, talleres mecánicos y farmacias).

5. *Fortalecer a la industria local:* Se han realizado transferencias de recursos al sector de TI a través del fondo PROSOFT; se diseñó una metodología para la incubación de empresas de software y; se ha promovido la apertura a la industria nacional para compras gubernamentales de TI.

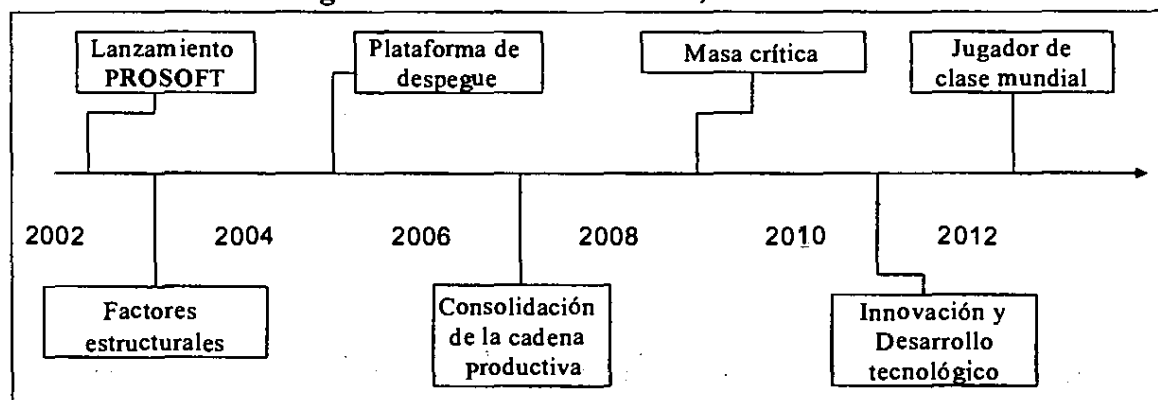
6. *Alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos:* Se ha trabajado en el desarrollo de un Modelo de Procesos para el Desarrollo de Software (MoProSoft) y su Método de Evaluación (EvalProsoft) y se ha establecido la Norma Mexicana de modelo de procesos y evaluación para desarrollo y mantenimiento de software (NMX-I-059-NYCE-2005).

7. *Promover la construcción de infraestructura física y de telecomunicaciones:* Para desarrollar núcleos de economía digital se realizó un estudio de potencialidades de las entidades federativas.

## 2.2.2 Las metas del PROSOFT para el 2013

Con base en las siete estrategias antes mencionadas, en la Figura 2.1 se muestra cuales son las metas que pretende lograr el PROSOFT (por etapas), a partir de 2003.

Figura 2.1 Metas del PROSOFT, 2002 -2013



Fuente: PROSOFT Avances 2003, Secretaría de Economía.

En el periodo 2002-2004, se pretende establecer los elementos para desarrollar la industria mediante el apoyo a capital humano, financiamiento y marco normativo. En el periodo 2005-2006 se espera incrementar la participación y fortalecimiento del sistema productivo interno. Para el periodo 2007-2008 se espera haber consolidado el mercado interno, enfocándose en el gobierno y en los grandes consumidores de servicios de la industria así como en las necesidades de tecnificación de las empresas pequeñas.

En el periodo 2009 a 2011 se proyecta incrementar el número de empresas existentes además de la diversificación de sus campos de actividad, haciendo énfasis en la investigación y desarrollo. Para el 2013 se pretende que la industria de software mexicana sea reconocida como un “jugador de clase mundial”.

### 2.2.3 El Fondo PROSOFT

Del conjunto de estrategias y metas planteadas por el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software, hasta el momento dos tienen la mayor consistencia: las que corresponden al desarrollo del mercado interno y al fomento de la industria local; ello por la creación del Fondo de Apoyo para el Desarrollo de la Industria del Software y Servicios Relacionados (Fondo PROSOFT). En este apartado se describe el Fondo PROSOFT, de acuerdo a lo establecido en sus Reglas de Operación (RO).

#### 2.2.3.1 Objetivos

*El objetivo general del programa es promover el desarrollo económico nacional, a través del otorgamiento de subsidios de carácter temporal a proyectos que fomenten la creación, desarrollo, consolidación, viabilidad, productividad, competitividad y sustentabilidad de las empresas del sector de tecnologías de información.*

Los *objetivos particulares* que se establecieron para hacer posible lo anterior, son los siguientes:

1. Contribuir a la conservación y generación de empleos formales en el sector de software y servicios relacionados;
2. Promover el desarrollo económico regional;
3. Fomentar la creación de empresas de desarrollo de software y servicios relacionados y estimular el fortalecimiento de las empresas existentes;
4. Promover oportunidades de desarrollo productivo en el sector de tecnologías de la información (TI);
5. Fomentar la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del sector de TI;

6. Contribuir al mejoramiento de los procesos productivos de las empresas del sector de TI;
- 7.<sup>84</sup> Impulsar el nivel de calidad (capacitación) de los recursos humanos de la industria del software;
8. Fomentar la integración y fortalecimiento de cadenas productivas en el sector de TI;
9. Contribuir al desarrollo de infraestructura física y parques de alta tecnología para favorecer la integración de las capacidades técnicas, operativas y comerciales de las empresas del sector de TI;
10. Impulsar la inversión productiva en el sector de TI;
11. Fortalecer la presencia de las empresas de desarrollo de software y servicios relacionados en (el mercado) los mercados nacional e internacional;
12. Fomentar la integración y/o asociación empresarial de las empresas del sector de TI;
13. Facilitar el acceso al financiamiento en general a las empresas de desarrollo de software y servicios relacionados;
14. Impulsar el desarrollo de capacidades administrativas y de estrategia comercial en los empresarios del sector de TI, y
15. Contribuir a la expansión de la oferta de fuentes alternativas de financiamiento para las empresas del sector de TI.

#### **2.2.3.2 Población Objetivo y Cobertura**

Las RO establecidas en 2004, señalaban como población objetivo a los emprendedores, instituciones académicas, organismos empresariales y a las empresas del sector TI que pretendan obtener apoyos de acuerdo a los lineamientos establecidos para ese año; para 2005 se considera como población objetivo a las personas físicas con actividad empresarial o las personas morales del sector de TI; los organismos, agrupamientos empresariales, empresas integradoras y asociaciones civiles del sector de TI; las instituciones académicas y los emprendedores de este sector económico así como los organismos públicos, privados o mixtos entre cuyos objetivos se encuentre el desarrollo del sector de TI.

Se establece además que podrán acceder a los apoyos todas aquellas empresas constituidas legalmente bajo la legislación mexicana así como los emprendedores e instituciones académicas; que cumplan con los criterios de elegibilidad y soliciten los apoyos de acuerdo a los lineamientos y porcentajes establecidos, siempre y cuando no se dupliquen con otros apoyos en los mismos conceptos.

Inicialmente, la cobertura se restringía a 19 Entidades Federativas (Aguascalientes, Baja California, Campeche, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán), para 2005 esta es de índole nacional.

#### 2.2.3.3 Categorías de Apoyo

En las RO de 2004 se indica que los proyectos susceptibles de ser apoyados deben encontrarse dentro de alguna de las siguientes categorías<sup>34</sup>:

##### *Formación y Desarrollo de Capital Humano*

Subcategorías: Apoyos destinados al desarrollo de competencias laborales especializadas; apoyos destinados a fortalecer la vinculación de las empresas del sector de TI con las instituciones educativas; apoyos destinados a la implantación de programas de capacitación y actualización permanente; apoyos destinados al desarrollo de competencias laborales de recién egresados del sistema educativo para su incorporación al mercado laboral especializado.

##### *Calidad y Capacidad de Procesos*

Subcategorías: Apoyos destinados a la implantación y certificación de modelos de madurez, capacidad y digitalización de procesos en las empresas, con el fin de mejorar su productividad y competitividad; apoyos destinados al desarrollo de capacidades para la prestación de servicios de implantación de modelos especializados de madurez y capacidad de procesos; apoyos destinados al desarrollo de proveedores.

---

<sup>34</sup> Los montos y porcentajes de participación del PROSOFT se especifican en el *Anexo D*.

*Innovación y Desarrollo Tecnológico*

Subcategorías: Apoyos destinados a la transferencia tecnológica; apoyos destinados a fortalecer las actividades de investigación y desarrollo; apoyos destinados al desarrollo y pruebas de soluciones de alta tecnología y valor agregado.

*Acceso al Financiamiento*

Subcategorías: Apoyos que operan como Fondos de Garantía, los cuales tendrán por objeto garantizar los créditos otorgados a las empresas del sector de TI por instituciones financieras, y; apoyos destinados a la inyección de capital a proyectos productivos elegibles de acuerdo a los criterios que se establezcan para tal efecto bajo la modalidad de Capital Semilla en el caso de nuevas empresas y Capital de Riesgo para empresas existentes.

*Proyectos Productivos*

Subcategoría: Apoyos destinados a la instalación de centros de desarrollo de software y/o prestación de servicios de TI.

*Desarrollo de Capacidades Empresariales y de Estrategia*

Subcategorías: Apoyos destinados a la elaboración de estudios y proyectos; apoyos destinados a la capacitación empresarial.

*Fortalecimiento de Capacidades Regionales y de Agrupamientos Empresariales*

Subcategorías: Apoyos destinados a la formación y fortalecimiento de agrupamientos empresariales; apoyos destinados a impulsar la formación de nuevas empresas de TI; apoyos destinados a Integración y fortalecimiento de la cadena de valor; impulso a posicionamiento y/o mejora de imagen del cluster.

*Promoción y Comercialización*

Subcategorías: Apoyos destinados a actividades de promoción, realización y participación en eventos; habilitación de oficinas de promoción de oferta de servicios; comercialización de productos y servicios de TI. En 2005 se adiciona a las RO la siguiente categoría:

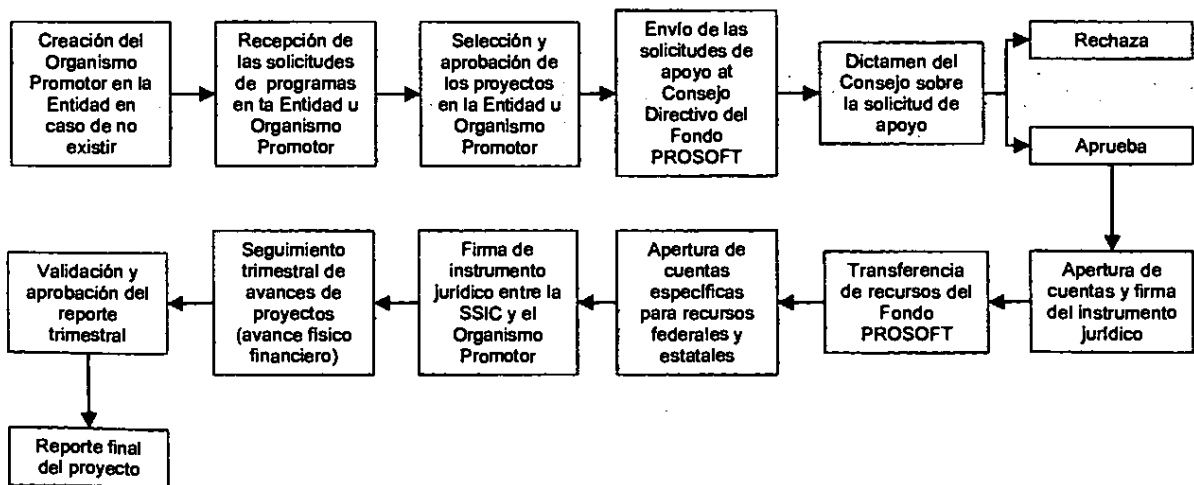
### Desarrollo de Masa Crítica en el Sector

Subcategoría: Proyectos integrales de fortalecimiento de capacidades, en los siguientes conceptos: a) capacitación de capital humano; b) calidad y capacidad de procesos; c) innovación y desarrollo tecnológico; d) desarrollo de capacidades empresariales y de estrategia; e) fortalecimiento de capacidades regionales y de agrupamientos empresariales, y f) promoción y comercialización. Para que un proyecto pueda calificar en esta categoría deberá considerar un mínimo de 50 empresas atendidas en al menos 3 conceptos de apoyo.

#### 2.2.3.4 Criterios de Elección

Para que los proyectos reciban los apoyos deben cumplir con lo establecido dentro de las RO: dar prioridad a aquellos que generen, mantengan o conserven empleos; favorezcan la competitividad; contribuyan al desarrollo regional y económico; contribuyan al mejoramiento de las capacidades humanas; propicien la participación del sector en los mercados de TI. Asimismo, deben estar dentro de los montos y porcentajes máximos de apoyo de cada categoría o subcategoría. La aprobación de los programas proyectos se realizará por parte del Consejo Directivo, de acuerdo a los requisitos estipulados por las RO. Una vez aprobados, los recursos serán canalizados al Gobierno Local para que éste los haga llegar a los Organismos Promotores (OP), y éstos a su vez, a los beneficiarios.

Figura 2.2 Proceso de Asignación de Recursos PROSOFT



Fuente: Diario Oficial de la Federación, Anexo C de las Reglas de Operación del PROSOFT.

En la Figura 2.2 se esquematiza el proceso de asignación de los recursos del Fondo PROSOFT, desde que se crea el Organismo Promotor hasta que se entrega el reporte final del proyecto financiado.

#### 2.2.3.5 Actores

Los actores que participan en los procesos del PROSOFT se detallan a continuación:

- *Entidad Federativa*: son todos los Estados que integran a la Federación, así como el Distrito Federal.
- *Organismo Promotor*: funcionarán como tal, las Entidades Federativas u Organismos Empresariales, mediante los cuales la población objetivo puede solicitar apoyo al PROSOFT.
- *Organismo Empresarial*: organismo o asociación empresarial del sector, mediante el cual las empresas puedan solicitar apoyo al PROSOFT.
- *Consejo Directivo del Fondo PROSOFT*: es la instancia que se encarga de analizar y evaluar los programas o proyectos presentados por la Entidad Federativa u Organismo Intermedio, en caso de rechazar o aprobar, de conocimiento de ello a los mismos órganos.
- *Subsecretaría de Industria y Comercio*: implementará los mecanismos jurídico-financieros que permitan la entrega oportuna y transparente de los recursos del PROSOFT.
- *Beneficiarios*: es la población objetivo cuyos proyectos sean aprobados por el Consejo Directivo.

#### 2.2.4 El Modelo Lógico del Programa

En la Tabla 2.1 se presenta el modelo lógico del PROSOFT. Este modelo permite ver de manera abstracta y sencilla la forma en que está compuesto el programa, los supuestos que están detrás de él, las actividades que se deben realizar, así como los objetivos e impactos que pretende alcanzar.

Tabla 2.1 Modelo Lógico del PROSOFT

Supuestos	Se considera que a través del uso y aprovechamiento de tecnología e informática se logrará impulsar la competitividad de la economía, en consecuencia, promover el desarrollo nacional.
Recursos	Recursos monetarios para entregarse en forma de subsidios temporales.
Actividades	Elaboración de proyectos por las empresas. Evaluación y aprobación de los proyectos. Administración y otorgamiento de los apoyos. Supervisión, evaluación y monitoreo del programa.
Objetivos de Corto Plazo	Fomentar la creación, desarrollo, consolidación, viabilidad, productividad de las empresas del sector de tecnología de la información. Contribuir a la expansión de la oferta de fuentes alternativas de financiamiento para las empresas del sector TI Conservación y generación de empleos en el sector.
Impactos Largo Plazo	Fomentar la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del sector. Promover el desarrollo económico regional y nacional. Contribuir al desarrollo de infraestructura física y parques de alta tecnología. Fomentar la integración y fortalecimiento de cadenas productivas en el sector.

Fuente: Elaboración propia con base a lo planteado por Russ-Eft y Preskill (2001).

### 2.3 Síntesis del Capítulo

Antes de analizar las evaluaciones realizadas al PROSOFT debemos conocer el entorno en el que surge este programa, por ello, en este capítulo se identificó el contexto del país y se estudiaron los orígenes de los programas de ciencia y tecnología (CyT). Además, se caracterizó el actual PECyT y, finalmente se describió el PROSOFT a fin de esquematizar su modelo lógico.

Se aprecia que en la búsqueda del desarrollo productivo y tecnológico del país, a partir de los setenta comenzaron a crearse diversos programas enfocados a fomentar la investigación científica y la innovación. Desde el primero de estos programas se consideraba a la innovación como la base para el éxito y el desarrollo, por lo que se impulsa la formación de recursos humanos capaces de generar conocimiento. Posteriormente, se enfatiza la importancia de la inversión -pública y privada- en actividades de investigación y se promueve el trabajo conjunto de los sectores público y privado.

El PECyT (2000-2006) establece, en concordancia con los programas anteriores, que la investigación científica y la innovación tecnológica son tareas imprescindibles para apoyar

el desarrollo del país. Una de las iniciativas características de este programa es la introducción de Programas Sectoriales para la Competitividad, los cuales buscan desarrollar los sectores considerados como prioritarios, tal como es el caso del Software, a través del PROSOFT.

Al identificar los objetivos y las estrategias utilizadas por el PROSOFT, así como sus formas de operación: población objetivo, cobertura, categorías de apoyo, criterios de elección, y actores; es posible esquematizar el modelo lógico del programa. Éste muestra como los recursos y actividades que lo conforman, pueden ser transformados en productos/resultados que nos permitan alcanzar los objetivos de corto y largo plazo. A partir de este modelo y de las reglas de operación (RO) que establecen la necesidad de realizar evaluaciones a la operación del programa, en el siguiente capítulo se analiza cómo se realizaron las evaluaciones externas 2004 y 2005, para: 1) valorar si están cumpliendo los requisitos estipulados en las RO y 2) determinar qué se está midiendo en estas evaluaciones, para establecer si los resultados permiten a los responsables del programa tomar decisiones con respecto a la continuidad o ampliación del mismo.

### **Capítulo 3. Revisión de las Evaluaciones del PROSOFT**

El objetivo de este capítulo es estudiar y analizar las evaluaciones realizadas al PROSOFT correspondientes al ejercicio de los años 2004 y 2005; al estudiarlas se podrá obtener información que permita proponer una metodología mejorada para evaluar al programa y, responder si las estrategias actuales de evaluación contribuyen a fortalecer el proceso de toma de decisiones de los conductores y responsables del mismo.

El capítulo se divide en cinco secciones. En la primera sección se muestran los aspectos legales que señalan y hacen pertinente la realización de la evaluación del programa. En las dos secciones siguientes, se realiza un análisis de las evaluaciones considerando: el grado al cual la evaluación refleja lo que pretendía alcanzar, esto es, si cumple con sus propósitos; el diseño de la evaluación utilizado, identificando los problemas o implicaciones que éste trae para los hallazgos de la evaluación; las técnicas de recolección y fuentes de información empleadas; para determinar si las evaluaciones realmente direccionan las preguntas clave y producen la información requerida. En la cuarta sección, se identifican las diferencias entre ambas evaluaciones y finalmente; en la quinta sección, se justifica la necesidad de realizar una evaluación de impacto.

#### **3.1 Disposiciones Legales**

##### **3.1.1 Normatividad**

En abril de 2002 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “acuerdo por el que se expiden los requisitos mínimos que las dependencias y entidades de la administración pública federal deberán considerar para seleccionar a las instituciones académicas y de investigación u organismos especializados, de carácter nacional o internacional, interesados en realizar la evaluación de resultados de los programas gubernamentales sujetos a reglas de operación en el ejercicio fiscal 2002”, ello con el fin de conocer la eficiencia, eficacia, costo, beneficio, calidad, distribución equitativa y transparente de los recursos asignados a los programas así como el impacto social que se genera (Diario Oficial c, 2002). En dicho



acuerdo, se indican siete puntos que deben cubrir los evaluadores al presentar sus informes<sup>35</sup>.

La evaluación que se practica al PROSOFT, tiene su origen en lo dispuesto en el *Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2004* (Diario Oficial, 2003). Este decreto estipula en su artículo 55 que “con el objeto de asegurar la aplicación eficiente, eficaz, oportuna, equitativa y transparente de los recursos públicos, los programas que deberán sujetarse a reglas de operación” tienen que ser evaluados. Asimismo, aparece en la fracción cuarta del mismo artículo, inciso b, que se debe presentar “la evaluación de resultados de cada programa a la Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública de la Cámara, a la Secretaría y a la Función Pública”, más adelante señala que la evaluación “deberá informar los recursos entregados a los beneficiarios e incorporar un apartado específico sobre el impacto y resultados de los programas sobre el bienestar, la equidad, la igualdad y la no discriminación de las mujeres”.

De igual manera, en el artículo 55 se estipula la forma en que será solventada la evaluación: “el costo de la evaluación deberá cubrirse con cargo a sus respectivos presupuestos”, y quienes serán los entes encargados de llevar a cabo dicha evaluación: deberá “realizarse por instituciones académicas y de investigación u organismos especializados, de carácter nacional, que cuenten con reconocimiento y experiencia en las respectivas materias de los programas, en los términos de las disposiciones emitidas por la Secretaría y la Función Pública”.

En el caso del PROSOFT, las instituciones académicas encargadas de practicar su evaluación han sido la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Maestría en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), para los ejercicios 2004 y 2005, respectivamente.

---

<sup>35</sup> Los siete puntos son los siguientes: cumplimiento de los objetivos generales y particulares de cada programa; cumplimiento de las reglas de operación; el impacto del ejercicio de las asignaciones; el costo beneficio de los recursos aplicados al programa; cumplimiento de las metas físicas y financieras del programa; presentación del escenario prospectivo; conclusiones y recomendaciones.

### 3.1.2 Las Reglas de Operación del PROSOFT

El *Programa para el Desarrollo de la Industria del Software* señala en sus reglas de operación (Diario Oficial, 2005), la realización de una evaluación interna (artículo 47) y una evaluación externa (artículo 48). La evaluación interna<sup>36</sup> se realiza a partir de la información trimestral que entreguen los beneficiarios del programa a los *Organismos Promotores* (OP). Dicha información comprende “los avances en el ejercicio de los recursos, con las metas y objetivos del proyecto”, incluye la documentación “que acredite los avances y conclusión de los proyectos”. La evaluación externa se realiza contratando una “institución académica, de investigación u organismo especializado, para evaluar el apego a las reglas de operación, el impacto y los beneficios económicos y sociales de sus acciones, la satisfacción de los beneficiarios del PROSOFT, así como su costo efectividad”.

Dentro de sus reglas de operación (artículo 50), el PROSOFT señala un conjunto de indicadores para medir el *impacto* y la *gestión*<sup>37</sup> del mismo; los cuales se enumeran a continuación:

I. Dentro de la categoría *impacto*, se consideran los siguientes indicadores:

- i) *Empleo*: número de empleos potenciales, número de empleos generados y, número de empleos mejorados (especializados).
- ii) *Empresas atendidas*: número de empresas existentes atendidas, número de empresas potenciales y, número de empresas generadas.
- iii) *Competencias tecnológicas*: número de personas capacitadas en competencias tecnológicas y, número de desarrolladores apoyados para obtener certificados en competencias tecnológicas.
- iv) *Capacidad de procesos y calidad*: número de empresas capacitadas en capacidad de procesos y calidad, número de empresas apoyadas para la implantación de modelos de procesos, número de empresas apoyadas para la evaluación o certificación en modelos

---

<sup>36</sup> La forma en que está descrita la evaluación interna, corresponde al proceso de *monitoreo y auditoria* de la evaluación sumativa.

<sup>37</sup> Estos indicadores corresponden más a lo planteado por la *evaluación de resultados* que a la *evaluación de impacto*, en la evaluación sumativa.

de procesos y, número de empresas prestadoras de servicios de modelos de procesos de software y calidad apoyados.

v) *Proyectos productivos*: número de proyectos productivos apoyados y, número de empresas apoyadas en proyectos productivos.

vi) *Estrategia y visión de negocios*: número de personas capacitadas en temas de negocios y estrategias y, número de empresas apoyadas en temas de negocios y estrategia.

II. Dentro de la categoría gestión, se consideran como indicadores:

i) *Número de proyectos aprobados*,

ii) *Número de beneficiarios apoyados*,

iii) *Inversión*: monto de inversión del PROSOFT, monto de inversión de los Organismos Promotores, monto de inversión de los beneficiarios, monto de inversión de otros aportantes y, monto total de inversión.

En los siguientes apartados se revisarán algunas de las actividades que fueron llevadas a cabo en las evaluaciones del PROSOFT. Para ello se expondrán los objetivos, la metodología, las fuentes de información, las técnicas de recolección de información, los indicadores de impacto y gestión y, las conclusiones obtenidas en cada una de las evaluaciones externas<sup>38</sup>.

### 3.2 Análisis de la Evaluación Externa del Ejercicio 2004

La evaluación externa correspondiente al ejercicio fiscal 2004, fue realizada por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) conforme a lo estipulado en las reglas de operación. A continuación se presenta la estructura de esta evaluación.

#### 3.2.1 Objetivos

El objetivo general o propósito fue evaluar “el apego a los lineamientos establecidos en las reglas de operación del Fondo PROSOFT, el impacto y los beneficios económicos y sociales de sus acciones, la satisfacción de los Beneficiarios del Fondo PROSOFT”. Como objetivo particular, buscaba evaluar los indicadores de impacto y gestión del programa, “para tener

---

<sup>38</sup> De acuerdo a Russ-Eft y Preskill (2001), estas son las actividades necesarias para realizar una evaluación.

pleno conocimiento de cuál fue el funcionamiento del programa, el impacto real de los recursos aplicados” (SE-UNAM, 2005:19-20); en forma adicional, contempló la cobertura del programa y las categorías de solicitud de apoyos.

A partir de lo anterior se entiende, que se pretendía realizar una evaluación formativa y de impacto, así como una de satisfacción de beneficiarios. En este sentido, las preguntas que buscaría responder esta evaluación son las siguientes: ¿qué tan bien está siendo operado el programa según lo establecido en las RO?, ¿qué impactos está produciendo el programa en los beneficiarios?, ¿qué tan satisfechos están los beneficiarios con el programa?

### 3.2.2 Metodología

La evaluación consta de tres etapas: i) *conformación de una base de datos*, ii) *análisis del proceso de gestión, criterios de aprobación y rechazo de los proyectos presentados* y, iii) *entrevistas a profundidad*. Para lo cual se requirió realizar tanto trabajo de campo como de gabinete.

La conformación de una base de datos consistió en revisar la información disponible de los proyectos aprobados, para conformar una base de datos que permita dar seguimiento a los mismos. El objetivo de esta etapa era “tener un conocimiento específico del total de la información con la que cuenta la Subsecretaría de Industria y Comercio (SSIC) de la Secretaría de Economía (SE) de los proyectos apoyados...” (SE-UNAM, 2005:21-22).

El análisis del proceso de gestión consistió en construir un esquema de procedimientos de los proyectos presentados, para identificar las ventajas y desventajas del proceso. El objetivo de esta etapa era tener “una imagen sistemática del proceso de aprobación y rechazo de los proyectos presentados y así identificar los elementos que obstaculizan o favorecen dicho proceso” (SE-UNAM, 2005:22).

Las entrevistas a profundidad se emplearon para obtener información sobre la forma en que se otorgan los recursos del Fondo, cuáles son los mecanismos de seguimiento y la manera

en que se miden los impactos generados. El objetivo de esta etapa era “evaluar de forma precisa a través de entrevistas a profundidad y de documentación directa, la asignación de recursos, seguimientos e impactos generados por el Fondo PROSOFT” (SE-UNAM, 2005:23). El propósito de aplicar entrevistas a autoridades y beneficiarios es el de evaluar -de acuerdo a lo señalado en las reglas de operación- el impacto y eficiencia del fondo (obtener indicadores de gestión y de impacto). Las categorías que cubre la encuesta de opinión son las siguientes: características generales de las empresas beneficiadas, perfil del empresario, capital humano, opinión sobre el PROSOFT, grado de avance de los proyectos e, impactos esperados del PROSOFT.

Los resultados de la evaluación 2004 se presentan en tres bloques: i) *proceso de gestión del Fondo PROSOFT*, aquí se muestra el análisis de la estructura funcional del Fondo y un análisis global del ejercicio del mismo; ii) *impactos del fondo PROSOFT*, se desarrollan los perfiles de las entidades seleccionadas así como el análisis de la encuesta de opinión que se envía a los beneficiarios del Fondo y; iii) *matriz de fortalezas y debilidades*, aquí se hace un recuento de los resultados encontrados (SE-UNAM, 2005:32).

Para la evaluación del PROSOFT 2004 se seleccionaron cinco entidades federativas de acuerdo a las clasificaciones presentadas en el estudio *Potencialidades de las Entidades Federativas para Desarrollar Núcleos de Economía Digital* y a los índices de capacidades locales para cada Entidad, presentados en el mismo documento. Dichas clasificaciones son:

1. entidades que han establecido un programa para el desarrollo de la industria del software,
2. entidades que han declarado su intención de establecer un programa y,
3. entidades que aún no han manifestado este propósito (SE-UNAM, 2005:27-28).

Los criterios tomados en cuenta para la selección fueron los siguientes: *número de proyectos; monto otorgado a las Entidades Federativas; Entidades con programas y con intención de establecer programas y; Entidades con alto y bajo potencial.*

Los estados seleccionados fueron Nuevo León, Jalisco, Sinaloa, Yucatán y Baja California (forman parte de las 10 entidades que solicitaron apoyos al programa). Los dos primeros

porque “tienen el mayor índice de capacidades locales y número de proyectos aprobados, concentran el mayor monto de recursos aprobados y [tienen] cluster y empresas de nivel mundial”. El tercero porque tiene “una participación alta en el número de proyectos aprobados y en el monto de recursos aprobados [y porque] ...se encuentra en un proceso de consolidación”. El cuarto, porque cuenta con un bajo potencial (inferior a la media nacional). Estos cuatro estados poseen algún programa destinado a apoyar la industria del software. Baja California se seleccionó debido a que fue la única entidad con intención de establecer un programa de apoyo al sector del software que solicitó apoyo del PROSOFT.

En cada una de estas entidades se describe el: entorno del estado, capacidades locales, el desarrollo de la industria del software, el Fondo PROSOFT en el estado e, impactos del Fondo PROSOFT en el estado (SE-UNAM, 2005:67).

### **3.2.3 Fuentes de Información**

Los instrumentos empleados como fuentes de información durante estas tres etapas fueron los siguientes:

- Información estadística de la SSIC.
- Archivos de las solicitudes de apoyo presentadas por los organismos.
- Dictámenes finales de los proyectos rechazados.
- Guías de entrevistas con funcionarios de la SSIC.
- Expedientes de los proyectos presentados al Fondo.
- Base de datos de los proyectos aprobados.
- Reglas de operación del Fondo PROSOFT.
- Bitácora de seguimiento de los proyectos.
- Guías de constatación.
- Guías de observación.

Los agentes consultados para obtener la información necesaria fueron aquellos involucrados en la articulación y manejo del programa: “la Secretaría de Economía (SE), las

Secretarías de Desarrollo Económico, Autoridades municipales y estatales y, los Beneficiarios” (SE-UNAM, 2005:25).

### 3.2.4 Técnicas de Recolección de Información

En la evaluación 2004 se emplearon dos tipos de encuestas: las *encuestas de opinión* y las *encuestas a profundidad*.

La *encuesta a profundidad* es una encuesta aplicada a los representantes de los Organismos Promotores. Esta encuesta contempla cuarenta y tres preguntas y se divide en siete categorías: 1. *datos generales del entrevistado*; 2. *del diseño y supervisión del programa*, contempla tres aspectos: la pertinencia de los objetivos, la complementariedad de acciones y los lineamientos normativos del programa; 3. *transparencia en función de los recursos y operación del fondo*, se refiere a la evaluación del programa y contempla tres aspectos: la transparencia de la asignación de los recursos y la operación del programa, los problemas relacionados a la aplicación del programa y la cobertura del programa; 4. *de la evaluación de impactos del PROSOFT*, se refiere a los impactos del programa, trata de percibir el grado de satisfacción, los beneficios económicos y sociales así como la ocurrencia de efectos positivos o negativos no previstos por el programa; 5. *calendario de operaciones y monto de recursos asignados para la operación del PROSOFT en la entidad*, trata sobre los montos de los recursos del programa así como sobre el avance físico financiero; 6. *transparencia, difusión y promoción*, busca saber cómo es el comportamiento del Organismo Promotor en la entidad, cómo llevan a cabo el seguimiento y aplicación de los recursos así como percibir algún tipo de inconformidad por parte de los beneficiarios y; 7. *recomendaciones para mejorar la operación del PROSOFT*, busca la opinión de los Organismos Promotores para poder realizar mejoras o adecuaciones al programa (ver *Anexo A.1*).

La *encuesta de opinión* enviada a las empresas beneficiarias tiene como objetivo conocer cuál es la percepción que tienen los beneficiarios sobre el programa. Contempla cincuenta y cinco preguntas divididas en ocho capítulos:

1. *Características de las empresas beneficiarios por el fondo PROSOFT*: el objetivo que persigue este capítulo es conocer el giro y perfil de las empresas apoyadas (actividad que realiza y servicio que prestan, origen y tipo de clientes, tipos de relaciones empresariales, estructura de costos e inversión).
2. *Perfil del empresario*: el objetivo es conocer las características de los empresarios (edad, género, nacionalidad, escolaridad).
3. *Capital humano*: el objetivo es conocer las características de los empleados en las empresas beneficiarias (número de empleados por categoría y áreas, así como el grado de educación que tienen).
4. *Financiamiento*: el objetivo es conocer las características del financiamiento al que acceden las empresas (si son fuentes externas, internas o de qué tipo).
5. *Acceso al fondo PROSOFT*: el objetivo es conocer la percepción de los beneficiarios sobre el acceso al fondo (si gozan de otro subsidio y su tipo, la forma en que se enteró del fondo, cual fue el tipo de información recibida, como consideran el proceso de aprobación, desempeño, eficiencia).
6. *Grado de avance de los proyectos*: el objetivo es contar con información sobre los avances de los proyectos (tiempo de entrega de los recursos, avances en la erogación y cumplimiento de objetivos, problema con los subsidios).
7. *Opinión del fondo PROSOFT*: el objetivo es conocer la opinión de los beneficiarios sobre el programa (virtudes, aspectos a modificar, grado de satisfacción).
8. *Impactos adicionales y esperados del fondo PROSOFT*: el objetivo es conocer cuáles fueron los impactos generados por el otorgamiento de los apoyos (distribución del personal por áreas de colaboración, efectos del apoyo en la empresa, generación de empleos indirectos, efecto multiplicador de los apoyos, categorías de apoyo) (ver *Anexo B*).

Las encuestas de opinión y las encuestas a profundidad son dos instrumentos empleados en forma adicional para complementar el contenido de la evaluación pues no están contemplados dentro de las *Reglas de Operación* del PROSOFT, pero sobre todo están enfocadas para conocer la percepción y gestión del programa. La primera, permite un leve

acercamiento a los efectos del programa; la segunda, ayuda a determinar el nivel de satisfacción de los beneficiarios.

Para medir el impacto que alcanzó el programa durante el ejercicio 2004 en los estados seleccionados, se empleó como instrumento de apoyo la *Guía de Constatación* (ver Anexo C); ésta tiene como base el *anexo c* de las Reglas de Operación del PROSOFT y sirve como elemento para contrastar la información presentada por los Organismos Promotores sobre las características de los proyectos y los impactos que se esperaban, con las condiciones reales observadas<sup>39</sup>. Agrupa en un solo conjunto los empleos mejorados (trabajadores que recibieron algún tipo capacitación o certificación).

Sin embargo, la valoración del impacto parte de las percepciones de los Organismos Promotores y no se emplean técnicas estadísticas para estimar la objetividad o validez de los hallazgos.

### 3.2.5 Indicadores de Impacto y Gestión

Dentro de los *indicadores de impacto*, tenemos las categorías: empleo, empresas atendidas, competencias tecnológicas, capacidad de procesos y calidad, proyectos productivos, estrategia y visión de negocios.

La categoría *empleo* se divide en tres indicadores: número de empleos potenciales, número de empleos generados y, número de empleos mejorados (especializados). En las RO del PROSOFT no se aclaran cuáles son los empleos potenciales por lo que son interpretados como los empleos factibles de ser mejorados. En la evaluación externa 2004 no aparece el número de empleos generados por el PROSOFT, por lo que no se está cumpliendo con la entrega de este indicador. Pero sí aparece el número de empleos mejorados y potenciales.

---

<sup>39</sup> Las categorías de impacto que manejan son las señaladas por las reglas de operación y que forman parte de las categorías de apoyo I, II y VIII: para obtener certificados en competencias y tecnologías; para capacitarse en capacidad de procesos; para certificarse o equivalente en modelos o normas de calidad; para empresas proveedoras de servicios en temas de calidad de desarrollo de software; para capacitación en temas de negocios y; para procesos de exportación.

Los primeros, por tener la característica de *especializados* entre paréntesis, son interpretados como todos aquellos trabajadores dentro de las empresas que han recibido algún tipo de curso o capacitación vinculada a alguna categoría de apoyo estipulada por el programa (en este caso, los demás rubros señalados como indicadores de impacto en las reglas de operación fueron agregados para indicar el número total de empleos mejorados).

La categoría *empresas atendidas* se divide en tres indicadores: número de empresas existentes atendidas, número de empresas potenciales y, número de empresas generadas. Dentro de la evaluación se presenta el número de empresas atendidas o que solicitaron el apoyo del PROSOFT (el total y por estados) y el número de empresas existentes (sólo el total). Aparece también el número de empresas potenciales, pero al no especificar a que se refiere el término “potenciales” se puede interpretar como aquellas empresas dentro de las entidades que no solicitaron apoyos del programa. Por último, no aparece el número de empresas generadas, por lo que habría que suponer que no hubo generación de empresas dedicadas a la industria del software vinculadas a los apoyos del PROSOFT (esto se podría deber a que las empresas para poder acceder a los apoyos del programa deben ser empresas constituidas, tal como lo indican las reglas de operación).

La categoría *proyectos productivos* posee dos indicadores: número de proyectos productivos apoyados y, número de empresas apoyadas en proyectos productivos. Este indicador se cumple a medias, pues en forma agregada aparece el número de proyectos apoyados pero no el número de empresas apoyadas en proyectos productivos. Tampoco se cumple con este indicador para las entidades evaluadas, pues sólo se muestra el total de los recursos otorgados en la categoría *Proyectos Productivos*, pero no el número de proyectos ni empresas apoyadas.

La categoría *competencias tecnológicas* presenta dos categorías: número de personas capacitadas en competencias tecnológicas y, número de desarrolladores apoyados para obtener certificados en competencias tecnológicas. En la evaluación sólo se contempla el

segundo indicador para el número de desarrolladores y empresas en las entidades analizadas, por lo que no cumple con la totalidad de requerimientos en esta categoría.

La categoría *capacidad de procesos y calidad* está conformada por cuatro indicadores: número de empresas capacitadas en capacidad de procesos y calidad, número de empresas apoyadas para la implantación de modelos de procesos, número de empresas apoyadas para la evaluación o certificación en modelos de procesos y, número de empresas prestadoras de servicios de modelos de procesos de software y calidad apoyados. La evaluación no considera al segundo indicador, por lo que se podría considerar que no cumple en su totalidad con lo requerido en esta categoría. Pero sí lo hace para los otros tres, tanto para el número de personas como para el número de empresas.

La categoría *estrategia y visión de negocios* presenta dos indicadores: número de personas capacitadas en temas de negocios y estrategias y, número de empresas apoyadas en temas de negocios y estrategia. Esta categoría se cumple, pues presentan el número de personas y empresas apoyadas en la capacitación de en temas de negocios y estrategias.

En forma adicional incluyen la categoría *apoyo para procesos de exportación* como indicador de impacto sobre capacitación (mejoramiento de empleo). Este indicador no aparece solicitado en las reglas de operación y podría deber su aparición a lo estipulado en la categoría *desarrollo de capacidades empresariales y de estrategia*.

Dentro de los *indicadores de gestión* aparecen como tales, *el número de proyectos apoyados, el número de beneficiarios apoyados y la inversión*. Esta última se desglosa en *monto de inversión del PROSOFT, monto de inversión de los Organismos Promotores, monto de los Beneficiarios, monto de otros aportantes y, monto total de inversión*. Como resultados se presentan el total de proyectos aprobados y rechazados, por Organismo Promotor (entidades y asociaciones o instituciones), así como el número de beneficiarios apoyados. De igual manera, se presenta la participación del financiamiento de los proyectos por agente: SE, sector privado, gobierno estatal, sector académico y, otros; así como los

montos de apoyo del PROSOFT transferidos a los estados participantes (Jalisco, Baja California, Nuevo León, Aguascalientes, Sinaloa, Morelos, Yucatán, Sonora, Guanajuato y, Puebla) y a las instituciones o asociaciones (AMCIS, AMITI y NAFIN). Por lo anterior, para este indicador se cumple con lo solicitado dentro de las Reglas de Operación del PROSOFT.

*Categorías de Apoyo.* Este aspecto del PROSOFT es determinado por la información proporcionada por la SE y cruzada con la guía de constatación, permitiendo conocer cuáles fueron las categorías más utilizadas: determinado por el número de proyectos en cada categoría (*capital humano; calidad y capacidad de procesos; innovación y desarrollo tecnológico; acceso al financiamiento; proyectos productivos; desarrollo de capacidades empresariales y de estrategia; fortalecimiento de capacidades regionales y de agrupamientos empresariales; promoción y comercialización y; desarrollo de masa crítica en el sector*) así como el monto de los apoyos en cada una. De igual forma, se puede conocer cuáles son las subcategorías y los conceptos más utilizados y el monto asignado a cada uno de ellos. En resumen, la evaluación no cumple totalmente con lo requerido en las RO.

### 3.2.6 Conclusiones obtenidas en la evaluación 2004

Las conclusiones a las que llega la evaluación externa 2004 son las siguientes: la cobertura y población objetivo (empresas, instituciones y organismos beneficiarios) corresponden a lo establecido por el programa, aunque éste no operaba en todo el país y sólo participaron 10 entidades en el ejercicio 2004. Los participantes del programa consideran apropiadas las categorías de apoyo aunque consideran que se deben aclarar/especificar algunos de los conceptos de apoyo (subcategorías); de igual forma consideran apropiada la forma de selección y aprobación de los proyectos, aunque debería acortarse el periodo de tiempo requerido para ello; los recursos otorgados fueron ejercidos en su totalidad, pero lo tardío de la entrega causó problemas a los beneficiarios para ejecutarlos.

Los recursos canalizados por el programa han permitido “fortalecer las cadenas productivas del sector, fomentar la vinculación de las empresas con otras empresas y con las

universidades, se ha implementado y desarrollado nuevas tecnologías, se ha impulsado a empresas de todos los tamaños y las empresas se han incorporado a nuevos mercados” (SE-UNAM, 2005:206-207).

Se considera que gracias a los apoyos otorgados se ha mejorado la infraestructura tecnológica, aunque el 45% de las empresas no realiza investigación y desarrollo, lo cual es una debilidad para el desarrollo de las empresas. Hay que recordar que casi el 70% de las empresas de este sector son micro y pequeñas y, las empresas grandes tienen mayor facilidad para acceder a éste (el 80% de los recursos destinados a innovación y desarrollo tecnológico se canalizaron a empresas grandes).

El programa contribuyó a tener empleos mejorados en el sector, pero poco a la generación de empleos nuevos, además “la proporción de empleos indirectos generados... es mayor que la de empleos directos... aunque es necesario resaltar que los empleos que se generan en el sector son de alto valor agregado y por tanto bien remunerados” (SE-UNAM, 2005: 208).

Algunas de las recomendaciones de la evaluación 2004 son, aumentar los recursos del PROSOFT, establecer presupuestos multianuales así como asegurar que los recursos del fondo estén disponibles en el segundo trimestre del año para evitar problemas de ejercicio.

### **3.3 Análisis de la Evaluación del Ejercicio 2005**

La evaluación externa 2005 realizada al PROSOFT, presenta una estructura similar a la realizada al ejercicio 2004, pero con algunas variantes. Como en el punto anterior, el análisis realizado sobre la evaluación se apega a lo solicitado por las Reglas de Operación del PROSOFT, en lo identificado en las encuestas de opinión y a profundidad y, en las categorías de apoyo. Fue realizada por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) de acuerdo a lo estipulado en las reglas de operación. A continuación se presenta la estructura de esta evaluación.

### 3.3.1 Objetivos

El objetivo general o propósito es la “evaluación del ejercicio de los subsidios [otorgados] en el 2005” por el programa para el desarrollo de la industria del software. Los objetivos particulares que persigue son los siguientes: conocer el grado de cumplimiento de los objetivos generales y particulares del programa haciendo hincapié en el grado de satisfacción y cobertura alcanzada, además de la variación respecto al ejercicio anterior, “por tipo de apoyo otorgado, a nivel nacional, por entidad federativa, por tipo de institución y área de conocimiento, [que se cumplan las reglas de operación,...] conocer el impacto económico y social que resultan de la aplicación de los recursos asignados a los subprogramas; determinar el costo-beneficio de los recursos asignados al programa; verificar el cumplimiento de las metas físicas y financieras; proporcionar escenarios de prospectiva para los subprogramas evaluados” (SE-UAM, 2006:1-2).

Nuevamente se pretende realizar una evaluación formativa y de impacto, determinando el nivel de satisfacción de los beneficiarios y la cobertura alcanzada. Por tanto, las preguntas que busca responder son las mismas que en la evaluación anterior y en forma adicional ¿qué cobertura está alcanzando el programa?

### 3.3.2 Metodología

Como en la evaluación anterior, ésta se compone de tres etapas: i) *conformación de una base de datos*, ii) *entrevistas a profundidad y encuesta de opinión*, iii) *análisis de la información recopilada*. De igual forma, se requirió tanto trabajo de campo como de gabinete. Para la conformación de una base de datos se recopiló la información existente sobre el sector del software en México y se revisó la información presentada en la evaluación anterior. El objetivo de esta etapa era tener una visión general del sector (saber dónde se está parado) y un punto de partida de la evaluación.

Las entrevistas a profundidad y la encuesta de opinión fueron la parte medular de la evaluación; consistieron en la realización de entrevistas tanto a los encargados de los Organismos Promotores como a los Beneficiarios y, en aplicar encuestas de opinión sobre

el PROSOFT a los Beneficiarios. El objetivo de esta etapa era identificar las fortalezas y debilidades del programa así como los puntos susceptibles de mejora. Las categorías que cubre la encuesta de opinión son las mismas que en la evaluación anterior.

El análisis de la información recopilada consistió en el procesamiento de la información que se fue recaudando a lo largo de la evaluación. El objetivo de esta etapa fue el de identificar y concentrar la información por categorías, revisar el apego a las reglas de operación, la distribución de los recursos de acuerdo a las categorías de asignación así como conocer la situación de los beneficiarios.

La presentación de resultados de la evaluación 2005 se estructura en cuatro partes: i) *análisis de las reglas de operación del PROSOFT*, se describen las reglas de operación para precisar los mecanismos, procesos, instancias de decisión, categorías de apoyos, asignación de recursos, seguimiento y evaluación; ii) *análisis de la cobertura alcanzada*, se describe la cobertura alcanzada de acuerdo a las solicitudes y proyectos aprobados, categorías por entidad y organismo promotor comparando los dos ejercicios del PROSOFT; la descripción de las categorías de apoyo para todas las empresas y organismos beneficiarios, se llevó a cabo empleando información proporcionada por la Secretaría de Economía.; iii) *indicadores de impacto*, en esta parte se desarrolla el análisis de los indicadores de impacto señalados en las reglas de operación, y el perfil de seis entidades y su vinculación con el programa; y; iv) *impacto y satisfacción*, aquí se desarrolla la información obtenida de las entrevistas a profundidad y encuestas de opinión<sup>40</sup>.

En el proceso de evaluación en el que participamos, la selección de entidades para descripción de su perfil y entorno se realizó con base en el número de proyectos que desarrollaron en el periodo así como por el monto de recursos asignados; tales entidades fueron: Nuevo León, Sonora, Aguascalientes, Jalisco, Guanajuato y, Baja California.

---

<sup>40</sup> Las encuestas de opinión se enviaron 52 empresas, de las cuales 47 contestaron debidamente los cuestionarios; no se especifica la forma en que se selecciona la muestra. Más del 50% de las empresas que respondieron la encuesta eran micro o pequeña empresa

### 3.3.3 Fuentes de Información

Los instrumentos empleados como fuentes de información empleados para esta evaluación fueron los siguientes:

- Información estadística de la SSIC.
- Base de datos de los proyectos aprobados.
- Reglas de operación del Fondo PROSOFT.
- Encuestas de Opinión.
- Entrevistas a Profundidad.
- Literatura Referente al Tema.

Al igual que en la evaluación anterior, los agentes consultados para obtener la información necesaria fueron aquellos involucrados en la articulación y manejo del programa: la Secretaría de Economía (SE), los Organismos Promotores y los Beneficiarios.

### 3.3.4 Técnicas de Recolección de Información

En la evaluación 2005 se emplearon tres tipos de encuestas: las *encuestas de opinión*, las *encuestas a profundidad* y una entrevista a los responsables de los proyectos. La *encuesta a profundidad* se aplicó a los representantes de los Organismos Promotores, nuevamente con el objeto de profundizar y enriquecer la información obtenida en la encuesta de opinión. Esta encuesta es la misma que se aplicó en el ejercicio anterior.

La *entrevista a profundidad* se aplicó a los responsables técnicos de los proyectos (ver *Anexo A.2*). Se conforma por 21 preguntas, las cuales tienen como objeto conocer la *satisfacción de los beneficiarios* respecto al programa y administración; los *beneficios socioeconómicos* que el programa les acarrea (aumento del empleo, reducción de costos, vinculación con otros sectores o empresas, etc.); la existencia de *complementariedad del PROSOFT con otros programas* u otros instrumentos de financiamiento del sector público (Fondos Mixtos, Fondos Sectoriales, Fondo PYME, etc.) y; por último, para conocer las condiciones para el desempeño productivo de la empresa (adquisición de maquinaria, contratación de servicios o capacitación, etc.). Otro objetivo de esta entrevista fue

relativizar el significado de los indicadores y complementar las opiniones obtenidas en la encuesta. Dentro de la evaluación no se especifica como se hizo la muestra de beneficiarios que serían encuestados. De estos dos instrumentos se extrajo un conjunto de recomendaciones para mejorar el funcionamiento y aplicación del PROSOFT.

La *encuesta de opinión* fue enviada a las empresas beneficiarias como en la evaluación anterior; tiene como objetivo conocer cuál es la percepción que tienen los beneficiarios sobre el programa, bajo las formas de satisfacción e impacto. Dicha encuesta mantiene el mismo formato que la aplicada en la evaluación anterior.

En el análisis de la evaluación externa 2005, no se empleó toda la información que arroja la encuesta de opinión; éste se enfocó en tres aspectos utilizando para ello los siguientes capítulos: *Capítulo 1*: conocer las actividades que realiza la empresa (tipo de productos y servicios), las ventas, el tipo de empresas y mercado al que se enfocan, así como el tipo de relación empresarial predominante antes y después de participar en el programa. *Capítulo 2* y *3*: conocer el nivel académico del empresario y empleados así como su número y funciones dentro de las empresas. *Capítulo 6* y *8*: Conocer los principales problemas relacionados con la gestión del PROSOFT, los efectos positivos sobre las empresas así como las virtudes del programa y sus aspectos a mejorar.

Nuevamente, los instrumentos utilizados sólo nos permiten una valoración subjetiva de los impactos: nos dan a conocer el grado de satisfacción de los participantes y sirven para valorar el desempeño operativo del programa. La cobertura alcanzada el programa se conoce a partir de la información proporcionada por la SE.

### **3.3.5 Indicadores de Impacto y Gestión**

Para medir el impacto que alcanzó el programa durante el ejercicio 2005 en los estados que participaron de los apoyos del PROSOFT (Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas) así

como en las asociaciones apoyadas (AMCIS, AMITI y CANIETI), se empleó como base lo indicado dentro de las Reglas de Operación del PROSOFT y como fuentes de información, los datos proporcionados por la Secretaría de Economía. Referente a esto, las Reglas de Operación señalan un mínimo de indicadores con los que debe cumplir la evaluación: *indicadores de impacto e indicadores de gestión*; los cuales se describen a continuación.

Dentro de los *indicadores de impacto*, tenemos las categorías: empleo, empresas atendidas, competencias tecnológicas, capacidad de procesos y calidad, proyectos productivos, estrategia y visión de negocios. Como ya han sido explicadas en la evaluación anterior, a continuación se presentan los resultados encontrados en cada categoría.

Para la categoría *empleo*, en las RO del PROSOFT no se aclaran cuáles son los empleos potenciales por lo que son interpretados como aquellos “mejorados por medio de la capacitación técnica y profesional” (SE-UAM, 2006:63). En la evaluación externa 2005 no aparece el *número de empleos generados por el PROSOFT*, por lo que no se está cumpliendo con la entrega de este indicador; pero sí aparece el número de empleos mejorados y potenciales. Los primeros son interpretados como todos aquellos trabajadores dentro de las empresas que han recibido algún tipo de curso o capacitación vinculada a alguna categoría de apoyo estipulada por el programa; en este caso son presentados el número de empleos mejorados por nivel de preparación (profesionista, técnico y postgrado) y por género. Los segundos son interpretados como el “empleo que podrá ser creado, como resultado de la ejecución de los proyectos en el marco del PROSOFT” (SE-UAM, 2006:64), en este caso son presentados el número de empleos potenciales por nivel de preparación (profesionista, técnico y postgrado) y por género. En ambos indicadores se presentan los datos para 2004 y 2005.

En la categoría *empresas atendidas*, se presenta el número de empresas atendidas en el ejercicio, las cuales aparecen por tamaño de empresa atendida (micro, pequeñas, medianas y grandes). Muestra también el número de empresas potenciales, las cuales son concebidas como “las empresas que podrán ser beneficiadas como resultado de los proyectos del

PROSOFT” (SE-UAM, 2006:63); las cuales aparecen por tamaño de empresa atendida (micro, pequeñas, medianas y grandes. No aparece el *número de empresas generadas*, por lo que habría que suponer que no hubo generación de empresas dedicadas a la industria del software vinculadas a los apoyos del PROSOFT (esto se podría deber a que las empresas para poder acceder a los apoyos del programa deben ser empresas constituidas, tal como lo indican las reglas de operación). Para los anteriores indicadores se presentan datos para 2004 y 2005.

El indicador *proyectos productivos* se cumple en su totalidad, pues aparece tanto el número de proyectos apoyados como el número de empresas apoyadas en proyectos productivos. Aparece la información por Organismo Promotor y su participación porcentual respecto al total, en ambos casos es referida al ejercicio 2005. En la categoría *competencias tecnológicas* se contemplan ambos indicadores. La información es presentada por Organismo Promotor y por porcentaje de participación para el año 2005; por lo que cumple con los requerimientos en esta categoría.

En la categoría *capacidad de procesos y calidad* la evaluación considera a todo el conjunto de indicadores, por lo que se podría considerar que cumple en su totalidad con lo requerido en esta categoría. La información aparece por Organismo Promotor y por participación porcentual por cada uno de los indicadores correspondientes al ejercicio 2005. La categoría *estrategia y visión de negocios* se cumple, pues presentan el número de personas y empresas apoyadas en la capacitación de en temas de negocios y estrategias, por Organismo Promotor y participación porcentual para el ejercicio 2005.

En forma adicional incluyen la categoría *Potenciación* como indicador de impacto. Este rubro se refiere al “número de veces por el cual se multiplica cada peso aportado por el PROSOFT en los proyectos aprobados” (SE-UAM, 2006:72), es decir, el factor de potenciación. La información aparece desglosada para el año 2005 por Organismo Promotor (entidad o asociación), valor del proyecto, y por aportador (Organismo Promotor; sector privado, sector académico, otros aportantes).

Dentro de los *indicadores de gestión* aparecen, el *número de proyectos apoyados*, el *número de beneficiarios apoyados* y la *inversión*. Como en el caso de los indicadores de impacto, a continuación, se presentan los resultados encontrados.

Como resultados se presentan el total de proyectos aprobados y rechazados, por Organismo Promotor, así como el número total de beneficiarios apoyados. De igual manera, se presenta la participación del financiamiento de los proyectos por agente así como los montos de apoyo del PROSOFT transferidos a los estados participantes (Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas) y a las instituciones o asociaciones (AMCIS, AMITI y CANIETI). Este indicador cumple con lo solicitado dentro de las Reglas de Operación del PROSOFT.

*Categorías de Apoyo.* Se hizo una presentación de las solicitudes recibidas y aprobadas; de las categorías que apoya el programa por tipo y número de conceptos, monto de apoyo del PROSOFT y monto promedio por concepto, para cada una de las entidades y asociaciones que los solicitó para los ejercicios 2004 y 2005, cuando correspondan los casos. De igual forma, se presentan las subcategorías y los conceptos más utilizados y el monto asignado a cada uno de ellos.

Por lo presentado en los indicadores de impacto y gestión, esta evaluación proporciona la información requerida en las RO, excepto para los indicadores: número de empleos generados por el PROSOFT y número de empresas generadas. En este sentido, es más completa que la evaluación anterior.

### **3.3.6 Conclusiones obtenidas en la evaluación externa 2005**

Las conclusiones a las que llega la evaluación externa 2005, apuntan a lo encontrado en la evaluación anterior y son las siguientes: las reglas de operación “han funcionado de manera similar en los años 2004 y 2005, lo cual demuestra su eficiencia y claridad para llevarse a cabo de manera correcta” (SE-UAM, 2006:133); aunque se requiere modificar algunos

aspectos de manera que los proyectos aprobados a principio de año reciban en ese periodo los recursos asignados.

En el ejercicio 2005 el número de proyectos aprobados más que se duplicó, ello se debe en gran medida al incremento de los recursos destinados al PROSOFT y a una mayor participación de las entidades federativas y sector privado y, a que la cobertura se extendió a todas las entidades del país. Además, los recursos otorgados se diversificaron entre las categorías y subcategorías de apoyo.

Se han incrementado los beneficios directos e indirectos, de acuerdo a la información que recaban los diversos indicadores (empleo, mejora en las capacidades tecnológicas, capacitación técnica y profesional, etc.), los cuales presentan mejores resultados que en el ejercicio anterior. De igual forma, el incremento de las aportaciones por los participantes en el programa, multiplican los efectos de los beneficios en los indicadores; asimismo, destacan la importancia de la formación de recursos humanos pero también a la producción de software y proyectos de innovación.

El incremento de participantes y proyectos indica la importancia que ha cobrado el programa en poco tiempo, como un instrumento de “fomento al desarrollo de las capacidades tecnológicas en las empresas del sector del software” (SE-UAM, 2006:135), lo que ha incentivado la “participación de diversas instituciones académicas y de empresas privadas en la consecución de los proyectos... [dando] cuenta del efecto multiplicador que tendrán los resultados del PROSOFT en el mediano y largo plazo” por la colaboración que surja entre ellos (SE-UAM, 2006:135). Esto redunda en una mejora de la producción y empleo del sector.

### **3.4 Diferencias entre las evaluaciones externas 2004 y 2005**

En la Tabla 3.1 se muestran las diferencias entre las evaluaciones externas practicadas a los ejercicios 2004 y 2005 del PROSOFT.

Tabla 3.1 Diferencias entre las evaluaciones 2004 y 2005

	2004	2005
Metodología	Conformación de una base de datos; análisis del proceso de gestión, criterios de aprobación y rechazo de los proyectos presentados; entrevistas a profundidad	Conformación de una base de datos; entrevistas a profundidad y encuestas de opinión; análisis de la información recopilada
Recolección de Información	Encuesta a profundidad aplicada a los OP y Encuestas de opinión enviadas a las empresas beneficiarias	Encuesta a profundidad aplicada a los OP, Entrevistas a profundidad aplicadas a los responsables técnicos de los proyectos y, Encuesta de opinión enviadas a las empresas beneficiarias
Asociaciones Participantes	AMCIS, AMITI y NAFIN	AMCIS, AMITI y CANIETI
Entidades Participantes	Aguascalientes, Baja California, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Puebla, Sinaloa, Sonora, Yucatán,	Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas
Entidades Descritas	Baja California, Jalisco, Nuevo León, Sinaloa, Yucatán	Aguascalientes, Baja California, Guanajuato, Jalisco, Nuevo León, Sonora
Fuentes de Información	Información estadística de la SSIC, Solicitudes de apoyo, Dictámenes, Bitácoras de seguimiento, Guías de constatación, Guías de observación, Reglas de operación del programa, Entrevistas	Información estadística de la SSIC, información de los proyectos aprobados, Reglas de operación del programa, Encuestas de opinión, Entrevistas a profundidad, Literatura referente al tema
Indicadores Presentados	Núm. de empleos mejorados y potenciales; núm. de empresas atendidas; núm. de proyectos apoyados; núm. de desarrolladores apoyados para obtener certificados; núm. de empresas capacitadas en capacidad de procesos y calidad; núm. de empresas apoyadas para la certificación en modelos de procesos; núm. de empresas prestadoras de servicios de modelos de procesos de software; núm. de personas y empresas apoyadas en capacitación en negocios y estrategias; apoyos para procesos de exportación; núm. de proyectos aprobados y rechazados; núm. total de beneficiarios apoyados; monto de financiamiento por agente; núm. de proyectos y montos de recursos en cada categoría y subcategoría	Núm. de empleos mejorados y potenciales; núm. de empresas atendidas; núm. empresas potenciales; núm. de proyectos productivos apoyados; núm. de empresas apoyadas; núm. de personas capacitadas en competencias tecnológicas; núm. de desarrolladores apoyados para obtener certificados; núm. de empresas capacitadas en capacidad de procesos y calidad; núm. de empresas apoyadas para la implementación de modelos de procesos; núm. de empresas apoyadas para la certificación en modelos de procesos; núm. de empresas prestadoras de servicios de modelos de procesos de software; núm. de personas y empresas apoyadas en capacitación en negocios y estrategias; potenciación; núm. de proyectos aprobados y rechazados; núm. total de beneficiarios apoyados; monto de financiamiento por agente; núm. de proyectos y montos de recursos en cada categoría y subcategoría
Conclusiones	La cobertura y población objetivo corresponden a lo establecido en las RO; problemas para el ejercicio de los recursos por su tardía entrega; mejoras en los empleos; mejora en la infraestructura y en las cadenas productivas; necesidad de establecer presupuestos multianuales; accesibilidad de recursos para las empresas pequeñas y medianas; concentración de las categorías de apoyo	Resultados similares a los encontrados en la evaluación anterior: apego a lo establecido en las RO; duplicación en los proyectos aprobados por el aumento de los recursos y la participación de los distintos agentes; incremento de los proyectos destinados a innovación y desarrollo; distribución más homogénea entre las categorías y subcategorías de apoyo

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5 Síntesis del Capítulo

En este capítulo se realizó el análisis de las evaluaciones practicadas al PROSOFT, considerando sus objetivos, metodología, fuentes y técnicas de recolección de información, indicadores utilizados y conclusiones obtenidas. De este análisis y a partir del modelo lógico esquematizado en el capítulo anterior, se desprenden las siguientes preguntas: ¿las evaluaciones realizadas al PROSOFT proporcionan información suficiente para determinar si se están alcanzando los objetivos de corto plazo?, en adición, ¿la información que proporcionan es suficiente para determinar el logro de las metas de largo plazo?

Como se puede apreciar en las secciones anteriores, correspondientes al *análisis de las evaluaciones*, los productos (indicadores) que arrojan las dos evaluaciones practicadas al Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) no pueden ser considerados de impacto, sino de resultados<sup>41</sup>.

Una evaluación de impacto se centra en la valoración de lo que les pasaría a los participantes de un programa, cualquiera que sea éste, en ausencia del programa. Es decir, en una evaluación de impacto se trata de valorar el efecto neto de un programa al comparar los resultados del mismo, con una estimación de lo que podría haber pasado si el programa no existiese. Este tipo de evaluación “procura saber qué ha pasado con las actividades de un proyecto, desde el punto de vista de su incidencia en la población objetivo” identificada (UEDY, 1999:6).

Un programa que dispone de una gran cantidad de recursos, como lo es PROSOFT, y que contempla una gama de categorías de apoyo muy amplia (por el número y tipo), debe ser evaluado de manera tal que podamos conocer los beneficios reales que este programa produce, esto es, contemplar aspectos como la ejecución, los impactos finales y el análisis costo-beneficio del programa.

El objetivo general del PROSOFT es *promover el desarrollo económico nacional, a través del otorgamiento de subsidios de carácter temporal a proyectos que fomenten la creación, desarrollo, consolidación, viabilidad, productividad, competitividad y sustentabilidad de las empresas del sector de tecnologías de información*. Por lo que una evaluación del programa, debiera considerar precisamente los objetivos que pretende alcanzar el mismo.

---

<sup>41</sup> Una evaluación de resultados debe ser entendida como el proceso y conjunto de procedimientos para valorar el resultado de un programa sobre sus participantes, referido a los beneficios o cambios en el aprendizaje de sus participantes, en las actitudes, los valores, las destrezas, las conductas, la condición o *statu*. Una evaluación de resultados se enfoca en el número de empresas atendidas, número de empleos mejorados, número y tipos de categorías y subcategorías solicitadas y apoyadas, montos de inversión por cada agente participante, capacitaciones o certificaciones aprobadas, etc.

Por la forma en que hasta ahora se han realizado las evaluaciones, podemos deducir que sólo contemplan el *Desarrollo* (al incluir indicadores que señalan el número de las empresas que introducen mejoras en procesos, calidad, competencias tecnológicas y, negocios y estrategia) y la *Consolidación* (medida a través del número de empresas certificadas en procesos y calidad). Dejando fuera tres importantes objetivos del programa: a) la creación de nuevas empresas, b) el aumento de la productividad y c) elevar la competitividad<sup>42</sup> de las mismas. A partir de ello, surge la necesidad de rediseñar la evaluación externa practicada al programa. Este rediseño será especificado en el siguiente capítulo, enfatizando la valoración del impacto en la productividad y competitividad, que son los factores que consideramos contribuirán al desarrollo económico nacional, debido a que ambos permiten un mejor posicionamiento de los productos o servicios tanto en el ámbito local como externo; y en consecuencia un mejor posicionamiento del sector y del conjunto de la economía.

---

<sup>42</sup> Cabe señalar que dentro de los objetivos específicos del programa no se menciona el fortalecimiento a la competitividad de las empresas.

## **Capítulo 4. Propuesta para la realizar una Evaluación de Impacto**

El objetivo de este capítulo es proponer una metodología adicional a la que se emplea en la evaluación externa del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT); para ello, se divide en tres secciones. En la primera sección se establecen los antecedentes necesarios para realizar una evaluación, esto es, los objetivos y características del programa, a partir de las cuales se determinará el propósito y las preguntas de la evaluación. En la segunda sección, se establece el diseño de la evaluación de impacto del PROSOFT especificando los indicadores, las variables explicativas, la muestra y los métodos de estimación. En la última sección, se expone una síntesis del capítulo.

### **4.1 Antecedentes para la Evaluación de Impacto**

Como se indicó en el capítulo anterior, las evaluaciones externas que se han realizado al PROSOFT en los dos ejercicios que lleva funcionando no son de impacto y, si bien dentro de sus RO se señalan indicadores de impacto y gestión, éstos más bien son de resultados (muestran cuantitativamente el comportamiento y ejecución del programa). Para determinar si el incremento de la productividad-ingreso de la PO (en este caso las empresas) se debe a la intervención del programa o a otras circunstancias, es necesario realizar una evaluación de impacto.

El diseño que aquí se propone podrá ser empleado tanto por los evaluadores internos (SE) como por los evaluadores externos (universidades o consultoras), para mejorar la evaluación del programa (ya sea que continúen o no con el mismo formato que ha venido utilizándose).

Dado que el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software ya se encuentra funcionando y no se indicó el procedimiento para medir el impacto del programa ni cuáles indicadores funcionarían como medidas de impacto, es necesario estipularlos; para ello, el procedimiento que habrá de seguirse, está basado en la propuesta para evaluar un programa hecha por Navarro (2006).

#### 4.1.1 Análisis de los Objetivos del PROSOFT<sup>43</sup>

Los objetivos de un programa definen los efectos esperados de la intervención. En el *modelo lógico* del PROSOFT (Tabla 2.1) -el cual nos permite ver de manera abstracta y sencilla el programa- podemos observar que los objetivos que persigue el programa en el corto y largo plazo son:

- *Corto Plazo:* i) fomentar la creación, desarrollo, consolidación, viabilidad, productividad de las empresas del sector de tecnología de la información, ii) contribuir a la expansión de la oferta de fuentes alternativas de financiamiento para las empresas del sector TI, iii) conservación y generación de empleos en el sector.
- *Largo Plazo:* i) fomentar la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del sector, ii) promover el desarrollo económico regional y nacional, iii) contribuir al desarrollo de infraestructura física y parques de alta tecnología, iv) fomentar la integración y fortalecimiento de cadenas productivas en el sector.

Como el programa apenas inicia su tercer ejercicio, es muy pronto para medir los efectos de largo plazo; razón por la cual, la estrategia de evaluación que se propone se enfocará en medir los efectos esperados de los objetivos de corto plazo. Más adelante se presentarán los indicadores que permitirán evaluar el desempeño de la intervención y establecer si ésta avanza hacia la consecución de los objetivos.

#### 4.1.2 Características del PROSOFT

Entender los objetivos del programa es importante, aunque no determinan qué y cómo se va a evaluar. A continuación se describen los elementos que se deben identificar para analizar las características de un programa.

- a. *Ingreso.* Este elemento se refiere a los procedimientos y criterios empleados en el programa para la selección de los beneficiarios, es importante porque en él, se determinan las características de los participantes, las cuales podrán ser empleadas en la

---

<sup>43</sup> El objetivo general y los objetivos particulares del PROSOFT han sido presentados en forma amplia en el Capítulo 2, por lo que no es necesario reproducirlos en esta sección.

evaluación de impacto; por lo general quedan especificadas en las reglas de operación del programa o en su manual operativo. Para el caso del PROSOFT éstas se encuentran especificadas en el capítulo 2, puntos 2.2.3.2 y 2.2.3.4.

- b. *Componentes*. Son los bienes y servicios que se transfieren a los beneficiarios así como las reglas y compromisos que determinan estas transferencias: su cantidad, frecuencia y duración. En el caso del PROSOFT, se refiere a las transferencias en efectivo que reciben anualmente las empresas inscritas al programa; las cuales dependen de las categorías a las cuales hayan postulado (punto 2.2.3.3); las cantidades y frecuencia de los apoyos están especificadas en el *Anexo D*. El proceso de asignación se puede observar en la Figura 2.2: una vez que inician las transferencias de los recursos, las empresas se comprometen a enviar los avances físico-financieros trimestralmente así como un reporte al finalizar el proyecto. El control y vigilancia que ejerzan los OP y la SE sobre las empresas beneficiarias se realiza mediante el seguimiento que les hacen en forma telefónica y personal, la revisión de los reportes trimestrales y de los comprobantes de los avances físico-financieros.
- c. *Efectos*. Por el momento en que ocurren se clasifican en *iniciales*, *intermedios* y *finales*. Los *iniciales* son los cambios que ocurren inmediatamente después de recibir los servicios del programa; en el caso del PROSOFT, el incremento de los recursos de los que puede disponer la empresa para la adquisición de equipos, capacitaciones de los trabajadores, comercialización de los productos, pago de certificaciones y transferencias tecnológicas. Los *intermedios* no son causados directamente por el programa sino que son consecuencia de los efectos iniciales, es decir, son los efectos de corto plazo; en este caso, los efectos intermedios se reflejan en el desarrollo de las empresas, aumento de la productividad, de las ventas y de la competitividad. Los *finales* son consecuencia de los efectos intermedios y sólo se perciben una vez transcurrido el tiempo; es decir, estamos hablando de los objetivos de largo plazo: capacidad para innovar, modernizar tecnológicamente al sector, el desarrollo económico regional y nacional, el desarrollo continuo de infraestructura física, la integración y fortalecimiento de cadenas productivas y, una mayor participación en el mercado mundial del software.

- d. *Factores Exógenos*. Son los factores que no están contemplados dentro del programa pero que influyen en la causalidad del mismo. Como ejemplo de ellos tenemos la edad; género; nivel y lugar de educación; capacidades y habilidades; condiciones laborales, regionales y de los mercados; etc.

#### 4.1.3 Preguntas de Evaluación

Una vez que se han identificado los objetivos y características del programa a evaluar se cuenta con información suficiente para definir el alcance de la evaluación en términos de *cuáles* efectos se van a evaluar y *qué* se quiere conocer de dichos efectos.

Para saber cuáles efectos se van a evaluar, se debe tener en cuenta el objetivo de la evaluación. En este caso, el propósito de la evaluación es valorar/medir los efectos del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software sobre la productividad y los ingresos netos de las empresas beneficiarias. En términos de temporalidad, se evaluarán los efectos intermedios producidos en las empresas en el corto plazo. Esto porque, “la evaluación de los efectos tempranos es clave, en la medida que suministra información sobre la incidencia de los diferentes componentes del programa” (Navarro, 2006:66).

Para responder ¿qué efectos/incrementos se producen por la intervención del programa sobre la productividad y los ingresos netos de las empresas beneficiarias?, podemos medir los indicadores en términos absolutos (unidades monetarias) o en términos relativos (porcentajes).

La respuesta a la interrogante planteada será dada por la evaluación de impacto. A priori, establecemos la siguiente hipótesis:

*El participar del PROSOFT propicia el incremento de los ingresos netos y de la productividad de las empresas beneficiadas, en comparación a aquellas no beneficiadas (grupo de control).*

Si esta hipótesis se cumple, podemos emplearla como *proxy* para determinar si el programa favorece al aumento de la competitividad en el sector.

#### 4.2 Diseño de la Evaluación de Impacto del PROSOFT

Para diseñar una evaluación de impacto lo primero que debemos hacer es conocer los objetivos y características del programa, e identificar el propósito de la evaluación. Luego debemos determinar los métodos de investigación que utilizaremos, los cuales como establecen Fahrenkrog *et al* (2002) deben tener en cuenta las preguntas que queremos responder.

El diseño que aquí se propone tiene fines explicativos, ya que se busca “establecer vínculos precisos entre diferentes factores y variables” (Fahrenkrog *et al*, 2002:10), por tanto es aconsejable el uso de métodos experimentales<sup>44</sup>.

Para escoger el método de investigación también debemos tener en cuenta el tipo de programa a evaluar. Al evaluar programas de financiamiento de actividades relacionadas con IyD, Fahrenkrog *et al* (2002) sugieren utilizar: exámenes de innovación, modelos econométricos, enfoques de grupo de control, o estudios de caso.

A continuación se presentan los indicadores de impacto, las variables explicativas, la manera de determinar los tamaños de muestra del grupo control y del grupo tratamiento, así como los métodos de estimación de impacto.

##### 4.2.1 Los Indicadores de Impacto

“Una vez definidos los efectos que se evaluarán y qué se quiere conocer de ellos, el siguiente paso es seleccionar los indicadores de impacto que serán utilizados para evaluar cada uno de los efectos” (Navarro, 2006:70); es decir, emplear variables a través de las cuales se permita la valoración de los indicadores: las metas del programa.

---

<sup>44</sup> En Fahrenkrog *et al*, incluyen dentro del término *métodos experimentales* los métodos cuasi-experimentales.

El efecto/impacto de corto plazo que busca el programa y que nos interesa en esta evaluación es: fomentar la creación, desarrollo, consolidación, viabilidad, productividad de las empresas del sector de tecnología de la información. Específicamente, nos centramos en la *productividad*.

La transferencia de recursos puede generar diversos efectos (positivos, negativos, esperados y, no esperados) sobre los beneficiarios, razón por la cual es necesario contar con indicadores que puedan ser tomados como variables de impacto y, reflejen los verdaderos efectos del programa. Para ello, usaremos dos variables de impacto: a) productividad e b) ingreso neto<sup>45</sup>.

#### a) *Productividad*

De acuerdo a Gregory Mankiw (2002:334), la *productividad* se entiende como “la cantidad de bienes y servicios producidos en cada hora de trabajo realizado”. En forma más amplia, la *productividad* es el conjunto de bienes y servicios que genera una empresa, industria o sector en un determinado periodo de tiempo; generación que se encuentra condicionada a la posesión y disposición de capital físico (KF), capital humano (KH), recursos naturales (RN), insumos (INSU) y, conocimientos tecnológicos (TEC).

La forma más sencilla de cuantificar la productividad que tiene una empresa es a través del número de bienes o servicios (BYS) que genera. Pero para poder compararla, tenemos que ligarla o referirla a sus componentes, creando relaciones o proporciones. Como ejemplo tenemos:  $BYS/KF$ ,  $BYS/KH$ ,  $BYS/RN$ ,  $BYS/INSU$  y,  $BYS/TEC$ . Estas relaciones se pueden expresar en términos de unidades físicas o de unidades monetarias.

Puesto que requerimos encontrar un término que sea común a todas las empresas dedicadas a la industria del software -las cuales poseen diferencias en capital físico, en capital humano, en los insumos que requieren, en conocimientos tecnológicos, en personal y,

---

<sup>45</sup> Este es uno de los indicadores que Fahrenkrog *et al* (2002) proponen cuando se desea medir el impacto de un programa de financiamiento de actividades de IyD.

ofrecen diferentes productos y servicios- escogemos una medida monetaria. Entonces, la relación de productividad que emplearemos será la siguiente: monto de las ventas (VTS) / número de empleados (NTRAB). El monto de las ventas sobre el número de empleados nos permite conocer cuáles han sido los ingresos de las empresas del sector del software por los BYS que ofrecen; reflejan el nivel de productividad de las empresas medido por el valor de los BYS que ofrecen al mercado por trabajador empleado:  $PRODUCTIVIDAD = VTS / NTRAB$ .

Para estimar cómo el programa ha afectado la productividad de las empresas, calcularemos el *cambio en la productividad* ( $VTS / NTRAB$ ) medido como:

$$PRODUCTIVIDAD_T - PRODUCTIVIDAD_{T-1}.$$

#### *b) Ingreso Neto*

El *ingreso total* de las empresas es la cantidad que perciben por la venta de su producción (BYS). El *ingreso neto* de las empresas es la cantidad que perciben por la venta de sus productos menos los costos de producirlos. Dichos costos, se refieren a los costos de operar la empresa (servicios, mantenimiento, etc.), los costos de nómina y, los costos de la depreciación y adquisición de maquinaria y equipo.

Los ingresos netos nos permiten conocer cuál es el comportamiento de las empresas en el mercado del software. Se emplea este indicador como variable de impacto, pues el participar en el programa supone tanto el desarrollo de su capacidad productiva como el mejoramiento de sus procesos productivos, lo que trae como consecuencia una mayor participación en el mercado; situación que se ve reflejada en un incremento de las ventas. Como ya se mencionó, las empresas del sector del software presentan condiciones diferentes; esta situación hace necesario emplear una medida común a todas ellas, en este caso, los ingresos netos de las empresas cumple con este requisito.

Para determinar si el programa contribuye a aumentar los ingresos netos de las empresas, calcularemos el *cambio en el ingreso neto* medido como:

$$INGRESO\ NETO_T - INGRESO\ NETO_{T-1}.$$

### 4.2.2 Las Variables Explicativas

Las variables explicativas se presentan en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1 Variables Explicativas

Variable	Nombre	Características
1. Origen del Empresario	origen	Variable dicotómica, que toma el valor de 1 si es nacional y 0 si es extranjero. Esta variable sirve para determinar la influencia que tiene el ser nacional o no, sobre la productividad y las ventas de las empresas
2. Estudios del empresario	estudios	Variable dicotómica, donde 1 se refiere a que el empresario tiene estudios relacionados a la industria del software (ti) y 0 si es el caso contrario. Esta variable nos permite conocer no sólo el tipo de estudios que poseen los empresarios sino también la vinculación existente entre éste y la productividad y las ventas de las empresas
3. Género	sexo	Variable dicotómica, que toma el valor de 1 si es hombre. Esto nos sirve para determinar si existe o no una discriminación de género en el otorgamiento de los recursos
4. Capital inicial	capital	Variable dicotómica, que es 1 si el capital inicial es nacional y 0 si es extranjero. Esta variable permite conocer cómo influye el origen del capital
5. Porcentaje de empleados menos que técnicos	empmetec	Variable continua, representa al número de trabajadores con una calificación inferior a la técnica respecto al total de trabajadores de la empresa
6. Porcentaje de empleados técnicos no ti	empnotec	Variable continua, representa al número de trabajadores con calificación de técnico no relacionada a las ti, respecto al total de trabajadores de la empresa
7. Porcentaje de empleados técnicos en ti	emptec	Variable continua, representa al número de trabajadores con calificación de técnico relacionada a las ti, respecto al total de trabajadores de la empresa
8. Porcentaje de empleados universitarios no ti	uninoti	Variable continua, representa al número de trabajadores con grado universitario no relacionado a las ti, respecto al total de trabajadores de la empresa
9. Porcentaje de empleados universitarios en ti	uniti	Variable continua, representa al número de trabajadores con grado universitario relacionado con las ti, respecto al total de trabajadores de la empresa
10. Porcentaje de empleados con postgrado no ti	posnoti	Variable continua, representa al número de trabajadores con un postgrado no relacionado a las ti, respecto al total de trabajadores de la empresa
11. Porcentaje de empleados con postgrado en ti	posti	Variable continua, representa al número de trabajadores con un postgrado relacionado a las ti, respecto al total de trabajadores de la empresa
12. Antigüedad	antig	Variable continua, representa la antigüedad de las empresas medida en meses



**Tabla 4.1 Variables explicativas (continuación)**

Variable	Nombre	Características
17. inversión en nuevos equipos	inveqnv	Es una variable continua, representa el monto que invierten las empresas en nuevos equipos, respecto al monto de sus ventas totales
18. Inversión en capacitación	invcap	Es una variable continua, representa el monto que invierten las empresas en capacitación, con respecto al monto de ventas totales
19. Entidad	entidad	Es una variable categórica nominal con treinta y dos categorías, las cuales representan la localización de las empresas en cada una de las entidades del país: 1. Aguascalientes, 2. Baja California, 3. Baja California Sur, 4. Campeche, 5. Coahuila, 6. Colima, 7. Chiapas, 8. Chihuahua, 9. Distrito Federal, 10. Durango, 11. Estado de México, 12. Guanajuato, 13. Guerrero, 14. Hidalgo, 15. Jalisco, 16. Michoacán, 17. Morelos, 18. Nayarit, 19. Nuevo León, 20. Oaxaca, 21. Puebla, 22. Querétaro, 23. Quintana Roo, 24. San Luis Potosí, 25. Sinaloa, 26. Sonora, 27. Tabasco, 28. Tamaulipas, 29. Tlaxcala, 30. Veracruz, 31. Yucatán y, 32. Zacatecas
20. Pertenecer a una asociación	pertasoc	Variable dicotómica, que es 1 si pertenece a alguna asociación (amcis, canieti, amiti, etc.) y 0 si no pertenece
21. Complementariedad	complemt	Variable dicotómica, donde 1 representa a las empresas que reciben apoyos de otros programas diferentes al prosoft y, 0 a las empresas que no. Esta variable nos sirve para aislar los posibles efectos que se generan de participar en otros programas
22. Página Web	web	Variable dicotómica, donde es 1 si cuenta con una página electrónica donde ofrece sus productos o servicios y, 0 en otro caso
23. Contratación	contrat	Variable dicotómica, donde es 1 si incrementó el número de empleados para los procesos productivos en el ejercicio y 0 en caso contrario. Esta variable nos permite conocer el efecto que se genera de incrementar el número trabajadores en las áreas productivas

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.3 La Muestra

Un paso relevante al preparar una evaluación es establecer el tamaño de muestra a utilizar. “El tamaño de muestra es necesario porque la mayoría de los programas son demasiado extensos para evaluar los efectos sobre todos los participantes” (Fahrenkrog *et al*, 2002:19), y evaluar al total de beneficiarios requeriría movilizar muchos recursos monetarios y humanos, y tomaría mucho tiempo.

Para el caso de esta propuesta de evaluación, el empleo de una muestra se debe a dos circunstancias: i) no se tiene un estudio/reporte de las empresas antes de ingresar al

programa que pudiera funcionar como línea base y, porque la información disponible no es suficiente para aplicar una evaluación de impacto; ii) el emplear una muestra nos reduce tiempo y costos en la evaluación además de que brinda confianza en los resultados si esta se hace en forma aleatoria.

Al momento de diseñar esta evaluación de impacto, no se encuentra determinado el número de empresas beneficiarias debido a que no se ha cerrado el proceso de recepción-aprobación de los proyectos para el ejercicio 2006. Por ello, sólo dejaremos indicado en forma de notación la manera en que se determinará el tamaño de la muestra del grupo de tratamiento y del grupo de control.

Dado que dentro del programa y de las evaluaciones realizadas no se consideró la creación de una línea base que sirviera como medio de referencia y contraste; postularemos un diseño de tipo cuasi-experimental para la evaluación y en consecuencia, para el diseño de la muestra de las empresas beneficiarias y del grupo de control.

Las empresas que conformen el grupo de control deben presentar las siguientes características, al igual que las participantes del PROSOFT:

- estar constituidas antes del ejercicio fiscal 2006.
- llevar un sistema contable.
- contar con el registro federal del causante (RFC).
- pertenecer al sector del software (de acuerdo a lo estipulado en las RO del programa, ver punto 2.2.3.2).

Para determinar el tamaño de la muestra, se emplea el procedimiento propuesto por Lohr (2000). En primer lugar, se tiene que determinar la precisión del estudio, es decir, el coeficiente de confianza ( $1 - \alpha$ ) y el margen de error ( $e$ ). En este caso, los valores que asumimos para  $\alpha$  y  $e$  serán 0.05 y 0.05, respectivamente; por lo que el nivel de confianza será del 95%. El tamaño de la muestra queda expresado de la siguiente forma:

$$n_0 = z^2_{\alpha/2} S^2 / e^2$$

Donde,  $n_0$  es el tamaño de la muestra,  $z^2_{\alpha/2}$  es el coeficiente de confianza,  $S$  es la desviación estándar<sup>46</sup>, y  $e$  es el margen de error deseado.

La anterior ecuación se puede re-expresar de la siguiente forma:

$$n_0 = z^2_{\alpha/2} [p (1-p)] / e^2$$

El resultado debe ser corregido para aplicarlo a poblaciones finitas de la siguiente manera:

$$n = n_0 / [1 + (n_0/N)] \text{ donde}$$

$N$  representa el número total de empresas beneficiarias en el ejercicio del programa, en el caso del grupo de tratamiento. ♦

A continuación se presenta un ejemplo, usando  $\alpha = 0.05$ ,  $e = 0.05$ ,  $p = 1/2$  y,  $z^2_{\alpha/2} = 1.96$ .

$$n_0 = (1.96)^2 [(1/2) (1 - 1/2)] / (.05)^2 = 384.16$$

En el ejercicio 2005, el número de empresas beneficiarias fue de  $N = 1006$ . Sustituyendo:

$$n = 384.16 / [1 + (384.16/1006)] = 278$$

Para el grupo de tratamiento el tamaño de la muestra será de 278 *empresas beneficiarias*.

En caso de presentar decimales,  $n$  deberá ser redondeado hacia arriba.

Para el ejercicio 2006, sólo se tendrá que sustituir el número final de empresas beneficiarias ( $N$ ). Para que sea representativo el proceso de selección, la muestra deberá respetar la proporción de las empresas participantes del programa, es decir, se debe calcular los porcentajes de empresas según tamaño (micro, pequeñas, medianas y grandes) y mantener las mismas proporciones por categoría al determinar la muestra en el grupo control. Una vez que se tenga determinado el número de empresas por tamaño, se podrán seleccionar de forma aleatoria del universo de empresas participantes.

---

<sup>46</sup> Para las poblaciones grandes,  $S^2$  es equivalente a  $p(1-p)$ , lo cual alcanza su valor máximo cuando  $p=1/2$ .

Para determinar el tamaño del grupo de control, se aplica el mismo procedimiento, con la salvedad que  $N$  estará determinado por el número de empresas de la industria del software que hay en el país menos las empresas participantes del PROSOFT. De igual forma, el grupo de control establecido, estará segmentado de acuerdo a la proporción de empresas existentes en el país (porcentajes por tamaño) que no participen del programa. Por último, se sugiere aumentar el tamaño de la muestra en 7% como mecanismo de reemplazo<sup>47</sup>.

#### 4.2.4 Técnicas de Recolección de Información

A fin de obtener la información necesaria para realizar esta evaluación se aplicará una misma encuesta al grupo de tratamiento y al grupo de control. Ésta podrá ser enviada vía correo electrónico, tal como se realiza actualmente con la encuesta de opinión del PROSOFT.

La *Encuesta de Evaluación de Impacto 2006* se basa en el formato de la encuesta de opinión utilizada en las evaluaciones anteriores, añadiendo una serie de especificaciones adicionales (ver *Anexo E*), las cuales están dirigidas a obtener información sobre: el origen del capital inicial de la empresa, destino de las ventas (nacional y extranjero), montos de las ventas totales e ingresos netos<sup>48</sup>, pertenecer a una asociación, contar con un portal electrónico (Internet) y si incrementaron su personal.

#### 4.2.5 El Modelo de Estimación del Impacto

Toda evaluación se pregunta qué habría pasado con los beneficiarios de no haber participado en el programa; esto se puede expresar de la siguiente manera:  $\alpha_i = Y_{1i} - Y_{0i}$ . Donde  $Y_{1i}$  son las condiciones alcanzadas por las empresas al participar en el programa;  $Y_{0i}$  son las condiciones de las empresas por no participar en el programa;  $\alpha_i$  es el impacto del programa en la empresa  $i$ .

---

<sup>47</sup> El mecanismo de reemplazo se refiere a tener un conjunto de empresas de reserva que servirían para reemplazar a las empresas seleccionadas que decidieran no participar en la evaluación o que no proporcionarían la información que se les solicita. Se sugiere el 7% adicional, ya que fue el número de empresas que no contestaron la encuesta de opinión en el ejercicio 2005.

<sup>48</sup> Esta información debe ser comprobada por las empresas, por lo que debe anexarse el estado de resultados o del ejercicio para los ejercicios 2005 y 2006.

Esta es la forma más sencilla de observar los efectos que produce un programa en los beneficiarios del mismo, y se conoce como *evaluación con grupos de control reflexivos*. Para aplicarlo se requiere seguir los siguientes pasos. Primero, necesitamos determinar un conjunto de empresas beneficiarias como muestra<sup>49</sup> y asumir el siguiente supuesto: “las características de los beneficiarios y los indicadores de impacto no habrían cambiado en ausencia del programa” (Navarro, 2006:80); de esta manera, se deduce que cualquier cambio es producido por la participación del programa. Segundo, se obtienen los indicadores de impacto antes y después del programa (la media de cada indicador en cada momento del tiempo):

$$\text{INDICADOR}_{iT} = 1/n \sum_{i=1}^n Y_i \quad \text{donde,}$$

n es el número de empresas beneficiarias, Y es la variable de impacto y, T es el periodo de tiempo (antes y después del programa). Tercero, una vez calculados los valores antes y después para cada indicador, se obtiene su diferencia y con ello, el impacto:

$$\alpha_i = Y_{1i} - Y_{0i} \quad \text{donde,}$$

$\alpha_i$  es el impacto del programa en el indicador i,  $Y_{1i}$  es el valor promedio del indicador después del programa y,  $Y_{0i}$  es el valor promedio del indicador antes del programa. Los valores que asumen los indicadores pueden ser expresados en términos absolutos o relativos. Cuarto, para ver si los resultados obtenidos son significativos, se prueban mediante el estadístico t, estableciendo el nivel de confianza que se desee probar: 95%, 90% u 80%.

Si bien, este procedimiento permite aproximarnos al cambio en el valor de los indicadores, no contempla los factores exógenos, factores que pueden influir en el desempeño de las empresas pero que no forman parte del programa; situación que impide identificar si existen o no relaciones de causa y efecto entre el programa y los resultados obtenidos y esperados. Es por ello que un elemento importante en la “evaluación de impacto es la construcción a través de métodos estadísticos de un escenario contrafactual para el

---

<sup>49</sup> Se asume que los efectos son los mismos para todas las empresas que participan del programa, esto, por los recursos necesarios que implicaría recurrir al escrutinio del total de los beneficiarios.

programa, es decir, construir una situación hipotética en la cual hubiesen estado los beneficiarios si el programa no se hubiese implementado” (Aedo, 2005: 8)

Como las empresas sólo pueden participar o no participar en un programa, pero no las dos cosas al mismo tiempo, tenemos que estimar el efecto de  $Y_{1i}$ . Para ello se construyen dos grupos, uno conformado por las empresas participantes (tratados) y otro por las empresas no participantes (grupo de control), donde el grupo de control simularía las condiciones de  $Y_{0i}$ .

El parámetro de evaluación que emplearemos para estimar el impacto es el efecto promedio del tratamiento en los tratados *-average treatment effect on the treated-* (TT). Este parámetro se usa para determinar el valor medio del tratamiento de las empresas que recibieron el tratamiento en comparación con las empresas que no lo recibieron, bajo el supuesto de que habrían podido recibir el tratamiento. Se expresa de la siguiente manera:

$$TT = E(Y_{1i} - Y_{0i} | D = 1) \quad \text{donde,}$$

$D = 1$  significa que recibieron el tratamiento -participaron del programa-.

Dado que tenemos un grupo de tratamiento y otro de control, podemos expresarlo de la siguiente manera,  $D = 1$  si participa del programa y  $D = 0$  si no participa del programa. Por lo anterior, expresamos el indicador de impacto (INDICADOR) de la siguiente forma:

$$INDICADOR_i = D_i INDICADOR_{1i} + (1 - D_i) INDICADOR_{0i} \quad \text{donde,}$$

$$INDICADOR_{1i} = X_i \beta_1 + e_{1i}$$

$$INDICADOR_{0i} = X_i \beta_0 + e_{0i}$$

Las ecuaciones  $INDICADOR_{1i}$  e  $INDICADOR_{0i}$  dependen de las características observables  $X$  de las empresas y de un término estocástico (error) que son todas aquellas variables no observables. Sustituyendo en la ecuación inicial:

$$INDICADOR_i = D_i (X_i \beta_1 + e_{1i}) + X_i \beta_0 + e_{0i} - D_i (X_i \beta_0 + e_{0i}), \text{ agrupando}$$

$$INDICADOR_i = X_i \beta_0 + D_i [X_i (\beta_1 - \beta_0) + (e_{1i} - e_{0i})] + e_{0i}$$

Por tanto, el coeficiente  $D_i$  indica el cambio en el indicador cuando una empresa con características  $X$  participa del proyecto; podemos expresar la anterior función para el caso de los indicadores de impacto establecidos:

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = X_i \beta_0 + D_i [X_i (\beta_1 - \beta_0) + (e_{1i} - e_{0i})] + e_{0i} \text{ donde,}$$

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = f(\text{origen} + \text{estudios} + \text{sexo} + \text{capital} + \text{empmetec} + \text{empnotec} + \text{emptec} + \text{uninoti} + \text{uniti} + \text{posnoti} + \text{posti} + \text{antig} + \text{product} + \text{servic} + \text{vtasmx} + \text{vtasex} + \text{invides} + \text{inveqnv} + \text{invcap} + \text{entidad} + \text{pertasoc} + \text{complemt} + \text{web} + \text{contrat}).$$

$$\text{INGRESO NETO} = X_i \beta_0 + D_i [X_i (\beta_1 - \beta_0) + (e_{1i} - e_{0i})] + e_{0i} \text{ donde,}$$

$$\text{INGRESO NETO} = f(\text{origen} + \text{estudios} + \text{sexo} + \text{capital} + \text{empmetec} + \text{empnotec} + \text{emptec} + \text{uninoti} + \text{uniti} + \text{posnoti} + \text{posti} + \text{antig} + \text{product} + \text{servio} + \text{vtasmx} + \text{vtasex} + \text{invides} + \text{inveqnv} + \text{invcap} + \text{entidad} + \text{pertasoc} + \text{complemt} + \text{web} + \text{contrat}).$$

De esta forma se establece el modelo de evaluación que deberá ser probado; a continuación se muestra el método que deberá emplearse para ello.

#### 4.2.6 El Método de Estimación

Para estimar el impacto del programa se sugiere emplear dos métodos, el método de pareamiento (*matching*) y el de diferencia en diferencias. Se propone esta aplicación combinada para cumplir con dos propósitos: 1) encontrar las empresas del grupo de control más semejantes a las del grupo de tratamiento y 2) una vez identificadas, obtener las diferencias para determinar el impacto.

El estimador que se obtiene mediante el método de diferencia en diferencias (DID) puede aislar los efectos de las características no observables, por el empleo de datos en panel. En los métodos cuasi-experimentales, surge la dificultad de medir el efecto de los beneficiarios; por lo que es necesario construir un grupo *proxy* como medio de contraste. Una buena solución a esta dificultad es emplear el grupo de control que se produce al emplear el pareo (*matching*) y con él, aplicar el método de DID. De esta forma, se contaría

con las empresas de mayor similitud para aplicar el procedimiento de DID, ya que se eliminan los sesgos por características observables y, por no observables que no varían en el tiempo. A continuación se explica en qué consisten los métodos y cómo se aplican.

#### 4.2.6.1 El Método de Pareamiento (*Matching*)

Siguiendo la literatura de evaluación (Ichimura-Taber, 2001), tenemos que  $D$  es una variable binaria o dicotómica que indica la participación en un programa (1 si participa y 0 en caso contrario).  $Y_{1i}$  denota el resultado de una empresa si participa del programa y,  $Y_{0i}$  denota el resultado de una empresa si no participa. La variable de resultado o indicador de impacto es  $Y_i$  (efecto del programa), se define como:

$$Y_i = D_i \cdot Y_{1i} + (1 - D_i) \cdot Y_{0i}$$

Dada la anterior expresión, sólo podemos observar los efectos del programa sobre las empresas beneficiarias. Esta situación, nos remite a la necesidad de conformar un grupo de empresas que no hayan participado del programa pero que posean características similares a las de los beneficiarios. Este grupo, sirve como un *proxy* para medir los efectos sobre las empresas en la situación de *no* haber participado del programa.

El método de pareamiento (*matching*) es ampliamente utilizado en la evaluación. De acuerdo a Heckman *et al* (1998), está basado en la idea intuitiva de contrastar el resultado (*outcome*) de los participantes de un programa (denotados con  $Y_1$ ) con los resultados de los no participantes (denotados con  $Y_0$ ), llamados control; la diferencia entre los dos grupos son los efectos atribuidos al programa: para estimar el efecto del tratamiento para cada persona tratada, su resultado de participar, se compara con un promedio de los resultados de las personas del grupo de control. El pareo está construido bajo la base de un conjunto de características observables ( $X$ ): si las características de una empresa no tratada son similares o se acercan a las de una empresa tratada, usando una medida de distancia específica, dicha empresa será empleada para el pareo.

El parámetro más usado para la evaluación es el efecto promedio del tratamiento para sobre los tratados para las empresas con las características  $X$ , se expresa de la siguiente manera:

$$E(Y_{1i} - Y_{0i} \mid D = 1, X)$$

El problema que se presenta al emplear este método es la construcción del grupo de control o contrafactual, pues se tiene que encontrar individuos elegibles (empresas) que no participaron del programa. De acuerdo a Aedo (2005:70) para enfrentar este problema, se construye una muestra de  $N_0 + N_1 = N$  individuos elegibles, donde  $N_0$  es el tamaño de la muestra de control y  $N_1$ , el de la muestra de participantes. El *estimador del efecto promedio del programa* sobre los participantes será:

$$\left( \frac{1}{N_1} \right) \sum_{Di=1} (Y_{1i} - \Psi_{0i}) \quad \text{donde,}$$

$\Psi_{0i}$  es el estimador de  $Y_{0i}$  construido sobre la base de información de los miembros del grupo de control que han sido emparejados con la empresa  $i$ .

Para facilitar la construcción del grupo de control, se emplean las propensiones a participar (*propensity score*) de las empresas, es decir, la probabilidad condicional de participar dadas las características  $X$  pre-programa:  $P(X) \equiv \Pr(D = 1 \mid X)$ . De acuerdo a Ichimura-Taber (2001:119-120), la condición de identificación del pareo para el efecto del tratamiento promedio es:

$$E(Y_0 \mid D, X) = E(Y_0 \mid X)$$

$$E(Y_1 \mid D, X) = E(Y_1 \mid X)$$

$$0 < P(X) < 1$$

Bajo estas condiciones, tenemos que:

$$E[Y \mid D, P(X)] = E[Y_0 \mid P(X)] + D \times E[Y_1 - Y_0 \mid P(X)]$$

Al aplicar este método, el *efecto promedio del tratamiento* es

$$E(Y_1 - Y_0) = E(E[Y_1 - Y_0 \mid P(X)])$$

En este caso,  $X$  representa las características de las empresas que influyen en el desempeño de las mismas (productividad-ingreso), que no están relacionadas con el efecto que genera el programa, es decir, los factores exógenos: edad; género; nivel y lugar de educación; capacidades y habilidades; condiciones laborales, regionales y de los mercados; etc. Al estimar el valor (coeficiente) para cada una ellas, podemos aislar el valor (coeficiente) del tratamiento.

Para obtener las propensiones estimadas a participar es posible usar cualquier método de estimación para variable dicotómica, como es el *logit* o *probit*. Una vez calculadas las propensiones estimadas a participar, existen varios métodos alternativos para estimar el valor contrafactual no observable para cada participante en la muestra. Para el caso de esta evaluación podemos optar por los métodos uno a uno: “si denotamos por  $C(i)$  el conjunto de *controles* (individuos pertenecientes a la muestra de control) emparejados al participante  $i$  y por  $N_{C(i)}$  el número de observaciones en  $C(i)$ , podemos definir los siguientes estimadores” (Aedo, 2005:72):

- i. *Vecino más próximo*: El emparejamiento se realiza con el o los controles cuya propensión a participar esté a la mínima distancia euclidiana de la del participante. Si hay más de un control que cumple la condición, se toma el promedio simple. El *efecto promedio de los participantes* (EFP) es el promedio de las diferencias para todos los participantes.

$$C(i) = \min_j \| p(X_i) - p(X_j) \|, D_j = 0$$

$$EFP = \left( \frac{1}{N_1} \right) \sum_{D_i=1} [Y_{1i} - \left( \frac{1}{N_{C(i)}} \right) \sum_{j \in C(i)} Y_{0j}]$$

- ii. *Vecino más próximo restringido*: Similar al anterior, pero para integrar  $C(i)$  se impone la condición adicional de que la distancia debe ser menor que un valor arbitrario  $r$ . Asegura la calidad de los emparejamientos, pero puede restar observaciones.

$$C(i) = \min_j \| p(X_i) - p(X_j) \| < r, D_j = 0$$

$$EFP = \left( \frac{1}{N_1} \right) \sum_{D_i=1} [Y_{1i} - \left( \frac{1}{N_{C(i)}} \right) \sum_{j \in C(i)} Y_{0j}]$$

- iii. *Vecino más próximo con definición aleatoria*: Si hay más de un control que cumple la condición, se escoge uno en forma aleatoria.

$$A_j = 1 \text{ si } j \in \{ \min_j \| p(X_i) - p(X_j) \| \} \text{ elegido}$$

$$C(i) = \min_j \| p(X_i) - p(X_j) \|, D_j = 0, A_j = 1$$

$$EFP = \left( \frac{1}{N_1} \right) \sum_{D_i=1} [Y_{1i} - Y_{0j \in C(i)}]$$

En general, los métodos del vecino más próximo operan con reemplazo de manera que un mismo control puede ser emparejado con varios participantes. Para el propósito de esta evaluación podemos probar los tres y emplear el que más ajuste las características de las empresas del grupo de control con las empresas tratadas<sup>50</sup>.

Si bien, el método de pareo (*matching*) es una buena opción porque genera un buen *proxy* con el cual contrastar los efectos del programa en las empresas -controlando las características observables-, las empresas tienen características no observables que deja fuera de estudio, situación que podría generar sesgos en la estimación<sup>51</sup>.

#### 4.2.6.2 El Método Diferencia en Diferencias (DD)

Este método consiste en calcular las diferencias entre el grupo de control y el de tratamiento, antes y después de aplicar el programa: “las diferencias entre el grupo de tratamiento y control en la situación sin proyecto se calculan comparando el valor promedio

<sup>50</sup> La forma de hacer esto es mediante el empleo de los paquetes estadísticos; el STATA contempla los métodos antes mencionados y otros más.

<sup>51</sup> Si bien se han escogido con cuidado las variables explicativas, se pueden llegar a presentar los siguientes sesgos: *de selección*: se refiere a por qué participan unas empresas y se dejan fuera otras, si se supone que todas pueden participar del programa; esto puede deberse a que las empresas deciden participar por sí mismas (autoselección) o a otras condiciones que desconocemos. *de mortandad*: este sesgo se refiere a la pérdida de participantes y se presenta tanto en el grupo de tratamiento como en el grupo de control; en el grupo de tratamiento son las empresas que abandonan del programa por algún motivo y; en el grupo de control, son las empresas que dejan de funcionar, cambian de giro o se trasladan a otro lugar. *de información*: se refiere a la pérdida de información tanto del grupo de control como de tratamiento; esto se puede deber a que no cuentan con un buen registro de sus funciones o sistema contable, también a que se nieguen a dar la información que se les solicita o la que proporcionen sea intencionalmente incorrecta. *de recordación*: se presenta debido a que la información que proporcionan es retrospectiva y puede no ser recordada en su totalidad.

de los indicadores de impacto para los grupos” (Navarro, 2006:98). Se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Diferencia} = \left( \frac{1}{N_1} \right) \sum_{T=1}^n Y_i - \left( \frac{1}{N_0} \right) \sum_{T=0}^n Y_i$$

Donde  $n_1$  es el número de empresas que conforman el grupo de tratamiento ( $T=1$ ) y  $n_0$  el número de empresas en el grupo de control o comparación ( $T=0$ ); y  $Y$  es la variable de tratamiento/impacto. El impacto del programa se obtiene comparando las diferencias en los indicadores de impacto para el grupo de tratamiento en la situación de antes y después del proyecto; razón por la cual este modelo emplea información de dos momentos diferentes en el tiempo.

Las características de las empresas antes y después del programa cuando han participado en él (grupo de tratamiento) y las características de las empresas antes y después del programa cuando no han participado de él (grupo de control). Siguiendo a Cansino-Sánchez (2006), lo anterior se puede expresar de la siguiente manera:

- $Y_{10}$  son los valores de los indicadores para la empresa  $i$  antes del programa cuando se es beneficiario del mismo.
- $Y_{11}$  son los valores de los indicadores para la empresa  $i$  después del programa cuando se es beneficiario del mismo.
- $Y_{00}$  son los valores de los indicadores para la empresa  $i$  antes del programa cuando no se es beneficiario del mismo.
- $Y_{01}$  son los valores de los indicadores para la empresa  $i$  después del programa cuando no se es beneficiario del mismo.

Podemos agruparlos de la siguiente forma:

$Y_0 = Y_{10} = Y_{00}$ , puesto que los resultados son independientes de que la empresa se convierta en beneficiario del programa o no. Entonces:  $Y_t = Y_{0t} (1 - D) + Y_{1t} D$ , cuando  $D = 1$ .

El efecto promedio del programa se expresa como  $E[Y_{11} - Y_{01} | D = 1]$  y su estimador como:

$$\alpha = E[Y_{11} - Y_{01} | D = 1] \text{ entonces,}$$

$$\alpha = \{E[Y_1 | D = 1] - E[Y_1 | D = 0]\} - \{E[Y_0 | D = 1] - E[Y_0 | D = 0]\}$$

Lo que puede ser reescrito como

$$\alpha = \left\{ \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} Y_{i1} - \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} Y_{i1} \right\} - \left\{ \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} Y_{i0} - \frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} Y_{i0} \right\} =$$

$$\alpha = \underbrace{\frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} \{Y_{i1} - Y_{i0}\}}_{1^a \text{ diferencia}} - \underbrace{\frac{1}{n_0} \sum_{i=1}^{n_0} \{Y_{i1} - Y_{i0}\}}_{2^a \text{ diferencia}} =$$

Diferencia en Diferencias

De esta forma se obtiene y expresa el impacto a través del procedimiento de DID.

#### 4.3 Síntesis del Capítulo.

Navarro (2006) y Fahrenkrog *et al* (2002) proponen que al momento de diseñar una evaluación de impacto se deben identificar los objetivos del programa que nos interesan y establecer el propósito de la evaluación. De acuerdo a esto y, con base en lo señalado en las RO del PROSOFT, en la presente propuesta de evaluación de impacto lo que se quiere conocer es el impacto que el programa produce sobre los ingresos netos y la productividad de las empresas beneficiarias.

La herramienta seleccionada para valorar este impacto ha sido el diseño de investigación cuasi-experimental, utilizando un enfoque de grupo de control que nos permitirá capturar el efecto del programa usando técnicas estadísticas. Con el fin de comparar a las empresas beneficiarias y no beneficiarias más parecidas se sugiere la utilización del método de pareamiento (*matching*), a partir del cálculo de la propensión a participar en el programa de cada empresa.

Finalmente, para estimar el impacto que produce el PROSOFT, se propone emplear el método de diferencia en diferencias, el cual se obtiene comparando las diferencias en los indicadores de impacto para el grupo de tratamiento y el grupo de control en la situación de antes y después del proyecto.

La información necesaria para realizar la evaluación se obtendrá aplicando una encuesta de evaluación de impacto<sup>52</sup> -basada en la actual *encuesta de opinión*-, la cual puede ser enviada vía electrónica, a las empresas seleccionadas de manera aleatoria para participar tanto en el grupo de tratamiento (beneficiarias del PROSOFT 2006) como en el grupo de control (empresas de la industria de software no beneficiarias).

---

<sup>52</sup> Ver Anexo E.

## Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones:

La presente investigación estuvo guiada por dos preguntas: 1) ¿es adecuado el actual diseño de la evaluación del PROSOFT?, y 2) ¿cómo se pueden mejorar las evaluaciones realizadas a este programa? Ambas interrogantes apuntan a un sólo objetivo: proponer un conjunto de estrategias que permitan valorar el impacto que el PROSOFT genera en las empresas del sector del software.

En el tercer capítulo se respondió la primera pregunta, al establecer que tal como están diseñadas las evaluaciones del PROSOFT no permiten medir el impacto sino los resultados. Además, como el tamaño de muestra no se determinó estadísticamente, no conocemos el nivel de confianza que tienen los resultados de las anteriores evaluaciones.

En el cuarto capítulo se intenta responder la segunda interrogante e investigar la validez de la hipótesis que señala: *si en la evaluación externa que se realiza anualmente al PROSOFT se mide el cambio en los ingresos netos y en la productividad en las empresas beneficiadas, en comparación a aquellas no beneficiadas (grupo de control) podremos aproximarnos al cambio en competitividad producido por el programa, mejorando de esta manera la información generada por tal evaluación.*

Se aprecia que es posible medir el impacto económico de un programa de financiamiento a la IyD, a través del cambio en los ingresos de las empresas. Junto a este indicador, se propone medir la variación en la productividad de las empresas lo que permitirá tener un *proxy* del cambio en la competitividad<sup>53</sup> en las empresas beneficiarias del PROSOFT.

Con el diseño aquí propuesto, el cual utiliza los indicadores mencionados en la hipótesis, se cree factible estimar el impacto que está generando el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software en la productividad y en los ingresos netos de las empresas beneficiarias, lo cual permite una aproximación al efecto que se produce en la

---

<sup>53</sup> Ver Capítulo 1.

competitividad de las mismas. Por tanto, la aplicación de esta metodología de evaluación generará mejor y mayor información que las anteriores evaluaciones.

*Recomendaciones:*

Una vez determinado el impacto del programa sobre los beneficiarios del mismo, en este caso, determinar si se están alcanzando los objetivos de incrementar la productividad y la competitividad de las empresas, se contará con un importante recurso: información; la cual funciona como el insumo que requiere la toma de decisiones, es decir, sirve para apoyar la determinación de continuar con el programa, de su concluirlo o, para proponer una modificación del mismo en función del replanteamiento de los objetivos.

Cuando se revisan los resultados de las evaluaciones de los ejercicios 2004 y 2005, se aprecia que no concuerdan con lo que debiera ser el fin de una evaluación de impacto; pero el problema no radica propiamente en las evaluaciones sino en los resultados que de acuerdo a las RO se deben presentar. Por tanto, es necesario replantear el contenido de dichas RO de manera que se exponga en forma clara el tipo de evaluación que debe realizarse, los contenidos mínimos que deberá presentar y sobre todo, los indicadores a través de los cuales se medirá el impacto.

Otra modificación a las RO que se sugiere, es incluir la duración del programa en términos de tiempo o especificar las modificaciones que deberá ir sufriendo. Esto último en función de las metas que se pretenden alcanzar en el 2013 (ver Figura 2.1), pues no siempre se requerirá apoyar la creación y consolidación de planta productiva sino también apoyar procesos de innovación y desarrollo tecnológico.

Por último, la SE debiera interactuar más con las asociaciones del sector del software y con los Organismos Promotores de las entidades, para identificar las debilidades y fortalezas del sector y, crear un sistema de cuentas referidos al mismo o un censo que arroje información oportuna y pronta sobre el sector y las empresas. Esta sugerencia es viable, pues este sector cuenta con los recursos humanos y la infraestructura necesaria para hacerlo (los medios

digitales ahorran tiempo y dinero). Aunque tal vez, habrá que establecer la normatividad correspondiente a la que deberán sujetarse las empresas de este sector, beneficiarias y no beneficiarias de manera que se coaccione su participación.

El diseño aquí expuesto, a juicio del proponente, es una buena opción para mejorar la evaluación del PROSOFT o la de cualquier otro programa. Pero tan sólo es eso, una sugerencia; ya que existen otras técnicas y procedimientos de evaluación y, la decisión sobre cual emplear depende del criterio y la experiencia del evaluador.

**BIBLIOGRAFÍA**

Aedo, Cristian (2005). Evaluación del impacto, en *Serie Manuales*, No 47, CEPAL, Santiago de Chile.

Ayala Espino, José (1999). *Instituciones y economía, una introducción al neoinstitucionalismo económico*. FCE, México.

Banco Mundial – OCDE (1997). *La Política de Competencia en la Economía Global: una Perspectiva Latinoamericana*, París.

Buesa, Mikel *et al* (2002). Los sistemas regionales de innovación en España. Una tipología basada en indicadores económicos e institucionales, en *Economía Industrial*, No 347. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Madrid.

Cansino Muñoz, José y Sánchez Braza, Antonio (2006). *Cálculo del estimador de diferencias en diferencias aplicado a la evaluación de programas públicos de formación: métodos alternativos para su obtención a partir de datos simulados*, Universidad de Sevilla, España.

Casalet Ravenna, Mónica y González, Edgar Leonel (2003). Políticas científicas y tecnológicas en México: evaluación e impacto en *Serie Avances de Investigación y Aportes Metodológicos*, No 2, diciembre de 2003, FLACSO, México.

CEPAL (2000). *Estrategias y políticas de competitividad en Centroamérica. De la integración externa a la integración interna*. México.

Clavijo, Fernando y Valdivieso, Susana (2000). Reformas estructurales y Política macroeconómica: el Caso de México 1982-1999, en *Serie Reformas Económicas*, No 67, CEPAL, Santiago de Chile.

CONACYT (2005). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto de Programas Científicos y Tecnológicos*, México.

CONACYT (2006). *Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1970-2006*, en [www.conacyt.mx](http://www.conacyt.mx)

De María y Ocampos, Mauricio (2002). Pequeñas y medianas empresas industriales y política tecnológica: el caso mexicano de las tres últimas décadas, en *Serie Desarrollo Productivo*, No 123, CEPAL, Santiago de Chile.

Diario Oficial de la Federación (2002). *Acuerdo por el que se expiden los requisitos mínimos que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal deberán considerar para seleccionar a las instituciones académicas y de investigación u organismos especializados, de carácter nacional o internacional, interesados en realizar la evaluación de resultados de los programas gubernamentales sujetos a reglas de operación en el ejercicio fiscal 2002*, 30 de abril, México, en [www.gobernacion.gob.mx/dof/](http://www.gobernacion.gob.mx/dof/)

Diario Oficial de la Federación (2003). *Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2004*, 31 de diciembre, México, en [www.shcp.gob.mx](http://www.shcp.gob.mx)

Diario Oficial de la Federación (2005). *Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de la industria del Software (PROSOFT)*, 18 de febrero, México, en [www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)

Edquist, Charles (2002). *Innovations Policy, a systemic approach*. in Archibugi y Lundvall (eds), *The globalizing learning economy*, Oxford University Press.

El Economista (2006). *Crearán la "nanociudad" en la India*, en [www.economista.com.mx](http://www.economista.com.mx), 05 de abril, México.

Esser, Klaus (1999). Libertad de acción nacional a través de competitividad sistémica, en Esser (editor), *Competencia global y libertad de acción nacional. Nuevo desafío para las empresas, el Estado y la sociedad*. Editorial Nueva Sociedad. Caracas, Venezuela.

Fahrenkrog *et al* (2002). *RTD Evaluation Toolbox - Assessing the socio-economic impact of RTD-Policies*. IPTS. Sevilla, España.

Heckman, James, Ichimura, Hidehiko y Todd, Petra (1998). Matching as an econometric evaluation estimator, en *The review of economic studies*, Vol. 65, No 2, pp. 261-294, USA.

Hernández Laos, Enrique (2000). *La competitividad industrial en México*. Editorial Plaza y Valdes/UAM. México.

Hutchinson, Terence W. (1991). Institutional Economics Old and New en *The New Institutional Economics, a collection of articles from the journal of institutional and theoretical economics*, Texas A&M University Press, USA.

Ichimura, Hidehiko y Taber, Christopher (2001). Propensity score matching with instrumental variables, en *The American Economic Review*, Vol. 91, No 2, pp. 119-124, USA.

López Ortega, Eugenio (1999). El concepto de competitividad en el posicionamiento tecnológico, en *Serie Tecnología: conceptos, problemas y perspectivas*. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM, México.

Mankiw, Gregory (2002). *Principios de Economía*. Me Graw-Hill, 2a edición, España.

Montserrat Huerta, Heliana y Chávez Presa, María Flor (2003). Tres modelos de política económica en México durante los últimos 60 años, en *Análisis Económico*. No 37, Vol. XVIII, pp. 55-81, México.

Navarro, Hugo *et al* (2006). Pauta metodológica de evaluación de impacto ex-ante y ex-post de programas sociales de lucha contra la pobreza, en *Serie Manuales*, No 48, CEPAL, Santiago de Chile.

North, Douglas (1993). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, FCE, México.

Nyholm, Jens *et al* (2002). Innovation policy in the knowledge-based economy - Can theory guide policy making? en Archibugi y Lundvall (eds), *The globalizing learning economy*, Oxford University Press.

OCDE (1996). *Industrial Competitiveness*, Paris.

OCDE (2002). *OECD Information Technology Outlook, ICTs and the information economy*, Paris.

OCDE (2006). *Innovation and Knowledge-Intensive Service Activities*, Paris.

Peters, B. Guy (2003). *El Nuevo Institucionalismo, teoría institucional en ciencia política*. Colección Ciencia Política, Gedisa Editorial, España.

Presidencia de la República (2001). *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*, México.

Pressman, Roger (1998). *Ingeniería del Software*, Ed. Me Graw-Hill, México.

Rossi, Meter H., Freeman, Howard E. y Lipsey Mark, W. (1999). *Evaluation, a systematic approach*, 6a Edition, SAGE Publications, California, USA.

Ruiz Durán, Clemente, Piore, Michael Piore y Schrank, Andrew (2005). Los retos para el desarrollo de la industria del software, en *Comercio Exterior*, Vol. 55, No 9, septiembre, México.

Russ- Eft, Marlene y Preskill, Hallie (2001). *Evaluation in organizations*. Perseus Publishing. Cambridge, Massachusetts.

Secretaría de Economía (SE) (2002). *Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) versión 1.3*, México, en [www.software.net.mx](http://www.software.net.mx)

Secretaría de Economía (SE) – UNAM (2005). *Evaluación Externa del Fondo de Apoyo para el Desarrollo de la Industria del Software y Servicios Relacionados (Fondo PROSOFT)*, 2004. México.

Secretaría de Economía (SE) – UAM (2006). *Evaluación Externa del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT)*, 2005. México.

Shadish, William *et al* (2002). *Experimental and quasiexperimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin Company, USA.

Smith, Jeffrey y Todd, Petra (2001). Reconciling conflicting evidence on the performance of propensity score matching methods, en *The American Economic Review*, Vol. 91, No 2, pp. 112-118. USA.

UAM (2004). *Estudio para Determinar la Cantidad y Calidad de Recursos Humanos Necesarios para el Desarrollo de la Industria de Software en México*. Reporte de Investigación, México.

**Unidad Experimental y Demostrativa de Young (UEDY) (1999).** *Evaluación de impacto de un proyecto de difusión y transferencia de tecnología*, Uruguay.

**Villarreal, René y de Villarreal, Rocío (2002).** *México competitivo 2020. Un modelo de competitividad sistémica para el desarrollo*. Editorial Océano, México.

**Villavicencio, Daniel (2000).** “Las políticas industriales en transición” en Jorge Carrillo (Coordinador) *¿Aglomeraciones locales o clusters globales?: Evolución empresarial e institucional en el norte de México*. Fundación Friedrich Ebert-Colegio de la Frontera Norte, México.

## **ANEXO A. ENTREVISTAS APLICADAS A LOS ORGANISMOS PROMOTORES Y EMPRESAS BENEFICIARIAS DURANTE LA EVALUACIÓN PROSOFT**

### **A.1 GUÍA DE ENTREVISTA PARA LOS REPRESENTANTES DE LOS ORGANISMOS PROMOTORES (OP)**

#### *I. Datos Generales del Entrevistado*

- 1.1 Nombre
- 1.2 Puesto
- 1.3 Funciones que desempeña
- 1.4 Antigüedad en el puesto
- 1.5 Lugar de la entrevista

#### *II. Del Diseño y Supervisión del Programa*

##### *2.1 De la pertinencia de los objetivos del Programa*

- 2.1.1 ¿Cuál es el objetivo general del PROSOFT?
- 2.1.2 ¿Conoce los objetivos específicos del PROSOFT?
- 2.1.3 ¿Sabe qué organismos o instituciones son los encargados de administrar los recursos federales del PROSOFT?
- 2.1.4 ¿Sabe cómo se conforma el Consejo Directivo, sus facultades y obligaciones?
- 2.1.5 ¿Considera que el programa corresponde con los objetivos del PND 2001-2006?
- 2.1.6 ¿Qué objetivos se buscan cubrir en la entidad con los recursos del PROSOFT? Describir el contexto de la industria de tecnología de la información (TI) en la entidad.

##### *2.2 Complementariedad o en su caso duplicidad de acciones*

- 2.2.1 ¿Cree usted que el PROSOFT dispone de una estrategia que le permite complementar sus esfuerzos con los de otros programas institucionales implementados por otras dependencias publicadas en diferentes niveles de gobierno?
- 2.2.2 ¿Hay algún tipo de comunicación con esta(s) institución(es) sobre la forma de complementar sus acciones o evitar la duplicidad de esfuerzos?
- 2.2.3 En caso de existir complementariedad, ¿en qué ha consistido?

2.2.4 En caso de haber duplicidad de acciones, ¿en dónde se ha detectado?

### *2.3 Lincamientos normativos*

2.3.1 ¿Conoce los criterios de elegibilidad del PROSOFT?

2.3.2 ¿Conoce las categorías, subcategorías y conceptos a través de los cuales el PROSOFT otorga apoyos?

2.3.3 ¿Conoce los derechos y obligaciones de los beneficiarios del PROSOFT?

2.3.4 ¿Conoce los derechos y obligaciones de las Entidades Federativas y/o de los otros Organismos Promotores?

2.3.5 ¿Considera que los proyectos que han sido beneficiados están en línea con la estrategia de desarrollo de la industria local?

2.3.6 ¿Conoce los plazos que tienen los beneficiarios del PROSOFT para entregar sus evaluaciones de avance en el ejercicio de los recursos?

2.3.7 ¿Quiénes son las instancias de control y vigilancia y cuál es específicamente su labor?

## *III. De la Evaluación del Procesos del PROSOFT*

### *3.1 Transparencia en función de los recursos y operación del Fondo*

3.1.1 ¿Considera usted que el Fondo ha operado de manera transparente, evitando la discrecionalidad en la aprobación de los proyectos o programas?

3.1.2 ¿Considera usted que la autorización de los proyectos o programas ha sido oportuna y precisa?

3.1.3 ¿Cómo eligen en la entidad los proyectos que someterán a consideración del Consejo Directivo, para su evaluación y aprobación?

### *3.2 Problemas en la aplicación del Fondo*

3.2.1 ¿Podría usted señalar qué problemáticas enfrenta el PROSOFT en su aplicación?

3.2.2 ¿Qué tipo de asesoría han recibido ustedes de la SE para la aplicación del PROSOFT?

### *3.3 Cobertura*

3.3.1 ¿Cree usted que los recursos aportados por el PROSOFT tienen una cobertura importante entre las empresas de software de la entidad? (% de empresas)

*IV. De la Evaluación de Impactos del PROSOFT*

*4.1 Grado de Satisfacción*

4.1.1 ¿Podría señalar cuál es el grado de satisfacción de los beneficiarios de los recursos del PROSOFT?

*4.2 Beneficios Económico Sociales*

4.2.1 ¿Cuáles cree usted que sean los beneficios económicos y sociales que resultan de la aplicación del PROSOFT?

4.2.2 ¿Han mejorado las condiciones económicas de los beneficiarios finales de los recursos del PROSOFT?

*4.3 Efectos (positivos o negativos) no esperados del PROSOFT*

4.3.1 ¿Podría señalar cuáles han sido los efectos tanto positivos como negativos, no esperados, de la aplicación del Fondo?

*V. Calendario de operaciones y monto de recursos asignados para la operación del PROSOFT en la Entidad.*

*5.1 Monto de los recursos destinados por el PROSOFT*

5.1.1 ¿Cuál es el monto de los recursos autorizados en su entidad para el ejercicio fiscal 2005?

5.1.2 ¿Cuál es el grado de avance físico-financiero?

5.1.3 ¿Sabe cuál es el porcentaje de los recursos del fondo que son destinados para la operación?

*VI. Transparencia, difusión y promoción*

6.1 ¿Qué tipo de actividades desarrolla esta Entidad Federativa u Organismo Empresarial (OE) para promover el PROSOFT en la entidad?

6.2 ¿Cómo se decide en esta Entidad Federativa u OE la aportación de recursos adicionales a los otorgados por la SE para apoyar los proyectos?

6.3 ¿Cómo realizan ustedes el seguimiento en la aplicación de los recursos, así como la supervisión y vigilancia del cumplimiento de los compromisos por parte de los beneficiarios?

6.4 ¿Han manifestado ustedes ante la SE algún tipo de queja o inconformidad por la forma de operación o aplicación del PROSOFT?

6.5 ¿Han recibido, por parte de los beneficiarios, algún tipo de queja o inconformidad por la forma de operación o aplicación del PROSOFT?

#### *VII. Recomendaciones para mejorar la operación del PROSOFT*

7.1 ¿Cuáles serían sus recomendaciones para optimizar los recursos asignados al PROSOFT?

7.2 ¿Cuáles serían sus recomendaciones sobre cómo mejorar la operación del Fondo?

7.3 ¿Cuáles serían sus recomendaciones sobre las adecuaciones (si es que existen) a las reglas de operación (preguntar sólo si se trata de un Delegado o un miembro del Consejo Directivo).

#### **A.2 GUÍA DE ENTREVISTA PARA LOS RESPONSABLES TÉCNICOS DE LOS PROYECTOS.**

1. ¿Cuáles son los objetivos del proyecto?

2. ¿Cuántas fases se incluyen en el proyecto y qué se contempla en cada una de ellas? (Caracterización de cada una de las fases).

3. ¿De dónde surge la idea del proyecto? (es el resultado de años de trabajo o es el inicio de un nuevo tema, programa, línea de investigación, etc.)

4. ¿A qué necesidad, problema o demanda específica responde el proyecto?

5. ¿Qué resultados se esperan obtener al finalizar el proyecto?

6. ¿De qué forma impactarán los resultados esperados al sector/disciplina en el que se inserta el proyecto?

7. ¿Qué problemas se han presentado en su relación beneficiario-otorgante con PROSOFT durante el desarrollo del proyecto?

8. ¿Se identifica algún tipo de problemática particular asociada con el área de conocimiento en la que se inserta su proyecto? (falta de información, problemas en la experimentación, falta de personal capacitado, etc.)

9. ¿Sin el apoyo otorgado por el programa de PROSOFT /SE el proyecto se hubiera realizado?

10. ¿Existe otra fuente de financiamiento para el proyecto? De ser así, ¿Cómo se distribuye la participación de las distintas fuentes?
11. ¿Se ha adquirido equipo o maquinaria? ¿De qué tipo y cual es su origen?
12. ¿Se ha requerido de la contratación de algún servicio? ¿Quién lo suministra?
13. ¿Se ha necesitado de algún tipo de capacitación especializada? ¿En que consiste?
14. ¿Cómo se integra el proyecto a la estrategia global de la empresa o institución?
15. ¿Qué personal está vinculado directamente con el desarrollo del proyecto? ¿Cuál es su grado de escolaridad?
16. ¿Se contempla la formación de recursos humanos como parte de las actividades del proyecto? ¿De qué nivel y cuántos?
17. ¿Cuál era la infraestructura disponible para la realización del proyecto y cuál fue desarrollada para que éste se pudiera llevar a cabo?
18. ¿En el proyecto se contempla la obtención de derechos de propiedad industrial (patentes, modelos de utilidad, marcas, etc.).
19. ¿Cuáles son las principales características del mercado en el que compite? ¿Quiénes son sus principales competidores?
20. ¿Los resultados esperados tendrán algún impacto en su posición competitiva? ¿De qué forma? (incremento de ventas, reducción de costos, diferenciación de productos, etc.).
21. ¿Los resultados esperados tienen algún efecto para las PYMES? (relaciones de proveeduría, derramas, etc.).

NOMBRE DEL ENTREVISTADO _____	
PUESTO _____	TELÉFONO (S) _____
FIRMA _____	

FECHA EN QUE SE FUNDO LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

d m a

**Anexo B. Entrevista de opinión enviada a las Empresas Beneficiarias  
durante la Evaluación PROSOFT**

CAPÍTULO 1. CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS BENEFICIARIAS DEL PROSOFT	
1	
Especifique los 5 principales productos o servicios que obtendrá derivado de su proyecto.	
a.	_____
b.	_____
c.	_____
d.	_____
e.	_____

OBSERVACIONES

CAPÍTULO 1. CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS BENEFICIARIAS DEL PROSOFT (CONTINUACIÓN ...)			
	ANTES DEL PROSOFT	DESPUES DEL PROSOFT	EXPECTATIVAS
	- SI ..... 1 - No ..... 2	- SI ..... 1 - No ..... 2	- SI ..... 1 - No ..... 2
2			
Especifique si su empresa es:			
COD			
1. Productor y comercializador de software de su propia marca hecho en México	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Productor y comercializador de software de su propia marca pero hecho en el extranjero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Productor de software que otras empresas comercializan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Productor de soluciones a la medida para sistemas usados por otras empresas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Productor de software para uso propio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Subcontratista de empresas de software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Prestación y asesoría de servicios profesionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Alquiler y comercialización por Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Otro: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Especifique			
3			
Servicios asociados al software desarrollado y/o comercializado por la empresa			
COD			
1. Actualizar versiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Cursos de capacitación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Corrección de errores y problemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Implementación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Instalación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Personalización y adaptación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Soporte técnico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Instalaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Otro: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Especifique			

**Anexo B. Entrevista de opinión enviada a las Empresas Beneficiarias durante la Evaluación PROSOFT**

CAPÍTULO 1. CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS BENEFICIARIAS DEL PROSOFT (CONTINUACIÓN ...)				
		ANTES DEL PROSOFT	DESPUES DEL PROSOFT	EXPECTATIVAS
		- Si ..... 1 - No ..... 2	- Si ..... 1 - No ..... 2	- Si ..... 1 - No ..... 2
4				
Otros servicios no asociados a un producto de software desarrollado y/o comercializado por la empresa				
COD				
1. Auditoria de sistemas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Automatización de oficinas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Capacitación		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Consultoría		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Desarrollo de intranets		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Desarrollo de paginas Web		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Diseño, desarrollo e implemento de software a medida		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Gestión electrónica de documentos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Gestión de calidad		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Instalación de redes y equipos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Instalación de software de base		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Integración de sistemas y aplicaciones		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Outsourcing de sistemas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Manejo de imágenes		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Mantenimiento y sop. técnico de hardware		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Mantenimiento y sop. técnico de software		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Migración de sistemas y aplicaciones		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Personalización/adaptación de aplicaciones		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Proyectos llave en mano		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Reingeniería de software		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Resguardo y recuperación de información		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Soluciones de e-commerce b2c		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Soluciones de e-commerce b2b		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Otro:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Especifique				

5		COD
La constitución de su empresa fue apoyada por el PROSOFT	- SI ..... 1 - No ..... 2	<input type="checkbox"/>

	ANTES DEL PROSOFT	DESPUES DEL PROSOFT	EXPECTATIVAS
	- SI ..... 1 - No ..... 2	- SI ..... 1 - No ..... 2	- SI ..... 1 - No ..... 2
8			
¿Cuál es el origen de los clientes en su empresa?			
a. Nacionales			
b. Extranjeros			
	1 0 0   %	1 0 0   %	1 0 0   %

7															
Señale si tiene clientes nacionales y su participación en el total de sus ventas															
COD															
- Público en general															
- Gobierno federal															
- Gobierno estatal															
- Gobierno municipal															
- Empresas nacionales															
- Universidades															
				1 0 0 %				1 0 0 %				1 0 0 %			

**Anexo B. Entrevista de opinión enviada a las Empresas Beneficiarias durante la Evaluación PROSOFT**

<b>CAPITULO 1. CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS BENEFICIARIAS DEL PROSOFT (CONTINUACIÓN ...)</b>								
			<b>ANTES DEL PROSOFT</b>	<b>DESPUES DEL PROSOFT</b>	<b>EXPECTATIVAS</b>			
			- SI .....	- SI .....	- SI .....			
			- No .....	- No .....	- No .....			
<b>8</b>								
Señale si tiene clientes extranjeros y cuál es su participación en el total de sus ventas								
<b>COD</b>								
- Consumidor privado								
- Entidades Gubernamentales								
- Empresas								
			0 0 %	0 0 %	0 0 %			

9			
¿Qué otro tipo de relaciones empresariales mantiene su empresa?			
COD			
a. Subcontrata procesos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Subcontrata personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Es subcontratada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Es proveedor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Es una empresa ancla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CAPÍTULO I. CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS BENEFICIARIAS DEL PROSOFT (CONTINUACIÓN ...)									
I0			I1			I2			
En caso de que su proyecto consista en un producto, ¿cuenta usted con algún estudio que permita prever las ganancias que obtendrá por su proyecto?			¿Cuál fue el valor promedio de los costos derivados de su proyecto?			¿Cuál es el monto aproximado que invirtió en el último año en:			
			MILES DE PESOS			MILES DE PESOS			
- Si ..... 1 - No ..... 2			a. Administrativos <table border="1" style="display: inline-table; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></table>			a. I & D <table border="1" style="display: inline-table; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></table>			
			b. Producción <table border="1" style="display: inline-table; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></table>			b. Nuevos equipos <table border="1" style="display: inline-table; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></table>			
			c. Laborales <table border="1" style="display: inline-table; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></table>			c. Capacitación <table border="1" style="display: inline-table; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></table>			
			d. Totales <table border="1" style="display: inline-table; width: 100px; height: 20px; vertical-align: middle;"></table>						
COD									
<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin: 0 auto;"></div>									

CAPÍTULO 2. PERFIL DEL EMPRESARIO (Solo aplica en empresas)	
13	14
¿Cuál es la edad, genero y nacionalidad del empresario?	¿Cuál es el grado de escolaridad del empresario?
	- Sin estudios ..... 1 - Primaria incompleta ..... 2 - Primaria ..... 3 - Secundaria incompleta ..... 4 - Secundaria ..... 5 - Preparatoria Incompleta ..... 6 - Preparatoria ..... 7 - Licenciatura incompleta ..... 8 - Licenciatura ..... 9 - Estudios de posgrado ..... 10
COD	
<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">Edad</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">Genero</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">Nacionalidad</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">COD</p>

[illegible]

**Anexo B. Entrevista de opinión enviada a las Empresas Beneficiarias  
durante la Evaluación PROSOFT**

CAPÍTULO 3. CAPITAL HUMANO		ANTES DEL PROSOFT	DESPUES DEL PROSOFT	EXPECTATIVAS
15				
¿Cuál es el número de empleados				
COD		NUMERO	NUMERO	NUMERO
- Fijos				
- Temporales				
- Subcontratas				

CAPÍTULO 3. CAPITAL HUMANO (CONTINUACION ...)				OBSERVACIONES	
16		17			
Indique el número de empleados en su empresa por área:		¿Cuál es el grado de educación del personal que labora en su empresa?			
N %		NIVEL N %			
- Programadores		- Posgrado relacionado con TI			
- Diseñadores		- Posgrado			
- Desarrolladores		- Universitario relacionado con TI			
- Redes, telecomunicaciones y seguridad		- Universitario			
- Mantenimiento (correctivo y preventivo)		- Técnico relacionado con TI			
- Técnicos		- Nivel técnico			
- Otros empleados		- Bachillerato			
(Especifique)		- Secundaria (sin nivel técnico)			
		- Primaria y menos			
		- Total			

CAPÍTULO 4. FINANCIAMIENTO		ANTES DEL PROSOFT	DESPUES DEL PROSOFT	EXPECTATIVAS
		- SI ..... 1 - No ..... 2	- SI ..... 1 - No ..... 2	- SI ..... 1 - No ..... 2
18				
Indique las fuentes más frecuentes de financiamiento de su empresa o de su proyecto				
COD				
<b>FUENTES INTERNAS</b>				
a) Ahorros personales				
b) Parientes y amigos				
c) Tarjeta de crédito personal (fundadores)				
d) Recursos propios de la institución				
<b>FUENTES EXTERNAS</b>				
<b>OTRAS FUENTES</b>				
i) Clientes (adelantos)				
j) Proveedores (crédito comercial)				
k) Factoring				
l) Atraso en el pago de impuestos				
m) Atraso en el pago de servicios				
n) Atraso en el pago de salarios				
o) Compra de máquinas y equipos usados en lugar de nuevos				
p) Otros (especificar)				

**Anexo B. Entrevista de opinión enviada a las Empresas Beneficiarios  
durante la Evaluación PROSOFT**

CAPÍTULO 5. ACCESO AL PROSOFT		
19	20	21
¿Ha recibido algún subsidio gubernamental adicional al del PROSOFT?	En caso de que haya recibido algún subsidio o apoyo, indique la dependencia y el programa o fondo que se lo otorgó?	¿Cómo se enteró de los recursos del PROSOFT?
- SI ..... 1 - No ..... 2		- SI ..... 1 - No ..... 2
COD	COD	COD
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px;">Dependencia</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px;">Programa</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px;">Fondo</div>	1. Radio, TV, periódicos, etc. <input type="checkbox"/> 2. Gobierno Estatal <input type="checkbox"/> 3. Gobierno Federal <input type="checkbox"/> 4. Secretaría de Economía <input type="checkbox"/> 5. Cámaras empresariales <input type="checkbox"/> 6. Otra empresa del medio <input type="checkbox"/> 7. Otros: <input type="checkbox"/> Especifique:

CAPÍTULO 5. ACCESO AL PROSOFT			
22	23	24	25
¿Quién le brindó la información específica referente al acceso al PROSOFT?	Recibió toda la información necesaria antes de ingresar su proyecto al fondo?	¿Cómo calificaría el nivel de información que le brindaron?	¿Su proyecto fue replanteado? señale el número de veces
- Secretaría de Economía ..... 1 - Organismo intermedio ..... 2 - SEDECO ..... 3 - Ambos ..... 4 - Otro ..... 5	- SI ..... 1 - No ..... 2	- Mala ..... 1 - Regular ..... 2 - Buena ..... 3 - No lo percibe ..... 4	- SI ..... 1 - No ..... 2
COD	COD	COD	COD
			<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; margin: 0 auto;">Veces</div>

CAPÍTULO 5. ACCESO AL PROSOFT			
26	27	28	29
¿Cómo considera el proceso de aprobación de los proyectos del PROSOFT?	¿Considera que los recursos del PROSOFT se manejan con transparencia?	Realizó gastos o hizo desembolsos excesivos por concepto de viáticos, pasajes, costos de operación u otros al tramitar y dar seguimiento al proyecto?	¿Alguna persona de su empresa fue asignada exclusivamente para darle seguimiento a la aplicación de los recursos del PROSOFT?
- SI ..... 1 - No ..... 2	- SI ..... 1 - No ..... 2	- SI ..... 1 - No ..... 2	- SI ..... 1 - No ..... 2
COD	COD	COD	COD
- Deficiente <input type="checkbox"/> - Burocrático <input type="checkbox"/> - Tardado <input type="checkbox"/> - Eficiente <input type="checkbox"/> - Adecuado <input type="checkbox"/> - No lo percibe <input type="checkbox"/>			

**Anexo B. Entrevista de opinión enviada a las Empresas Beneficiarias  
durante la Evaluación PROSOFT**

CAPÍTULO 5. ACCESO AL PROSOFT		
30	31	32
¿Considera que las instituciones intermedias o entidades federativas facilitan el acceso al PROSOFT?	En términos generales ¿Cómo calificaría el desempeño del PROSOFT?	En términos generales el PROSOFT:
- SI ..... 1 - No ..... 2	- Excelente ..... 1 - Bueno ..... 2 - Satisfactorio ..... 3 - Malo ..... 4 - Pésimo ..... 4	- SI ..... 1 - No ..... 2
COD	COD	COD
<input type="text"/>	<input type="text"/>	a. Superó sus expectativas <input type="text"/>
		b. Cumplió con sus expectativas <input type="text"/>
		c. No cumplió sus expectativas <input type="text"/>
		d. Lo defraudó <input type="text"/>

CAPÍTULO 5. ACCESO AL PROSOFT		
33	34	35
¿Qué parte del PROSOFT le pareció más eficiente?	¿Qué parte del PROSOFT le pareció menos eficiente?	Mencione cuál es el principal atributo de su proyecto, gracias al cual su proyecto fue seleccionado por el PROSOFT.
- Promoción ..... 1 - Firma de convenios ..... 2 - Trato de promotores ..... 3 - Trámite de ventanillas ..... 4 - Capacitación y seguimiento ..... 5 - Información del FONDO ..... 6 - Otro: ..... 7 especifique	- Promoción ..... 1 - Firma de convenios ..... 2 - Trato de promotores ..... 3 - Trámite de ventanillas ..... 4 - Capacitación y seguimiento ..... 5 - La asignación de los recursos ..... 6 - Otro: ..... 7 especifique	- Originalidad ..... 1 - Viabilidad técnica ..... 2 - Viabilidad económica ..... 3 - Importancia social ..... 4 - Importancia económica ..... 5 - Importancia tecnológica ..... 6 - Otro: ..... 7 especifique
COD	COD	COD
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

CAPÍTULO 6. GRADO DE AVANCE DE LOS PROYECTOS				
36	37	38	39	40
¿En cuánto tiempo fue aprobado su proyecto?	¿Cuánto tiempo transcurrió desde la aprobación de su proyecto a la entrega de los recursos?	Estime el grado de avance en la erogación de los recursos aportador por el PROSOFT	¿Cree lograr o logró cumplir con los propósitos que esperaba del PROSOFT?	¿Ha tenido problemas en la recepción de los recursos?
			- SI ..... 1 - No ..... 2	- SI ..... 1 - No ..... 2
DÍAS	DÍAS	PORCENTAJE	COD	COD
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Anexo B. Entrevista de opinión enviada a las Empresas Beneficiarios  
durante la Evaluación PROSOFT**

CAPÍTULO 6. GRADO DE AVANCE DE LOS PROYECTOS (CONTINUACIÓN ...)		
41	42	43
¿Considera que los recursos que recibió del PROSOFT fueron suficientes?	¿Corresponde el año de inicio del proyecto al año solicitado?	Mencione si el otorgamiento de los recursos del PROSOFT le originó algún problema en cuanto a:
- Si ..... 1 - No ..... 2	- Si ..... 1 - No ..... 2	- Si ..... 1 - No ..... 2
COD	COD	a. Pago de impuestos
		b. No realizar las actividades programadas conforme a lo proyectado
		c. Problemas administrativos internos
		d. Adquirió productos de baja calidad
		e. Problemas con sus proveedores
		f. Problemas con su personal técnico
		g. Retrasos en la producción
		h. Pérdida de algún mercado
		i. Pérdida de algún cliente
		j. El proyecto tuvo que ser modificado sustancialmente
		k. El proyecto corrió riesgo de ser cancelado

CAPÍTULO 7. OPINIÓN DEL PROSOFT		
44	45	46
¿Volvería a solicitar recursos del PROSOFT?	Mencione las tres virtudes más importantes del programa	Mencione cuáles serían los tres principales aspectos que modificaría del PROSOFT
- Si ..... 1 - No ..... 2		
COD		

CAPÍTULO 7. OPINIÓN DEL PROSOFT (Continuación)	
47	
De las siguientes opciones califique, usando una escala de 1 hasta 5, donde 1 es nulo o totalmente insatisfactorio y 5 es máximo o totalmente satisfactorio. Los objetivos del PROSOFT para...	
Favorecer la inversión en Investigación y Desarrollo (I&D)	[ ]
Alentar la interacción entre empresas, instituciones y centros académicos	[ ]
Apoyar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico que fortalezcan la competitividad de las empresas establecidas en México	[ ]
Generar empleos y formar recursos humanos de alto nivel	[ ]
Construir una nueva infraestructura tecnológica y/o renovar la que ya existe	[ ]
Fomentar la integración y fortalecimiento de cadenas productivas en el sector	[ ]

**Anexo B. Entrevista de opinión enviada a las Empresas Beneficiarios durante la Evaluación PROSOFT**

CAPÍTULO 8. IMPACTOS ADICIONALES Y ESPERADOS DEL PROSOFT				CAPÍTULO 9. IMPACTOS ADICIONALES Y ESPERADOS DEL PROSOFT	
48				49	
Distribuya a las personas que colaboran en su proyecto				Señale ¿cuál ha sido el efecto para su empresa el haber obtenido recursos del PROSOFT?	
				- Si ..... 1 - No ..... 2	
Colaborador	Grado	Técnico	Universitario	Posgrado	COD
Sólo personal del departamento de I&D					a. Incrementó la calidad del producto
Empleados de una empresa o institución					b. Desarrolló nuevos productos
Empleados de varias empresas o instituciones					c. Desarrolló nuevos procesos productivos
Practicantes o estudiantes en servicio social					d. Mejoró las condiciones de abastecimiento de insumos
Tesistas					e. Mejoró la capacitación de los recursos humanos
Asistentes					f. Mejoró la comercialización de productos
					g. Introdujo innovaciones organizacionales
					h. Nuevas oportunidades de negocio
Suma					i. Mejoró la inserción en el mercado externo
					j. Incrementó la confianza en otros agentes
					l. Contactó otras empresas extranjeras
					m. Contactó otras empresas locales
					p. Innovación
					q. Adquisición de tecnología
					l. Solidez financiera
					u. Otro:
					Especifique

CAPITULO 8. IMPACTOS ADICIONALES Y ESPERADOS DEL PROSOFT (CONTINUACION ...)		
50	51	52
¿Cuántos empleos indirectos adicionales generó a partir del ejercicio del PROSOFT?	¿Por cuánto multiplicó cada peso que el PROSOFT le otorgó?	¿Piensa que hubiera logrado sus metas sin el PROSOFT?
	- Tuvo pérdidas .....	- Si ..... 1
	- No generó nada, pero tampoco perdió .....	- No ..... 2
	- Lo multiplicó por 2 .....	
	- De 3 a 5 veces .....	
	- De 6 a 10 veces .....	
	- De 10 a 20 veces .....	
	- De 20 a 50 veces .....	
	- Más de 50 veces .....	
NUMERO DE EMPLEOS		
		COD
	COD	

CAPITULO 8. IMPACTOS ADICIONALES Y ESPERADOS DEL PROSOFT (CONTINUACION ...)		
53	54	55
¿De qué forma participó en el financiamiento del proyecto?	¿Cree usted que las categorías de apoyo que ofrece el fondo se ajustan a las necesidades de la industria del software?	¿Cómo considera usted las categorías de apoyo del PROSOFT?
- Aportación monetaria ..... 1 - Aportación en especie ..... 2 - Ambos ..... 3 - Otro: ..... 4 Especifique	Sí ..... 1 No ..... 2	Sí ..... 1 No ..... 2
COD	COD	COD
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Limitadas <input type="checkbox"/> - Flexibles <input type="checkbox"/> - Claros <input type="checkbox"/> - Completas <input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES

**AGRADECEMOS AMPLIAMENTE SU PARTICIPACIÓN**

**FIN DE LA ENCUESTA**

ANEXO C. GUÍA DE CONSTATACIÓN.



ISE



GUÍA DE CONSTATACIÓN

Entidad Federativa u  
Organismo  
Intermedio:

Folio:

Fecha:

NOMBRE DEL PROYECTO.

--

UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Estado(s):	Municipio(s):
Dirección del proyecto:	
Ámbito de operación:	
Información adicional sobre la ubicación:	

RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO.

--

**IMPACTO DEL PROYECTO.**

Empresas atendidas						OBSERVACIONES
Empresas Existentes			Empresas potenciales			
Tamaño	Registrado	Observado	Tamaño	Registrado	Observado	
Micro			Micro			
Pequeña			Pequeña			
Mediana			Mediana			
Grande			Grande			
<b>TOTAL</b>			<b>TOTAL</b>			

Empleo												
	Mujeres					Hombres					TOTAL	
	Profesionistas		Posgrado		Técnico	Profesionistas		Posgrado		Técnico		
	Registrado	Observado	Registrado	Observado		Registrado	Observado	Registrado	Observado			
Mejorados												
Potenciales												
<b>TOTAL</b>												

Observaciones												

**Indicadores de Impacto y Gestión**

Concepto	No. de Desarrolladores		No. de Empresas		Concepto	No. de Desarrolladores		No. de Empresas	
	Registrado	Observado	Registrado	Observado		Registrado	Observado	Registrado	Observado
Apoyo para obtener certificados en competencias y tecnologías					Apoyo para empresas proveedoras de servicios en temas de calidad de desarrollo de software				
Apoyo para capacitarse en capacidad de procesos					Apoyo para capacitación en temas de negocios y estrategias				
Apoyo para certificarse ó equivalente en modelos ó normas de calidad de desarrollo de Software					Apoyo para procesos de exportación				
Subtotal					Subtotal				
Total									

**Observaciones**

**CONCEPTOS DE APOYO**

No.	Categoría	Subcategoría	Concepto
1			

**LISTADO DE BENEFICIARIOS**

Nombre de Empresa	CURP (En caso de ser persona física)	RFC (En caso de ser persona moral ó física con actividad empresarial)	Tamaño de empresa (micro, pequeña, mediana, grande)

**FUENTES DE APLICACIÓN DE RECURSOS POR CONCEPTO APLICADO.(Registrado)**

Concepto	Secretaría de Economía	Gobierno Estatal	Organismo Intermedio	Sector Académico	Sector Privado	Otros (no líquidos)			Total
						Aportante	Monto	Tipo	
1									
Total									

**FUENTES DE APLICACIÓN DE RECURSOS POR CONCEPTO APLICADO.(Registrado)**

Concepto	Secretaría de Economía	Gobierno Estatal	Organismo Intermedio	Sector Académico	Sector Privado	Otros (no líquidos)			Total
						Aportante	Monto	Tipo	
1									
Total									

**OBSERVACIONES SOBRE LOS RECURSOS**

--

**DOCUMENTACIÓN DE SOPORTE. (Registrado)**

1	Estudio de factibilidad	2	Estudio de mercado	3	Estudio financiero
4	Plan de negocios	5	Programa de trabajo	6	Plan de exportación
7	Estudio técnico	8	Cotizaciones	9	Programa de garantías
10	Programa sectorial	11	Modelo de transferencia	12	Proyecto en extenso
13	Estudio de organización	14	Currícula del proveedor	15	Metodología de capacitación
16	Planos	17	Gestión tecnológica	18	Metodología de consultoría
19	Empresas beneficiadas	20	Plan del evento		
21	Calendario de recursos por etapas del proyecto			22	Otros

**DOCUMENTACIÓN DE SOPORTE. (observado)**

1	Estudio de factibilidad	2	Estudio de mercado	3	Estudio financiero
4	Plan de negocios	5	Programa de trabajo	6	Plan de exportación
7	Estudio técnico	8	Cotizaciones	9	Programa de garantías
10	Programas sectoriales	11	Modelo de transferencia	12	Proyecto extenso
13	Estudio de organización	14	Curricula del proveedor	15	Metodología de capacitación
16	Planos	17	Gestión tecnológica	18	Metodología de consultoría
19	Empresas beneficiadas	20	Plan del evento		
21	Calendario de recursos por etapa de proyecto	22	Otros		

**OBSERVACIONES SOBRE LA DOCUMENTACIÓN SOPORTE**

--

\_\_\_\_\_  
**Consultor**

\_\_\_\_\_  
**Fecha**

## ANEXO D. CATEGORÍAS Y MONTOS DE APOYO DEL PROSOFT

### I. Categoría: CAPITAL HUMANO

Subcategoría	Conceptos	Hasta un monto total de	Hasta un porcentaje de apoyo de	Restricciones
1. Desarrollo de competencias laborales especializadas:	a) Cursos en competencias laborales con el objetivo de obtener una certificación de industria.	\$10,000	50%	Por desarrollador y ejercicio fiscal. Reintegrable en caso de que no se acredite diploma de culminación satisfactoria.
	b) Certificación en competencias laborales.	\$10,000	50%	Por desarrollador y ejercicio fiscal. Reintegrable en caso de no alcanzar la certificación.
2. Vinculación de empresas de TI con instituciones educativas:	a) Habitación y certificación de instructores en competencias tecnológicas.	\$30,000	50%	Por instructor y ejercicio fiscal. Reintegrable en caso de no alcanzar la certificación.
	b) Equipamiento de laboratorios y aulas de capacitación en las instituciones educativas.	\$200,000	75%	Por institución y por ejercicio fiscal.
3. Programas de capacitación y actualización permanente:	a) Adquisición de material de capacitación incluyendo licencias de software, manuales de capacitación y inscripciones a servicios de capacitación.	\$150,000	50%	Por empresa y por ejercicio fiscal.
	b) Infraestructura y equipamiento dedicado para capacitación y actualización.	\$200,000	50%	Por empresa y ejercicio fiscal.
4. Desarrollo de competencias laborales de recién egresados del sistema educativo para su incorporación al mercado laboral especializado:	a) Incorporación e inducción de recién egresados del sistema educativo, mediante la figura de becarios, a proyectos productivos con el fin de fortalecer su incorporación al mercado laboral del sector de TI.	\$15,000	N.A.	Por redón egresado y ejercicio fiscal. Reintegrable en caso de que al egresado no sea contratado a más tardar a los tres meses de su incorporación y recibido con remuneración por un periodo mínimo de 12 meses.

### II. Categoría: CALIDAD Y CAPACIDAD DE PROCESOS

Subcategoría	Conceptos	Hasta un monto total de	Hasta un porcentaje de apoyo de	Restricciones
1. Implantación y certificación de modelos de madurez, capacidad y digitalización de procesos:	a) Capacitación para equipos y/o líderes de proyecto de implantación de modelos.	\$50,000	50%	Por empresa y por proyecto. Reintegrable en caso de que no se acredite diploma de culminación satisfactoria.
	b) Consultoría, en modelos de calidad y capacidad de procesos especializados:			Por empresa y ejercicio fiscal. Reintegrable en caso de no acreditarse la implantación satisfactoria.
	Micro:	\$100,000	70%	
	Pequeña:	\$200,000	80%	
	Mediana:	\$400,000	50%	
	Grande:	\$1,000,000	50%	
	c) Evaluación y certificación en modelos de calidad y capacidad de procesos especializados:			Por empresa y ejercicio fiscal. Reintegrable en caso de no alcanzarse la certificación.
	Micro:	\$100,000	70%	
	Pequeña:	\$200,000	80%	
	Mediana:	\$400,000	50%	
	Grande:	\$1,000,000	50%	
	d) Equipo y software para la implantación y operación de modelos.			Por empresa y ejercicio fiscal.
	Micro:	\$50,000	70%	
	Pequeña:	\$100,000	80%	
	Mediana:	\$200,000	50%	
	Grande:	\$200,000	25%	
	e) Capacitación y/o implantación de proyectos sobre digitalización de procesos.	\$1,000,000	50%	Por empresas participantes y ejercicio fiscal.
2. Desarrollo de capacidades para la prestación de servicios de implantación de modelos:	a) Capacitación y actualización de instructores y consultores.	\$40,000	80%	Por instructores/consultores y ejercicio fiscal. Reintegrable en caso de que no se acredite diploma de culminación satisfactoria.
	b) Capacitación, acreditación y/o certificación de evaluadores y auditores.	\$50,000	50%	Por evaluador/auditor y ejercicio fiscal. Reintegrable en caso de no alcanzarse la certificación o acreditación.
3. Desarrollo de proveedores:	a) Apoyo para la transferencia de metodologías y modelos para la habilitación de proveedores.	\$500,000	50%	Por proveedor participante y ejercicio fiscal.

01. Categoría: INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Subcategoría	Conceptos	Hasta un monto total de	Hasta un porcentaje de apoyo de	Restricciones
1. Transferencia tecnológica:	a) Capacitación asociada a la transferencia tecnológica	\$25,000	50%	Por persona y ejercicio fiscal
	b) Certificación asociada a la transferencia tecnológica	\$25,000	50%	Por persona y ejercicio fiscal
	c) Adquisición de tecnología	\$300,000	50%	Por empresa y ejercicio fiscal
2. Investigación y desarrollo:	a) Habitación, equipamiento e insumos de laboratorios, centros de diseño y de pruebas	\$900,000	50%	Por proyecto
	b) Creación y caracterización de grupos de investigación y desarrollo en las empresas y centros de investigación tecnológica	\$500,000	50%	Por proyecto
	c) Investigación científica aplicada, para la adquisición de nuevos conocimientos, dirigida hacia un objetivo o fin predefinido, que responda a una demanda específica determinada	\$800,000	50%	Por proyecto
3. Desarrollo y pruebas de soluciones de alta tecnología y valor agregado	a) Desarrollo y pruebas de soluciones de alto valor agregado	\$2,000,000	50%	Por proyecto
	b) Adquisición de equipo, software, telecomunicaciones	\$500,000	50%	Por proyecto
	c) Adquisición y/o pago de regalías por tecnología	\$600,000	50%	Por proyecto
	d) Gastos relacionados con el aseguramiento de la calidad y evaluación de la conformidad	\$800,000	50%	Por proyecto y ejercicio fiscal

IV. Categoría: ACCESO AL FINANCIAMIENTO

Subcategoría	Conceptos	Hasta un monto total de	Hasta un porcentaje de apoyo de	Restricciones
1. Fondos de Garantía:		Conforme a las políticas que al respecto se establezcan	Conforme a las políticas que al respecto se establezcan	
2. Inyección de capital a proyectos productivos	a) Capital semilla y capital de riesgo	Conforme a las políticas que al respecto se establezcan	Conforme a las políticas que al respecto se establezcan	

V. Categoría: PROYECTOS PRODUCTIVOS

Subcategoría	Conceptos	Hasta un monto total de	Hasta un porcentaje de apoyo de	Restricciones
1. Instalación de centros de desarrollo de software y/o prestación de servicios de TI:	a) Infraestructura y equipamiento	\$8,000,000	50%	Por proyecto. Sujeto a la generación de nuevos empleos
	b) Transferencia de tecnología y metodologías	\$2,600,000	60%	Por proyecto. Sujeto a la generación de nuevos empleos

VII. Categoría: FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES REGIONALES Y DE AGRUPAMIENTOS EMPRESARIALES

Subcategoría	Conceptos	Hasta un monto total de	Hasta un porcentaje de apoyo de	Restricciones
1. Formación y fortalecimiento de agrupamientos empresariales	a) Proceso de integración, estrategia y plan de negocios	\$1,500,000	50%	Por única vez
	b) Proyecto integral para el desarrollo de un parque tecnológico	En función de la dimensión y el tiempo del proyecto	75%	Por ejercicio fiscal
2. Impulso a la formación de nuevas empresas de TI	a) Proyecto integral para la instalación y operación de incubadoras de empresas	\$200,000	80%	Por proyecto. Sujeto a la utilización de la metodología de incubación para empresas de software de la SE
	b) Infraestructura y equipamiento de incubadoras de empresas	\$3,300,000	50%	Por proyecto. Sujeto a la utilización de la metodología de incubación para empresas de software de la SE
3. Integración y fortalecimiento de la cadena de valor	a) Apoyos para servicios de alto valor agregado	\$2,000,000	50%	Por proyecto y ejercicio fiscal
	b) Desarrollo de aplicaciones enfocadas a la articulación de capacidades de agrupamientos empresariales	\$500,000	50%	Por proyecto y ejercicio fiscal
4. Impulso a posicionamiento y/o mejora de imagen del cluster	a) Apoyos para servicios de alto valor agregado	\$288,000	50%	Por proyecto y ejercicio fiscal

VIII. Categoría: PROMOCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

Subcategoría	Conceptos	Hasta un monto total de	Hasta un porcentaje de apoyo de	Restricciones
1. Actividades de promoción, realización y participación en eventos nacionales:	a) Realización de eventos que sirvan como temática principal la industria de TI	\$1,000,000	50%	Por proyecto
	b) Participación en eventos que sirvan como propósito el posicionamiento y venta de los productos y servicios de TI	\$100,000	60%	Por proyecto y ejercicio fiscal
	c) Renta de espacios para la participación en eventos, construcción y montaje de módulos de exhibición para la promoción	\$80,000	50%	Por proyecto y ejercicio fiscal
2. Habitación de oficinas de promoción de oferta de servicios	a) Habitación de oficinas de promoción de oferta de servicios	\$1,600,000	50%	Por proyecto
	b) Equipamiento de oficinas de promoción de oferta de servicios	\$500,000	60%	Por proyecto
3. Comercialización de productos y servicios de TI	a) Servicios de alto valor agregado	\$1,000,000	50%	Por proyecto y ejercicio fiscal

**IX. Categoría: DESARROLLO DE MASA CRÍTICA EN EL SECTOR**

Sub-categoría	Conceptos	Hasta un monto total de	Hasta un porcentaje de apoyo de	Restricciones
1. Proyectos integrales de fortalecimiento de capacidades:	a) Capacitación de capital humano	-	50%	Para que un proyecto pueda calificar en esta categoría deberá considerar un mínimo de 100 empresas beneficiadas en al menos 3 conceptos de apoyo.
	b) Calidad y capacidad de procesos	-	50%	
	c) Innovación y desarrollo tecnológico	-	50%	
	d) Desarrollo de capacidades empresariales y de estrategia	-	50%	En este sentido, los proyectos presentados bajo esta categoría serán autorizados solamente a empresas que puedan demostrar capacidad de ejecución en términos financieros, humanos y materiales
	e) Fortalecimiento de capacidades regionales y de agrupamientos empresariales	-	50%	
	f) Promoción y comercialización	-	50%	

## ANEXO E. ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO

### Datos Generales de la Empresa

Registro Federal de Causantes	
Nombre o Razón Social	
Calle o Avenida	
Número Exterior	
Número Interior	
Colonia	
Código Postal	
Municipio	
Teléfono	
Fax	
Correo Electrónico	
Página Web	

### Datos del Entrevistado

Nombre del Entrevistado	
Puesto	
Teléfono	
Firma	

### Información Solicitada

Conteste lo siguiente:	en 2005	en 2006
¿Cuál fue el número de empleados de su empresa?		
¿Cuál fue el monto de las ventas de su empresa?		
¿Cuál fue el monto de sus ingresos netos?		

1. Señale el origen del empresario	Si	No
Nacional		

2. Estudios del empresario	Si	No
¿Tiene estudios relacionados con la industria del software?		

<b>3. Género del empresario</b>	Si	No
Hombre		
<b>4. Capital inicial</b>	Si	No
¿El capital inicial es de origen nacional?		
<b>5. Número de empleados menos que técnicos</b>	en 2005	en 2006
Indique el número de trabajadores con calificación inferior a la técnica		
<b>6. Porcentaje de empleados técnicos no ti</b>	en 2005	en 2006
Indique el número de trabajadores con calificación de técnico no relacionada con las TI		
<b>7. Porcentaje de empleados técnicos en ti</b>	en 2005	en 2006
Indique el número de trabajadores con calificación de técnico relacionada con las TI		
<b>8. Porcentaje de empleados universitarios no ti</b>	en 2005	en 2006
Indique el número de trabajadores con grado universitario no relacionado con las TI		
<b>9. Porcentaje de empleados universitarios en ti</b>	en 2005	en 2006
Indique el número de trabajadores con grado universitario relacionado con las TI		
<b>10. Porcentaje de empleados con postgrado no ti</b>	en 2005	en 2006
Indique el número de trabajadores con postgrado universitario no relacionado con las TI		
<b>11. Porcentaje de empleados con postgrado en ti</b>	en 2005	en 2006
Indique el número de trabajadores con postgrado universitario relacionado con las TI		
<b>12. Antigüedad</b>		
Señale la antigüedad de la empresa, medida en meses		
<b>13. Su empresa ofrece los siguientes productos (SI - NO):</b>	en 2005	en 2006
Software de su propia marca hecho en México		
Software de su propia marca hecho en el extranjero		
Software que otras empresas comercializan		
Soluciones a la medida		
Software de uso propio		
Subcontratista de empresas de software		
Prestación y asesoría de servicios profesionales		
Alquiler y comercialización por Internet		

14. Su empresa ofrece los siguientes servicios (SI - NO):	en 2005	en 2006
Actualiza versiones		
Cursos de capacitación		
Corrección de errores y problemas		
implementación		
Instalación		
Personalización y adaptación		
Soporte técnico		

15. Ventas en el extranjero	en 2005	en 2006
¿Cuál es el porcentaje de sus ventas en el extranjero respecto al total de sus ventas totales?		

16. Inversión en IyD	en 2005	en 2006
¿Cuál es el porcentaje de su gasto en investigación y desarrollo respecto al total de sus ventas totales?		

17. Inversión en nuevos equipos	en 2005	en 2006
¿Cuál es el porcentaje de su gasto en nuevos equipos respecto al total de sus ventas totales?		

18. Inversión en capacitación	en 2005	en 2006
¿Cuál es el porcentaje de su gasto en capacitación respecto al total de sus ventas totales?		

19. Entidad	
Señale en que entidad se encuentra localizada su empresa	

20. Pertenecer a una asociación (SI - NO)	en 2005	en 2006
Indique si su empresa pertenece a alguna asociación (como canieti, amiti, etc.)		

21. Complementariedad (SI - NO)	en 2005	en 2006
¿Su empresa recibe apoyos de algún programa diferente al PROSOFT?		

22. Página Web (SI - NO)	en 2005	en 2006
¿Su empresa cuenta con una página electrónica para ofrecer sus productos y/o servicios?		

23. Contratación (SI - NO)	en 2005	en 2006
¿Durante el actual ejercicio su empresa incremento el número de empleados en el área de producción?		