



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
METROPOLITANA**

**UNIDAD IZTAPALAPA**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN**

**INNOVACIÓN EN LAS PYMES: "EVALUACIÓN DEL PROGRAMA  
FIDETEC"**

**T E S I S I N A**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:  
LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN**

**P R E S E N T A :  
JOEL JIMÉNEZ HERRERA**

**ASESOR: PEDRO C. SOLÍS PERÉZ**



## INDICE

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN .....   | 6  |
| INNOVACIÓN EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (PYMES) .....                       | 9  |
| 1. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA DE LAS PYMES..                        | 9  |
| 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES .....   | 9  |
| 3. CLASIFICACIONES DEL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS .....                                | 10 |
| 4. LA SITUACIÓN INICIAL .....  | 13 |
| 5. LA INNOVACIÓN COMO ACTIVIDAD INTEGRADORA .....                                  | 15 |
| 6. INNOVACIÓN Y GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA .....                                     | 16 |
| 7. EL MEDIO AMBIENTE DE LA EMPRESA .....   | 19 |
| 8. INNOVACIÓN EN LAS PYMES .....   | 21 |
| POLÍTICAS PÚBLICAS.....  | 26 |
| 1. POLÍTICAS PÚBLICAS .....  | 26 |
| 1.1. Política de Estado en Ciencia y Tecnología. ....                              | 26 |
| 1.2. Capacidad Científica y Tecnológica del País .....                             | 28 |
| 1.3. Elevación de la Competitividad y la Innovación de las Empresas .....          | 29 |
| 2. Política de Desarrollo Empresarial.....   | 30 |
| 2.1. Vinculación al Desarrollo y la Innovación Tecnológica .....                   | 31 |
| 2.2. Acceso al Financiamiento .....  | 32 |
| 2.2.1. Creación y fortalecimiento de Fondos de Garantía.....                       | 32 |
| 2.2.2. Financiamiento de Nacional Financiera a las actividades empresariales. .... | 33 |
| EVALUACIÓN DE PROGRAMAS .....  | 36 |
| 1. EVALUACIÓN DE PROGRAMAS .....   | 36 |
| 1.1. ¿Qué es Evaluación de Programas?.....   | 36 |
| 1.2. Componentes Básicos de la Evaluación del Programa.....                        | 38 |
| 1.2.1. Funciones de evaluación.....  | 38 |
| 1.2.2. Tipos de Evaluación de Programas.....                                       | 39 |
| 1.3. Los Distintos Implicados en la Evaluación de Programas.....                   | 40 |
| 1.3.1. Tipos de demandas e importancia de los implicados.....                      | 40 |
| 1.4. Alternativas Polémicas en Evaluación de Programas.....                        | 41 |
| 2. EL CICLO DE INTERVENCIÓN SOCIAL Y EVALUACIÓN.....                               | 42 |
| 2.1. El Ciclo de Intervención Social.....  | 42 |
| 2.1.1. El problema y las necesidades .....   | 42 |
| 2.1.2. Los objetivos y las metas .....   | 42 |
| 2.1.3. Pre-evaluación .....  | 43 |
| 2.1.4. El programa .....   | 43 |
| 2.1.5. La implantación .....   | 44 |
| 2.1.6. La evaluación.....  | 44 |
| 2.1.7. Nueva toma de decisiones sobre el programa.....                             | 44 |
| 2.2. Tipos de Evaluación, Juicios Valorativos y Ciclo de Intervención Social.....  | 44 |
| 2.2.1. La evaluación de necesidades: la pertinencia .....                          | 44 |

|  |    |
|--|----|
| 2.2.2. Análisis de objetivos, preevaluación y especificación del programa: la suficiencia..... | 44 |
| 2.2.3. La implantación del programa: el progreso .....   | 45 |
| 2.2.4. La evaluación de resultados: eficacia, efectividad y eficiencia .....                   | 45 |
| 2.3. La evaluación de la Evaluabilidad.....  | 45 |
| 3. EL PROCESO DE LA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS .....  | 45 |
| 3.1. El Proceso de Evaluación .....  | 45 |
| 3.1.1. Planteamiento de la evaluación .....  | 46 |
| 3.1.2. Selección de las operaciones a observar .....   | 46 |
| 3.1.3 Selección del diseño de evaluación .....   | 47 |
| 3.1.4. Recogida de información.....  | 47 |
| 3.1.5. Análisis de datos.....  | 48 |
| 3.1.6. Informe .....   | 48 |
| DISEÑO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....   | 50 |
| 1. TEMA .....  | 50 |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....   | 50 |
| 3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 51 |
| 4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....   | 51 |
| 5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....  | 52 |
| 6. HIPÓTESIS.....  | 53 |
| 7. METODOLOGÍA .....   | 53 |
| 8. MARCO TEÓRICO.....  | 55 |
| 8.1. Definiciones de Tecnología.....   | 57 |
| 8.2. Innovación Tecnológica .....  | 58 |
| 8.3. La gestión de la Tecnología en las Pequeñas y Medianas Empresas.....                      | 59 |
| 8.4. Avances y Retos del Desarrollo Tecnológico: México .....                                  | 62 |
| DEFINICIÓN DEL PROGRAMA FIDETEC .....  | 66 |
| 1. DEFINICIÓN DEL FIDETEC Y SUS RECURSOS .....   | 66 |
| 2. ESTRUCTURA OPERATIVA .....  | 67 |
| 2.1. Órganos de Administración del FIDETEC.....  | 67 |
| 2.2. Integración de los Órganos de Administración del FIDETEC .....                            | 67 |
| 2.2.1. Comité Técnico .....  | 67 |
| 2.2.2. Secretario Técnico y/o Director del FIDETEC.....  | 70 |
| 2.2.3. Grupo de Trabajo CONACYT-NAFIN .....  | 70 |
| 3. OBJETIVO DEL FIDETEC Y DEL PROGRAMA CONJUNTO CONACYT-NAFIN .....                            | 70 |
| 4. SUJETOS DE APOYO .....  | 71 |
| 5. DESTINO DE LOS RECURSOS .....   | 72 |
| 6. OPERACIÓN FINANCIERA .....  | 72 |
| 6.1 Tipos de Apoyo .....   | 72 |
| 6.2. Autorización y Contratación .....   | 73 |
| 6. 3. Características de Financiamiento .....  | 73 |
| 6.3.1. Crédito de Fondeo y/o Garantía.....   | 73 |
| 6.3.2. Para garantías exclusivamente.....  | 75 |
| 6.3.3. Crédito directo .....   | 76 |
| 6.3.4. Restricciones.....  | 76 |

|  |     |
|--|-----|
| 7. ASPECTOS OPERATIVOS .....   | 77  |
| 7.1. Promoción .....   | 77  |
| 7.2. Asistencia Técnica.....   | 77  |
| 7.3. Consultores Tecnológicos .....  | 77  |
| 7.4. Evaluación.....   | 78  |
| 7.5. Fracaso Tecnológico.....  | 78  |
| 8. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS PROYECTOS.....                                  | 79  |
| 8.1. Conflictos de Interés.....  | 79  |
| 8.2. Seguimiento.....  | 80  |
| SECTOR QUÍMICO FINANCIADO .....  | 82  |
| 1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR QUÍMICO FINANCIADO .....                        | 82  |
| 2. SITUACIÓN DE LOS PROYECTOS FINANCIADOS MEDIANTE EL<br>PROMETEC-FIDETEC..... | 83  |
| ESTUDIO Y ANÁLISIS DE TRES CASOS .....   | 90  |
| 1. RESULTADO DE LAS ENCUESTAS .....  | 90  |
| 1.1. Caso Uno - TEREFTALATOS MEXICANOS S.A. DE C.V. ....                       | 90  |
| 1.2. Caso Dos - PETROCEL TEMEX S.A. DE C.V. ....                               | 93  |
| 1.3. Caso Tres – OMEGA CHEMICALS S.A. DE C.V. ....                             | 96  |
| 2. ANÁLISIS DE LAS EMRESAS .....   | 102 |
| CONCLUSIONES .....   | 105 |
| BIBLIOGRAFÍA .....   | 108 |
| ANEXOS .....   | 110 |

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se inscribe dentro de la gestión del conocimiento. La aparición de una nueva economía, la cual está basada en el conocimiento, reconoce la importancia creciente que juega la producción, la distribución y el uso del conocimiento.

La gestión del conocimiento en las PYMES no es una variable más de la administración o de la gerencia, es una nueva forma de manejar una empresa, porque es la manera de desarrollar una ventaja competitiva importante: innovar (G. Castellanos Juan, 2003).

En México se necesita una verdadera política que haga que las empresas innoven, y pasen a ser protagonistas en el mercado nacional e internacional. Por otro lado, hay que dejar de ver la innovación tecnológica como un problema, sino como una virtud, donde innovar sea parte integradora de cada empresa.

Por tanto, es de suma importancia conocer la situación actual de las pequeñas y medianas empresas ante la innovación tecnológica, para ello, se realizará un estudio de tres casos: empresas del sector químico financiadas por el programa Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica. La investigación será de tipo cualitativo pues satisface tres dimensiones: descripción, explicación y comprensión del objeto de estudio (Tellis, 1997).

La tesina está integrada por cinco capítulos:

- **Capítulo I. *La innovación en las pequeñas y medianas empresas (PYMES)*.** Con el objeto de conocer las características principales de estas empresas y los aspectos más relevantes sobre la posición que juegan las PYMES ante la innovación tecnológica.
- **Capítulo II. *Políticas Públicas y Evaluación de Programas*.** Este capítulo comprende los quehaceres del gobierno federal sobre las políticas públicas para apoyar a las pequeñas y medianas empresas con el fin de estimular la innovación tecnológica, así como algunos datos sobre los diferentes tipos de financiamientos creados para apoyar dicha cuestión. Por otro lado, se presenta una revisión sobre la evaluación de programas, con el objetivo de dar a conocer en qué consiste; el ciclo de intervención en el cual se integra la evaluación; y finalmente, el proceso de evaluación de programas.
- **Capítulo III. *Diseño del trabajo de Investigación*.** En este capítulo se presenta el diseño y la forma en cómo se realizará la investigación. Las herramientas metodológicas que se van a utilizar para la investigación en las tres empresas a estudiar.
- **Capítulos IV. *Definición del programa FIDETEC (Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica) y el Sector Químico financiado*.** Se da a conocer la estructura del programa FIDETEC: Definición; su estructura operativa; los

objetivos por el cual fue diseñado; su operación financiera, etc. Por otro lado, se cita la posición del sector químico ante el apoyo financiero que obtuvieron las empresas a través de este programa (Empresas financiadas, tipos de financiamiento y montos).

- **Capítulo V. Estudio y Análisis de Tres Casos.** En este último apartado se realiza un análisis de las tres empresas encuestadas, con el objeto de evaluar el programa si es eficiente y eficaz para estimular el desarrollo y crecimiento de las empresas del sector químico que lo adquirieron. Así como comparar entre algo de lo que se ha escrito de la pequeña y mediana empresa y lo que se encontró en las organizaciones que se estudiaron en cuanto a la innovación tecnológica.

## CAPITULO I

### INNOVACIÓN EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (PYMES)

*Todos los hombres por naturaleza desean el conocimiento*  
**Aristóteles** (384-322 D.C.)

## INNOVACIÓN EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (PYMES)

### 1. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS E IMPORTANCIA DE LAS PYMES

Antes de conceptualizar lo que es una micro y pequeña empresa es conveniente definir a la empresa en su contexto general, según Jiménez, Lozano y Varela (1993), “una empresa es un conjunto organizado de recursos humanos, tecnológicos y financieros que se orientan hacia la consecución de uno o varios objetivos previamente establecidos”, los cuales pueden ser económicos, sociales, profesionales o culturales.

En sí no existe una definición propia de la empresa, esta va a depender de la teoría de cada autor, por tanto, no se puede aseverar que una en particular es la mejor. Cada teoría y su definición han sido creadas para momentos específicos y propósitos diferentes y ninguna es de aplicabilidad general.

Tocante a las PYMES varios autores han escrito sobre ellas como Dikson, Pearce L. Nelly, Yves Barreyre, Varela y Rodríguez Valencia, aunque no las han definido con exactitud, ya que son muy variados los criterios de cada uno, podemos decir que se relacionan con diferentes factores como:

- El monto invertido en activos dentro de la empresa
- Forma de propiedad del negocio
- El monto del capital aportado
- El volumen de ventas y/o el número de empleados.

Pierre Yves Barryera dice que el grupo de pequeñas y medianas empresas lo constituyen “aquellas en las cuales la propiedad del capital se identifica con la dirección efectiva, y responde a unos criterios dimensionales ligados a unas características de conducta y poder económico.”<sup>1</sup>

### 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Cualquier empresa contará con las siguientes características:

- *Cuentan con recursos humanos, de capital, técnicos y financieros.*
- *Realizan actividades económicas referentes a la producción, distribución de bienes y servicios que satisfacen necesidades humanas.*
- *Combinan factores de producción a través de los procesos de trabajo, de las relaciones técnicas y sociales de la producción.*
- *Planean sus actividades de acuerdo a los objetivos que desean alcanzar.*

---

<sup>1</sup> Mencionados en el libro de Joaquín Rodríguez Valencia (1997: 73), *Cómo administrar pequeñas y medianas empresas.*

- *Son una organización social muy importante que forman parte del ambiente económico y social de un país.*
- *Son un instrumento muy importante del proceso de crecimiento y desarrollo económico y social.*
- *Para sobrevivir debe de competir con otras empresas, lo que exige: modernización, racionalización y programación.*
- *El modelo de desarrollo empresarial reposa sobre las nociones de riesgo, beneficio y mercado.*
- *Es el lugar donde se desarrollan y combinan el capital y el trabajo, mediante la administración, coordinación e integración que es una función de la organización.*
- *La competencia y la evolución industrial promueven el funcionamiento eficiente de la empresa.*
- *Se encuentran influenciadas por todo lo que suceda en el medio ambiente natural, social, económico y político, al mismo tiempo que su actividad repercute en la propia dinámica social.*
- *El capital es proporcionado por una o dos personas que establecen una sociedad.*
- *Los propios dueños dirigen la marcha de la empresa; su administración es empírica.*
- *Su número de trabajadores empleados en el negocio crece y va de 16 hasta 250 personas.*
- *Utilizan más maquinaria y equipo, aunque se sigan basando más en el trabajo que en el capital.*
- *Dominan y abastecen un mercado más amplio, aunque no necesariamente tiene que ser local o regional, ya que muchas veces llegan a producir para el mercado nacional e incluso para el mercado internacional.*
- *Está en proceso de crecimiento, la pequeña tiende a ser mediana y esta aspira a ser grande.*
- *Obtienen algunas ventajas fiscales por parte del Estado que algunas veces las considera causantes menores dependiendo de sus ventas y utilidades.*
- *Su tamaño es pequeño o mediano en relación con las otras empresas que operan en el ramo (Méndez, 1996).*

### 3. CLASIFICACIONES DEL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS

Para este punto, se comparará las diferencias que hay en la definición del tamaño de la empresa, según su número de trabajadores que laboren en ella, tomando en cuenta las siguientes instituciones: el Instituto Nacional de Estadística y Estudios Económicos en Francia (INSEE); la Small Business Administrations de Estados Unidos (SBA); la Comisión Económica Para América Latina (CEPAL), la revista mexicana de Ejecutivos de Finanzas (EDF), y finalmente la Secretaría de Economía de México (SE). Todas estas instituciones están dedicadas al fomento y desarrollo de las empresas en cada uno de sus países (ver cuadro 1).

Small Bussiness Administration (SBA), define a las pequeñas empresas como “aquella que posee el dueño en plena libertad, manejada autónomamente y que no es dominante en la rama que opera”.

**Tabla 1. Diversas clasificaciones del tamaño de las empresas**

| INSTITUCIÓN                            | TAMAÑO DE LA EMPRESA | NÚMERO DE TRABAJADORES |
|--|----------------------|------------------------|
| INSEE                                  | Pequeña              | De 50 a 250            |
|  | Mediana              | De 250 a 1000          |
| SBA                                    | Pequeña              | Hasta 250              |
|  | Mediana              | De 250 a 500           |
| COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA | Pequeña              | Entre 5 y 49           |
|  | Mediana              | De 50 a 250            |
| EDF                                    | Pequeña              | Menos de 25            |
|  | Mediana              | Entre 50 y 250         |
| SECRETARÍA DE ECONOMÍA                 | Pequeña              | De 16 a 100            |
|  | Mediana              | De 101 a 250           |

Fuente: Elaboración del Lic. Juan P. Zorrilla Salgador con base de Rodríguez (1996).<sup>2</sup>

La mayoría de los autores definen a la pequeña empresa como sinónimo de la micro empresa, sin embargo, cada una de ellas son diferentes, ya que la forma de propiedad y de organizarse difiere entre una y otra, por tanto, Isabel García y Silvia Pomar definen a la micro y pequeña empresa desde dos diferentes conceptos:

*Microempresa:* Es la empresa que en su mayoría conserva los mismos clientes por un tiempo prolongado, la participación del dueño es unipersonal, es decir realiza las funciones del “hombre orquesta” como son ventas, cobranza, promoción y administración y toma todas las decisiones.

*Pequeña empresa:* Es aquella que mantiene unos cuantos clientes, con los que logra financiar las operaciones, su estructura organizacional es mínima, es decir, el (los) dueño(s) de la empresa siguen siendo el eje de la misma, pero ya se delegan algunas responsabilidades. En estas empresas normalmente hay más de un propietario.

Del anterior cuadro podemos observar, que el número de trabajadores en países desarrollados como Francia y EE.UU., es mucho mayor en comparación del número de trabajadores para poder clasificar el tamaño de las empresas, ya sea, pequeña o mediana, por lo tanto no sería correcto tomar en cuenta estos criterios, ya que no se aplican a la realidad económica de nuestro país; en cambio las clasificaciones de la CEPAL, EDF y la

<sup>2</sup> Licenciado en Economía, por la Facultad de Economía, Universidad Veracruzana, Xalapa.

SE, son más apegadas a la realidad de nuestro país, para poder determinar el tamaño de una empresa por su número de trabajadores.

Pero, la SE presenta también, un criterio más particular, donde estratifica a las empresas según sea su actividad productiva (ver cuadro 2).

En México, por ejemplo existen instituciones que caracterizan a las PYMES. Tales definiciones han sido hechas a partir de su tamaño. Aquí presentamos la elaborada por la SECOFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial), ver cuadro 3.

**Tabla 2. Criterio estratificado del tamaño de las empresas**

| TAMAÑO DE LA EMPRESA | ACTIVIDAD PRODUCTIVA               |                         |                       |
|----------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|                      | INDUSTRIALES                       | COMERCIALES             | SERVICIOS             |
| PEQUEÑA              | De 25 o menos, hasta 100 empleados | De 25 o menos empleados | De 21 a 50 empleados  |
| MEDIANA              | De 101 a 500 empleados             | De 21 a 100 empleados   | De 51 a 100 empleados |

Fuente: Elaboración del Lic. Juan Zorrilla Salgador tomada de Rodríguez (1996).

**Tabla 3. Criterios de definición del tamaño de la empresa en México**

| TAMAÑO  | INDUSTRIA | COMERCIO | SERVICIOS |
|---------|-----------|----------|-----------|
| Micro   | 1-30      | 1-5      | 1-20      |
| Pequeña | 31-100    | 6-20     | 21-50     |
| Mediana | 101-500   | 21-100   | 51-100    |
| Grande  | 501 --    | 101--    | 101--     |

Fuente: <http://www.secofi-siem.gob.mx/siem2000/>; en (De la Rosa: Idónea comunicación de resultados).

#### 4. LA SITUACIÓN INICIAL

Juan G. Castellanos<sup>3</sup> en su artículo de la revista Escuela de Administración de Negocios, reconoce la existencia de grandes resistencias para el cambio en las PYMES. Por otro lado, señala que algunos autores se han atrevido con buenos argumentos a afirmar que parte importante de los problemas de la empresa pequeña y mediana provienen del estilo gerencial. Tradiciones, pensamientos, cultura, comportamientos del empresario o gerente<sup>4</sup>, de los dueños o de las juntas de socios imprimen un modo de acción y unas actitudes en las empresas y su personal, que es responsable por su estado actual.

Por las capacidades y competencias que posee y las que no posee, por lo que ha aprendido y lo que no ha desaprendido, por la información y el conocimiento que utiliza, por la forma que se relaciona y comprende su papel en la sociedad se ha calificado la gerencia de las PYMES de feudal, y lo feudal evoca “la idea de señor y siervo, privilegios, autoritarismo, economía cerrada, al menos en el medioevo temprano, organización social excluyente, productividad, competencia y competitividad exiguas, como son sus más conspicuas características”<sup>5</sup>.

El problema tiende a complicarse en el futuro inmediato. La economía mundial y los mercados se están transformando aceleradamente en economías y mercados en los que se reconoce el conocimiento como mercancía, pero también como recurso esencial que puede a su vez producirse y acumularse: conocimiento en variadas formas, incorporado en bienes y servicios con valores añadidos o en los procesos de producción, en el mercadeo y la comercialización de esos bienes y servicios; conocimiento que poseen científicos y técnicos, expertos, profesionales; o el saber tácito o empírico de los no profesionales (Juan G. Castellanos, 2003).

Ese conocimiento debe ser expuesto, explícito, creado, recreado, incorporado, asimilado a través de procesos que tienen que ver con la innovación, para convertirse en un nuevo conocimiento y tecnología útil a la solución de los problemas humanos y técnicos a la construcción de futuro de las sociedades, comunidades y empresas.

Por tanto, Juan G. Castellanos señala que el punto central es la creación y recreación del conocimiento, exige ante todo nuevas formas de relación entre las personas, nuevas formas de organización, nuevas formas de percibir al otro, de aproximarse a él y de colaborar con él. Exige autonomía en el individuo, formas de participación activa entre los individuos, en los grupos y equipos y modificación en las estructuras organizacionales. Exige además la creación de ambientes de confianza, apadrinamiento para favorecerla experimentación con su secuela de éxitos y de fracasos, juicios indulgentes sobre las ideas

---

<sup>3</sup> Docente Investigador del Centro de Investigaciones. Escuela de Administración de Negocios (EAN).

<sup>4</sup> Ver Moreno F. Política tecnológica para las PYMES en Colombia. En Zuleta, L.A., 1999. *Desarrollo de la pequeña y mediana empresa en Colombia*. Bogotá, BID-DNP-ACOPI, 1999.

<sup>5</sup> Pérez, R.I. *Gerencia de la Mipymes en Santafé de Bogotá*. Bogotá. Escuela de Administración de Negocios, Centro de Investigaciones, 1999.

nuevas y sobre las personas que ejercen su creatividad, y actitud de apoyo y ayuda de parte de los que van haciéndose expertos (Juan G. Castellanos, 2003).

Juan G. Castellanos se formula dos preguntas. ¿Cómo lograr que el conocimiento pueda compartirse y generar conocimiento e innovaciones en una PYME, emparentada con lo feudal? ¿Cómo lograr que el renacimiento llegue a las PYMES?

Existe un fermento de cambio en las pequeñas y medianas empresas y en cuanto hace a los emprendimientos de profesionales. La exposición a conceptos, tendencias, teorías, textos significativos, contextos interrogadores, experiencias en la realidad, diálogos y controversias entre iguales, que se supone esté suministrando la educación en general, pide favorecer en el emprendedor, en el dueño o en el gerente de las PYMES en el futuro comportamientos respetuosos de la libertad de ensayar y de fracasar, que son claves para la creación de conocimiento en las empresas. Todo esto en el caldo de cultivo que pueden ofrecer las políticas, planes acciones y crédito para PYMES por parte de entidades de gobierno nacional y/o regional (Juan G. Castellanos, 2003).

La gestión del conocimiento en las PYMES no es una variable más de la administración o de la gerencia. Es cuanto menos un proceso estratégico. Esta forma de gestión más que un proceso es la nueva forma de manejar una empresa porque es la manera de desarrollar la ventaja competitiva más importante: la innovación (Juan G. Castellanos, 2003).

Dentro del portafolio de habilidades requeridas para la gerencia de una empresa, la innovación y la tecnología son fundamentales para el desarrollo de las estrategias empresariales y para competir con éxito<sup>6</sup>. Estas habilidades han evolucionado desde las de tipo individual y artesanal pasando por las de ingeniería y producción, siguiendo con las habilidades para equipos de trabajo como las finanzas y el mercado, las habilidades de construcción de redes comerciales internacionales y de gestión de conocimiento.

Menciona Juan G. Castellanos que el propósito de elaborar conceptos e instrumentos sobre PYMES e innovación es establecer las relaciones entre la innovación como sustento de la competitividad y las tareas diarias de una empresa pequeña o mediana. La innovación no es una variable o tarea más de la empresa, sino que está en la raíz de sus posibilidades de éxito en los mercados; muestra características que la hacen sistémica en el sentido que se expresa y se sostiene cuando una cantidad de factores distintos se ponen en juego y cuando la empresa que los posee se encuentra además en un entorno propicio. Los cambios hacia comportamientos innovadores en las PYMES deberán tener en cuenta esa característica sistémica de la innovación y actuar sobre varios factores internos y externos a la empresa de manera simultánea e integrada. Los consultores, los asesores, los funcionarios públicos y privados y los propios gerentes no tienen una tarea fácil al tratar de generar PYMES más

---

<sup>6</sup> Cabe señalar que la Universidad de Administración de Negocios, así como otras trabaja en el enfoque de desarrollar instrumentos y herramientas de consultoría para apoyar la transformación de las PYMES de ser empresas de supervivencia a construirse en empresas innovadoras. Cuestión que deberían trabajar todas las pequeñas y medianas empresas en conjunto con las universidades para el fortalecimiento de la innovación para obtener una ventaja competitiva hacia sus competidores más directos.

innovadoras, si trabajan con un enfoque especializado o centrado sobre unos pocos aspectos.

## **5. LA INNOVACIÓN COMO ACTIVIDAD INTEGRADORA**

Von Krogh, Roos y Sloum (1994) han señalado que en esencia existen dos tipos de estrategia: de sobrevivencia y de avance. Las primeras, las estrategias de sobrevivencia, intentan mantener la rentabilidad actual de la empresa, están fundamentadas en el conocimiento del entorno actual, tratan de obtener provecho de las oportunidades existentes y neutralizar las amenazas. Basta la imagen u orientación del dueño o gerente. Las segundas estrategias, las de avance por la innovación, garantizan la rentabilidad futura (sustentabilidad), se apoyan en cualidades o capacidades que hay que desarrollar (Leonard-Barton, 1995), intentan obtener provecho de futuras oportunidades de negocio, reconocen las necesidades futuras de sus clientes (Handsome y Norman, 1993) y tratan de neutralizar amenazas del ambiente del porvenir. Estas estrategias requieren de avance, de una imagen nueva de la empresa y de su ambiente de negocios, precedente de rangos de gerencia medios o inferiores, de expertos y de clientes. El diseño de estrategias de avance, requiere más que de aprendizaje y desaprendizajes (Senge, 1990), de generación de conocimiento en el contexto y prácticas propuestas por (Nonaka y Takeuchi, 1995 y Von Krogh, Ichijo, Nonaka, 2000), donde el conocimiento tácito y la creatividad individual o de grupo se muestran como la fuente más importante de la innovación.

Una PYME que asimila y genera el conocimiento para incorporar o producir innovaciones en productos, procesos, distribución, gestión humana y la comunicación organizacional, etc., de manera continua en un entorno cambiante constituye el estado deseado o imagen futura de la PYME innovadora.

Quedan asociadas por la innovación las demás áreas-problema de las PYMES: mercadeo y producción, diseño o I+D, utilidad y finanzas, recursos humanos y cultura, gestión del conocimiento y las tecnologías, liderazgo y estructura, organización y comunicación. Señala Juan G. Castellanos que a nivel micro en la PYME que la innovación (expresión de la creatividad individual y colectiva en la empresa), como la competitividad, es sistémica o integral.

Al profundizar a otro nivel, cada área-problema, al tener conexiones con la innovación y estar integrada a ésta, requiere revisión de sus contenidos y conceptos, métodos herramientas e instrumentos y rediseño de los mismos en lo referente a apoyar y soportar la generación de conocimiento y de innovaciones en la PYME, lo que lleva al diseño y aprendizaje de nuevas prácticas o rutinas gerenciales, tanto por la gerencia superior y juntas directivas, como la gerencia media y personal de operación.

Tomando el diamante de la innovación de Giget (1989) modificado, las áreas-problema son las siguientes. Se destacan las diversas posibilidades de innovar en una empresa, entendiendo por posibilidad de innovar la posibilidad de incorporar por transferencia nuevos conocimientos y tecnologías a la empresa con el objetivo de

desarrollar o generar nuevos conocimientos y tecnologías propias expresados en nuevos procesos, productos y servicios que sean valorados por los clientes y que hagan a la empresa más competitiva:

1. Gerencia y orientación estratégica.
2. Cultura, comunicación, relacionamiento.
3. Talento humano.
4. Estructura y organización.
5. Mercadeo y ventas.
6. Producción y logística.
7. Investigación, diseño y desarrollo.
8. Utilidad, finanzas y costos.
9. Creación de valor.

Se trata de diseñar de manera participativa los caminos y los instrumentos para generar cambios en las PYMES hacia comportamientos innovadores, admitiendo que estos comportamientos deben ser complementarios con los comportamientos de supervivencia. Teniendo como base la sistemicidad de la innovación, se puede plantear que las PYMES no podrán hacerse más estratégicas hacia el avance y más innovadoras si no se modifican comportamientos, métodos e instrumentos en todas las áreas-problema que de manera rutinaria conforman y soportan el quehacer de la empresa en el mercado. La modificación de los comportamientos debe tener una intencionalidad hacia la creatividad individual y colectiva en cada área-problema e integrarse y expresarse en resultados en la competencia.

## 6. INNOVACIÓN Y GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Antes de definir qué significa innovación, es importante destacar que cuando se habla en este texto, no se habla de innovación en un sentido estricto de producto/servicio, sino de innovación en un sentido mucho más amplio que abarca todos los conceptos empresariales: estrategia, procesos, productos/servicios...

Citando el modelo desarrollado por Gary Hamel en "Liderando la Evolución", un concepto empresarial comprende cuatro componentes principales: "Relación con el cliente", "Estrategia Clave", "Recursos Estratégicos" y "Conexiones de Valor". Así, una empresa innovadora es la que redefine total o parcialmente alguno de estos conceptos clave.

La **innovación es una causa para el éxito y no que las empresas grandes innovan**. Es habitual escuchar comentarios como "yo no tengo presupuesto para innovación. Nuestra empresa es pequeña para eso". Este es un gran error, se ha de tener en cuenta que la innovación no es sólo para las grandes empresas, ya que estas empresas han empezado siendo pequeñas y han llegado hasta donde están, entre otras cosas, por su cultura innovadora (Eduardo Navarro, 2002).

Sin embargo, Andrés Fernando Ruiz menciona que "existe una proporcionalidad directa entre el tamaño de la empresa y su capacidad innovadora; las evidencias empíricas

así lo demuestran. Lo anterior se debe a los montos de capital necesarios para invertir en una investigación que dé buenos resultados y hacer de estos un negocio rentable".

El elemento diferenciador y que más contribuiría a que la empresa se especialice, incremente su eficacia y se vuelva innovadora, podría ser su vínculo con empresas de diferente tamaño y particularmente con medianas y grandes que fijarían pautas de calidad siempre crecientes y arrastrarían a la pequeña empresa hacia una transformación sustancial. Realizando actividades como la fabricación de prototipos y trabajos a pedido, la innovación de la microempresa está, por lo tanto, muy ligada a la dinámica que surge de la firma que da la orden (Eduardo Navarro, 2002).

La innovación es agri dulce, es cierto que se puede hablar de multitud de casos de éxito basados en la innovación pero al mismo tiempo se pueden ver infinidad de casos de fracasos.

Entonces, **¿quiere decir que es mejor no innovar?**

Actualmente, **innovar no es una elección sino una obligación del mercado.** Hoy en día, nadie puede dudar que la innovación es indispensable para ser competitivo.

Menciona Eduardo Navarro, si no se innova, al final se compite en mercados en los que la oferta es básicamente igual y en el que la diferenciación se ha de basar en el precio en lugar de la propuesta de valor hecha a los clientes, con lo que cada vez los márgenes son menores. Es por ello, la necesidad que toda empresa deba tener esa cultura innovadora que les permita diferenciarse y obtener una ventaja competitiva hacia sus competidores.

No hay que olvidar que aunque se persiga, y consiga, la excelencia operacional dará un margen extra, los competidores pueden seguir el mismo camino alcanzando niveles similares de excelencia en sus operaciones y seguir así peleando en los márgenes.

Por ello una empresa basada en la excelencia operacional está sentada en una silla esperando que lleguen los competidores con nuevas ideas basadas en reingeniería, sistemas de información, benchmarking, gestión por procesos, o cualquier otra técnica que consiga llevarlos a los niveles de excelencia operacional que nuestra organización tiene.

Entonces parece claro que si no se innova, simplemente es una carrera hacia una excelencia operacional que tarde o temprano perderemos, o como mucho empataremos. La solución: no es competir en guerras perdidas, sino innovar y buscar posicionamientos estratégicos con importantes barreras de entrada (Eduardo Navarro, 2002).

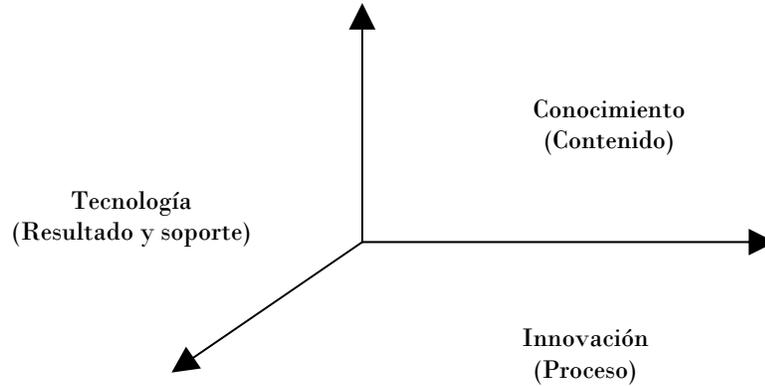
Eduardo Navarro hace la siguiente pregunta **¿cómo se puede conseguir que una organización innove?**

Posiblemente, ese es el gran reto. La idea no es que a alguien un día "se le encienda la bombilla", sino que exista una sistemática para innovar.

Citando a Peter Drucker "la innovación puede ser gestionada sistemáticamente si se sabe donde y como mirar".

La innovación se entiende como un proceso; el conocimiento es el contenido que fluye y es transformado por el proceso; la tecnología puede observarse a su vez como el conjunto de mecanismos (duros o blandos) que soportan el proceso: duros con referencia a los sistemas y equipos blandos a las prácticas de gerencia. De otra parte, la tecnología también puede ser percibida como el resultado del proceso de innovación en la forma de nuevos productos y servicios o nuevos conceptos de negocio. La gestión de tecnología queda subsumida de este modo en la gestión del proceso de innovación. Ver en la ilustración 1, (Juan G. Castellanos, 2003).

**Ilustración 1. Relación entre los conceptos**



**Fuente:** Gráfica elaborada por Juan G. Castellanos.

Para Juan G. Castellanos la tecnología es un elemento facilitador e intérprete de oportunidades e impactos en todos los aspectos competitivos de la empresa moderna. Su influjo se expresa en términos de su omnipresencia de la empresa como fruto del conocimiento científico o empírico acumulado por otros o por la propia empresa, incorporado en máquinas, sistemas o productos y procesos o aprendido y desarrollado por personas. Tal conocimiento se manifiesta en:

- Tecnologías de producto o de servicio.
- Tecnologías del proceso de producción.
- Tecnologías de materias primas.
- Tecnología de diseño.
- Tecnologías de distribución.
- Tecnologías de información y de la promoción.
- Tecnologías de servicio y atención al cliente.
- Tecnologías de gerencia, coordinación y administración.
- Tecnologías de mercadeo.
- Tecnologías financieras.
- Tecnologías de proveedores.

## 7. EL MEDIO AMBIENTE DE LA EMPRESA

El medio ambiente en las empresas está constituido por elementos internos y externos, que afectan su desarrollo y que como todo en el mundo irán cambiando.

Se considerará el medio ambiente interno en la interacción del comportamiento de los recursos humanos, materiales y financieros dentro de la empresa y su relación en cada una de las áreas funcionales que la componen, de las cuales el empresario sí tiene control. Y como medio ambiente externo las variables micro y macro económicas como la inflación, tasas de interés, incremento en los salarios mínimos, cambios reglamentarios, cambios fiscales, avances tecnológicos y la actividad económica, que influyen en el comportamiento de las empresas que se encuentran fuera del control empresario.

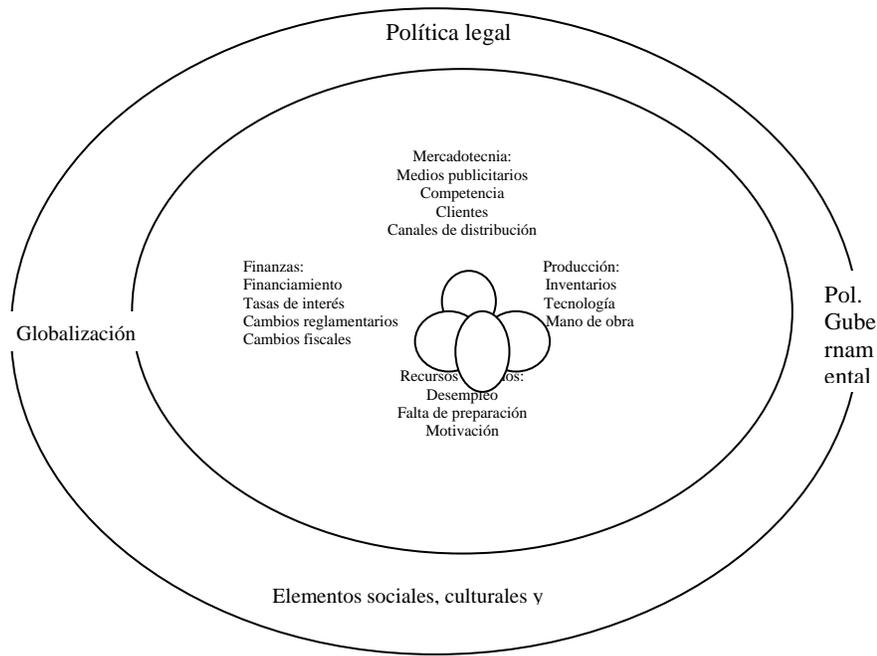
No se puede imaginar un mundo sin cambios, puesto que equivaldría a falta de nuevos productos y/o procesos de trabajo. Es necesario que cambie el medio ambiente para que existan oportunidades de desarrollo que puedan aprovechar las empresas.

La empresa es considerada como un sistema en donde cada uno de estos elementos influye de manera interna para que administrativamente opere de manera adecuada, pero también existen elementos externos que son determinantes para que la empresa cumpla con los objetivos para los que fue creada. En todas las áreas que existen dentro de la empresa, hay una gran influencia del medio ambiente. Esto lo podemos ver en la ilustración 2.

Aun cuando en muchas micro y pequeñas empresas no se tengan las áreas separadas como tales, las actividades que se desarrollan en las mismas son realizadas, así tenemos que todas ellas se relacionan de la siguiente manera: mercadotecnia, producción, finanzas y recursos humanos, que a continuación se describen según García R. Isabel y Pomar F. Silvia<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Profesoras-Investigadoras del Departamento de Producción Económica, UAM-X



**FUENTE:** Elaboración de Rodríguez García Ma Isabel y Pomar Fernández Silvia.

**Mercadotecnia:** Se basa en la satisfacción del cliente y es el área encargada de la realización de las ventas de los bienes y/o servicios que la empresa ofrece. Esta área no puede realizar su función adecuadamente si en producción no se elaboran productos de calidad, y con las características determinadas para que el cliente los compre, o si no se cumple con la fecha de entrega de los mismos.

**Producción:** El producto debe ser elaborado de acuerdo con la calidad, tiempo y costos preestablecidos por la empresa, tratando de minimizarlos, cumpliendo con los estándares determinados.

**Finanzas:** Es donde se controlan y administran los recursos monetarios de la empresa, por lo que esta área tratará de aprovechar su uso para el logro de uno de los objetivos de la empresa que es la maximización de las utilidades y el valor de sus acciones en el mercado.

**Recursos humanos:** Para lograr todo lo anterior es necesario contar con el personal capacitado para que cumpla adecuadamente sus funciones.

## 8. INNOVACIÓN EN LAS PYMES

Desde mediados de la década de los 80 hasta los 90 se ha ido acumulando el conocimiento sobre el papel de la innovación en la competitividad de las empresas a partir de los trabajos conceptuales pioneros de Shumpeter.

Paredes y Paredes (1996) reseñan, en su estudio sobre factores incidentes en el comportamiento innovador de las empresas medianas realizado por el CONICYT de Venezuela, otros trabajos desarrollados en México, Brasil y Chile. Así, informan que Castañón (1994) encontró, al analizar el diagnóstico de las capacidades tecnológicas en las PYMES de México, que dichas empresas poseen algunas de las siguientes características:

1. Sus empresarios cuentan con educación superior y postgrado.
2. Se preocupan por la adquisición de conocimientos tecnológicos y el autoaprendizaje.
3. No existe conciencia clara del papel de la tecnología en la empresa.
4. Poseen estrategias claras sobre sectores de interés.
5. Muestran educación informal a cambios externos e internos.
6. Usan informática restringida en áreas administrativas.
7. Presentan atraso en materia de información, en especial en cuanto hace a patentes y normas técnicas.
8. Efectúan gastos mínimos de educación y capacitación de recursos humanos.
9. Cuentan con una definición informal o tácita de estrategias tecnológicas.
10. Incorporan tecnologías por el desarrollo propio de productos, procesos y equipos, así como por copia y asimilación.
11. Toman en cuenta la opinión de clientes para el diseño de productos.
12. Dan importancia a la calidad, tiempos de entrega y precios al negociar con proveedores.
13. La información sobre capacidad de planta se emplea estratégicamente.
14. Presentan sistemas de calidad obsoletos.
15. Poseen información sobre competidores.
16. La mayor parte de las ventas son nacionales.
17. Muestran fuentes propias de financiamiento sin acceso a Bancos y programas gubernamentales.

También reseñado por Paredes y Paredes (1994) el trabajo de Sbragia y Cavalcanti (1994), que analizó el esfuerzo de innovación tecnológica en empresas latinoamericanas de diferentes tamaños y sectores, destaca lo siguiente:

**A. Impacto de la innovación en el mercado.** Para la empresa innovadora de mediano tamaño, la calidad es una exigencia del mercado; por tanto, el aseguramiento de calidad, su metodología y sus instrumentos representan tecnologías básicas para el negocio. Así, en las condiciones climáticas adversas, como el calor y la humedad presentes en la mayor parte de los países latinoamericanos, la empresa debe desarrollar una garantía de calidad que dé respaldo y seguridad de venta al consumidor.

**B. Estrategias adoptadas por las pequeñas y medianas empresas para innovar.** En su relación con el medio ambiente, la pequeña empresa pugna por una buena unión con las demás instituciones. Con otras empresas se ponen en práctica acuerdos de colaboración, en forma de alianzas estratégicas. Con el sector académico ocurre un intercambio de ideas.

En la pequeña empresa la diversificación de las áreas de actuación es una estrategia que se debe alcanzar en el corto y el mediano plazo. El principal objetivo es que la empresa deje de ser tan vulnerable a los eventos del mercado y a las características intrínsecas de los productos y del perfil de consumo. En tanto, la estrategia es crear una mayor variedad de productos y flexibilizar los procesos productivos.

#### *ESTRATEGIAS COMPETITIVAS*

En la mediana empresa descubrieron metas para posicionarse y consolidarse como líderes en el mercado a partir de enfocarse ya los negocios de mayor rentabilidad financiera y concentrarse en ellos. La garantía de calidad ofrecida al consumidor es otro de los instrumentos de la estrategia de las medianas empresas.

#### *ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS*

La pequeña empresa tiene como metas estratégicas la obtención de nuevos contratos de licencias y el registro de patentes. Al mismo tiempo que busca la independencia tecnológica, con el desarrollo de nuevos productos en la propia empresa, la pequeña empresa innovadora procura su crecimiento mediante la generación de innovaciones en conjunto con otras organizaciones, en un esfuerzo de colaboración. La inversión para mecanizar los procesos y la introducción de procesos orientados a la calidad total son otras directrices de la estrategia tecnológica.

Como un factor importante mencionado por la pequeña empresa está la necesidad de construir una masa crítica interna, compuesta por personal universitario, tecnólogos, usuarios, etc., que sea favorable a las inversiones en innovación tecnológica.

En las medianas empresas, el alcance de la independencia tecnológica también es una preocupación latente en sus perspectivas. La inversión en la automatización de los procesos forma parte de sus metas, pues con ellos se pretende alcanzar mejores patrones de calidad y agilidad en la producción.

**C. Recursos disponibles para la empresa innovadora.** Los estudios detectaron que las pequeñas empresas presentan dos formas organizacionales para la ejecución de la Investigación de Desarrollo (I+D), la propia y la que se realiza en colaboración con universidades.

La pequeña empresa demanda un creciente aumento de capital para concretar sus inversiones que mejorarán la capacidad. Así solamente con el crecimiento significativo de los negocios las expansiones podrán ocurrir.

**D. Proceso de innovación en el ámbito interno de la empresa.** En la pequeña empresa no hay una clara y nítida separación entre el personal técnico y la dirección. Del mismo modo,

hay veces que la empresa pudo haber surgido gracias a la unión entre científicos y capitalistas dispuestos a invertir. Esa estrecha relación en el interior de la organización con mucha frecuencia se vuelve un factor diferenciador, haciendo que la credibilidad alcanzada por los técnicos que trabajan en I+D se constituya en un aspecto importante para el ejercicio de la innovación.

Las pequeñas empresas innovadoras ofrecen oportunidades continuas para el perfeccionamiento técnico de los operarios, con idea de mejorar su formación, estimulándolos a volverse mano de obra activa en las modificaciones innovadoras de la empresa.

**E. Cultura organizacional que favorece el emprendimiento innovador.** En las pequeñas empresas estudiadas ocurre la valorización del hombre y de su capacidad intelectual, favoreciendo su adhesión libre, espontánea y consciente al proceso de innovación. Hay estímulos a la creatividad en el trabajo y al intercambio de ideas en el seno de los grupos. Las decisiones se toman en forma condensada, lo que hace que, según las empresas, los conflictos se superen más fácilmente, sustituyendo la tradicional separación que se hace entre el acto de pensar y hacer, que mucho ocurre en la mayoría de las estructuras de las grandes corporaciones de la actualidad. Aunque hay que aclarar que no todas las empresas estimulan la participación del trabajador.

El apoyo de la alta administración al proceso de innovación en la mediana empresa es de gran importancia, pues se presenta una mayor separación entre directores y técnicos. Como una pequeña empresa, a pesar de tener un tamaño mayor, el ideal de la dirección participativa continúa siendo parte del contexto de la mediana empresa. Con afecto, procesos simples y fácil cooperación entre los departamentos, se ayuda a la creación y desarrollo de las actividades innovadoras, creando una cultura organizacional ampliamente favorable, la cual pasa a formar parte de la existencia de una administración que impulsa las capacidades comerciales y productivas de la empresa y se valoriza al hombre como agente innovador, base del progreso de la empresa.

La valorización de la actuación conjunta entre los departamentos, forma parte de la cultura de la gran corporación innovadora pues ayuda a fortalecer los lazos y las relaciones entre las personas de áreas diferentes. El establecimiento de unidades estratégicas de negocio (UNE), que funcionan como empresas autónomas con un soporte centralizado, puede traer consigo ventajas, entre otras, más agilidad en la toma de decisiones, mayor autonomía y mejores condiciones de desarrollo de personal, ya que un grupo de la misma unidad posee metas más visibles para los funcionarios. De otro lado hay desventajas típicas, como una cierta rivalidad entre las unidades y la falta de cooperación intensiva entre ellas.

Kruglianskas y Sbragia (1995) realizan una revisión bibliográfica sobre la capacidad tecnológica de las PYMES, señalando tres aspectos importantes:

- La innovación tecnológica se asume como determinante del crecimiento y el poder competitivo de las PYMES.
- La innovación tecnológica debe estar vinculada a la estrategia empresarial.

- La gestión de la tecnología presenta características especiales que requieren de esquemas particulares para el manejo del componente innovativo.

## **CAPITULO II**

### **POLÍTICAS PÚBLICAS Y EVALUACIÓN DE PROGRAMAS**

*La esencia del conocimiento es tenerlo y aplicarlo, o no tenerlo y confesar la ignorancia*  
**Confusio**

## POLÍTICAS PÚBLICAS

### 1. POLÍTICAS PÚBLICAS

La ciencia y la tecnología son variables insustituibles para el éxito de países y regiones de todo el orbe. En el entorno mundial dominan y están a la vanguardia quienes hacen suyo el saber científico y tecnológico y lo aplican a sus procesos productivos, así como los que tienen mentalidad innovadora y creativa para transformar el entorno.

El Gobierno Federal ha hecho suyo el reto de que México cuente, hacia el final de la presente administración, con un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología capaz de sustentar la transformación de las estructuras productivas que ha de llevar al país a alcanzar niveles de competencia mundial en el mediano plazo<sup>8</sup>.

Los objetivos, estrategias y acciones específicas que conducen a consolidar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, se encuentran plasmados en el **Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECYT)**. Dicho programa fue presentado a la nación en un acto presidido por el Ejecutivo Federal el pasado 30 de octubre de 2001 y ratificado en la primera sesión del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, el 6 de agosto de 2002.

El PECYT plantea tres objetivos estratégicos que orientan las acciones del gobierno en el tema de ciencia y tecnología, y para efectos de la investigación se desarrollará de forma más detallada en el tercer punto:

1. Integrar una política articulada de Estado en materia de ciencia y tecnología.
2. Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país.
3. Elevar la competitividad y la innovación de las empresas.

#### 1.1. Política de Estado en Ciencia y Tecnología.

Si bien desde 1970, con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), se reconoce la necesidad de una política de Estado en ciencia y tecnología, y si bien desde entonces se ha aspirado a alcanzar un esfuerzo nacional en investigación y desarrollo (IDE) del 1 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB), México no ha logrado superar un nivel de esfuerzo en ese campo mayor del 0.4 por ciento del PIB y al CONACYT y a la ciencia y tecnología en general no se le otorgó la jerarquía ni importancia dentro del Ejecutivo que requerían tener para que cumplieran la función que necesita una sociedad y economía moderna. El atraso acumulado después de tres décadas de desinterés en la ciencia y la tecnología es muy grande y tiene graves consecuencias para la competitividad del país y el nivel de vida de la población.

---

<sup>8</sup> Tercer Informe de Gobierno del Presidente Vicente Fox Q.

Por lo anterior, desde el inicio de esta Administración fue claro que se requería un **cambio estructural en el sector ciencia y tecnología**, por lo que se dio un paso muy importante en la construcción de una política de Estado en ciencia y tecnología cuando el Ejecutivo Federal envió a la H. Cámara de Diputados las iniciativas de una nueva Ley de Ciencia y Tecnología, y de la Ley Orgánica del CONACYT, y el Congreso las apoyó y perfeccionó aprobándolas por unanimidad. Las nuevas leyes fueron publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2002.

La nueva Ley establece las bases para impulsar la ciencia y tecnología en los siguientes conceptos:

Políticas nacionales (planeación, programas, presupuesto y evaluación)

- Se establece la creación del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, como el máximo órgano de política y coordinación en la materia, presidido por el C. Presidente de la República, y el titular del CONACYT como Secretario Ejecutivo. Fue constituido y sesionó el 6 de agosto de 2002.
- Se establece la creación del Comité Intersecretarial para la Integración del Presupuesto Federal de Ciencia y Tecnología, coordinado de manera conjunta por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y el CONACYT. Fue constituido el 18 de junio de 2002 y ha sesionado dos veces para la elaboración del anteproyecto de presupuesto 2003.
- Se establece la creación de un ramo presupuestal para la ciencia y la tecnología.

*Instrumentos de apoyo*

- El Programa Especial de Ciencia y Tecnología.
- El Sistema Integrado de Información Científica y Tecnológica.
- El Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas.
- Los Fondos Sectoriales (con dependencias del Gobierno Federal).
- Los Fondos Mixtos (con Gobiernos de los Estados).
- Los estímulos fiscales.

*Coordinación y descentralización*

- El establecimiento de una Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación que cubre todo el territorio nacional.
- La creación de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, como instancia permanente de coordinación institucional entre el CONACYT y las dependencias o entidades de los gobiernos estatales.

*Participación*

- Se establece la constitución del Foro Consultivo Científico y Tecnológico como órgano autónomo y permanente de consulta del Poder Ejecutivo, constituido por una mesa directiva de 17 miembros que representan las organizaciones científicas y tecnológicas más importantes del país. El 17 de junio de 2002 se realizó la instalación y primera reunión de trabajo del Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Como resultado de dicha reunión se elaboró y presentó la recomendación al Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico para que se incremente en 12 mil millones de pesos el presupuesto federal de ciencia y tecnología para el año 2003.

*Vinculación con el Sector productivo para la Innovación y el desarrollo tecnológico*

- Se establece el impulso a la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas.
- Se establece dar prioridad a la competitividad y al desarrollo sustentable del sector productivo.

*Relaciones entre la investigación y la educación*

- Se establece el apoyo que conjuntamente la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el CONACYT deben de dar a los estudios de posgrado, la consolidación de grupos académicos de investigación y el apoyo a la investigación en ciencias básicas.
- Se fija la integración que debe darse entre la investigación y la educación para elevar la calidad de las mismas.
- Se consideran los estímulos y reconocimientos a los investigadores según sus resultados.

*Centros Públicos de Investigación*

- Se establece otorgarles mayor autonomía técnica, operativa y administrativa.
- La evaluación a través de convenios de desempeño.
- Se promueve la profesionalización de los investigadores, sus categorías y compensaciones.

En las nuevas leyes es fundamental la integración de todos los actores clave de la ciencia y la tecnología en un sistema nacional con resultados esperados bien definidos, así como sus procesos y recursos necesarios.

## **1.2. Capacidad Científica y Tecnológica del País**

El incremento de la capacidad científica y tecnológica resulta fundamental para asimilar el acervo existente de conocimientos, facilitar su difusión y contribuir a su expansión. La inversión en ciencia y tecnología, tanto del sector público como del privado, es esencial para elevar dicha capacidad. La meta al año 2006 es alcanzar un esfuerzo nacional en IDE equivalente al 1 por ciento del PIB, con una participación del 40 por ciento del sector privado y un 60 por ciento del sector público. Esto implica que el sector privado sextuple su esfuerzo con respecto a los recursos destinados a esas actividades en el año 2000 y que el sector público los triplique.

## **GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

- En 2002 el **gasto en investigación y desarrollo** (GIDE)<sup>9</sup> se prevé represente el 0.47 por ciento del PIB, contra el 0.40 por ciento registrado en 2001.

---

<sup>9</sup> Se refiere al gasto público y privado en investigación y desarrollo experimental; educación y enseñanza científica y técnica; y servicios científicos y tecnológicos.

- El **gasto federal**<sup>10</sup> en ciencia y tecnología se estima que ascenderá en este año a 26 601.2 millones de pesos, cantidad que representa el 0.43 por ciento del PIB y 5 por ciento más en términos reales respecto al año anterior.
- Sobresalen en el total del gasto federal, los sectores educativos, energía, agropecuario y el de salud, que concentran el 93.6 por ciento.

### **RECURSOS HUMANOS DE POSGRADO**

El Programa Especial de Ciencia y Tecnología del Ejecutivo establece como meta elevar el número de investigadores en el país de 25 mil (20 mil en el sector público y cinco mil en el sector privado) que tenía en el año 2000 a 80 mil (50 mil en el sector público y 30 mil en el sector privado) para el año 2006. Para ello se requiere fortalecer los programas de posgrado y de apoyar con becas a las nuevas generaciones de investigadores.

### **SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES**

El CONACYT tiene bajo su responsabilidad el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

El personal dedicado a la investigación y al desarrollo tecnológico asciende a 25 mil personas, de los cuales destacan los que conforman el denominado Sistema Nacional de Investigadores, que al año 2000 estaba integrado por 7 466 y que para el año 2006 se espera triplicar ese número.

### **1.3. Elevación de la Competitividad y la Innovación de las Empresas**

El tercer objetivo estratégico del PECYT, en congruencia con la política de fomento del Gobierno Federal, es elevar la competitividad y la innovación de las empresas, reconociéndose la importancia que tiene la inversión en conocimiento científico y tecnológico dentro de las mismas, como se ha demostrado en los países de mayor desarrollo. La experiencia en dichos países muestra que el principal factor para el logro de la competitividad de las empresas es la inversión en el desarrollo de nuevos productos, materiales, procesos y sistemas. Sin embargo, esta actividad requiere ser promovida mediante incentivos fiscales, práctica que se realiza en todos los países de mayor desarrollo.

- El PECYT establece como meta que las empresas del sector productivo eleven su participación en la inversión nacional en investigación y desarrollo de un 25 por ciento en el año 2001 a un 40 por ciento en el año 2006, lo que significa que sextupliquen su inversión en dichas actividades al pasar de 5 mil millones de pesos en el año 2001 a 31 mil millones de pesos en el año 2006.
  - Con dicho fin, y con fundamento en el artículo 163 de la Ley del Impuesto sobre la Renta, aprobado por unanimidad por el Congreso de la Unión en

---

<sup>10</sup> Son las erogaciones que por concepto de ciencia y tecnología realizan las secretarías de Estado, el gobierno del Distrito Federal, la Procuraduría General de la República, los organismos descentralizados, empresas de participación estatal y los fideicomisos concertados por el Gobierno Federal para llevar a cabo sus funciones.

noviembre 2001, se otorga un crédito fiscal por el 30 por ciento de la inversión anual que realizan las empresas en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, con un límite de hasta 500 millones de pesos (establecido en la Ley de Ingresos, artículo 15, fracción IX) para el año 2001, mismo que se mantuvo para 2002 (artículo 213 de la Ley del Impuesto sobre la Renta y 16, fracción IX de la Ley de Ingresos). Al respecto, los resultados obtenidos con el programa de estímulos fiscales al gasto e inversión en investigación y desarrollo tecnológico que coordina el CONACYT, se muestran en el cuadro 4.

- A junio de 2002 se han recibido de las empresas proyectos de investigación y desarrollo por más de cuatro mil millones de pesos, por lo que se considera que el programa de incentivos fiscales está cumpliendo con su finalidad de promoción, por lo que se confirma la conveniencia de extenderlo y ampliarlo para el año 2003 a por lo menos mil millones de pesos.

**Tabla 4. Programa de estímulos fiscales al gasto e inversión en investigación y desarrollo tecnológico, 2001-2002**

| Tipo de empresa | No. de empresas | Distribución por tamaño (%) | No. de proyectos | Distribución por proyectos (%) | Monto total en gasto e inversión <sup>1/</sup> | Distribución por gasto e inversión (%) | Estímulo aprobado <sup>1/</sup> |
|-----------------|-----------------|-----------------------------|------------------|--------------------------------|--|--|---------------------------------|
| <b>Total</b>    | <b>150</b>      | <b>100</b>                  | <b>548</b>       | <b>100</b>                     | <b>2 060.6</b>                                 | <b>100</b>                             | <b>415.6</b>                    |
| Micro           | 11              | 7                           | 17               | 4                              | 20.0   | 1                                      | 5.4                             |
| Pequeña         | 22              | 15                          | 30               | 5                              | 43.6   | 2                                      | 8.7                             |
| Mediana         | 57              | 38                          | 186              | 34                             | 412.0  | 20                                     | 104.8                           |
| Grande          | 60              | 40                          | 315              | 57                             | 1 585.0  | 77                                     | 296.7                           |

<sup>1/</sup> Cifras en millones de pesos.

**FUENTE:** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

## 2. Política de Desarrollo Empresarial

De conformidad con las estrategias y líneas de acción del Programa de Desarrollo Empresarial 2001-2006 (PDE), las acciones del Gobierno Federal durante los últimos 12 meses se han orientado a impulsar mayores niveles de competitividad en el sistema productivo mexicano, especialmente de las micro, pequeñas y medianas empresas, a través de la mejoría en las condiciones de acceso al financiamiento, la formación empresarial, la capacitación y el impulso a la innovación tecnológica, que a su vez permitan sostener tasas elevadas de crecimiento económico en el mediano plazo. Asimismo, se llevaron a cabo

esquemas de apoyo a la iniciativa emprendedora de las personas de menores recursos, a fin de garantizar que existan las condiciones para que toda iniciativa se concrete en un proyecto productivo exitoso.

## 2.1. Vinculación al Desarrollo y la Innovación Tecnológica

La tecnología es un factor estratégico para que las empresas mejoren su capacidad competitiva e innovadora, y no se restringe sólo a procesos de producción o maquinaria y equipo, sino que involucra a los recursos humanos que organizan, operan o transforman a una empresa. Por lo anterior, el Gobierno Federal ha fortalecido los instrumentos existentes e iniciado la aplicación de nuevos programas en materia de información, innovación, capacitación y desarrollo tecnológico, orientados a activar el potencial de desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas.

- **Fondo Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Económico.** Con el objetivo de apoyar a las PYMES en los procesos de innovación y desarrollo tecnológico en junio de 2002 la SE y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología presentaron ante el sector empresarial y la comunidad científica el Fideicomiso del Fondo Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Económico, el cual administra un capital de 200 millones de pesos para apoyar proyectos de desarrollo e innovación tecnológica que incidan en una mayor competitividad de las empresas de menor tamaño.
- **Formación de Consultores Especialistas en Tecnología.** Entre septiembre de 2001 y agosto de 2002 se formalizaron dos convenios para la formación de Asesores Especializados en Tecnología, con el objetivo de asistir al empresario en el proceso de adopción e implementación de nuevas tecnologías.
- **Foros Tecnológicos.** A través de estos foros se impulsa un mayor acercamiento de las PYMES con los centros e institutos de investigación aplicada y desarrollo de tecnología del país, a fin de promover la innovación y el desarrollo tecnológico en los procesos y productos que permitan a las empresas elevar su competitividad.
- **Sistema de Información sobre Servicios Tecnológicos.** Este Sistema proporciona información detallada sobre los oferentes de servicios de investigación aplicada, para promover el óptimo aprovechamiento de los recursos tecnológicos por parte de las PYMES. La información proporcionada por el Sistema se relaciona con empresas de consultoría especializada y 917 centros e institutos de investigación aplicada y desarrollo de tecnología, con referencias específicas sobre su capacidad, así como a la infraestructura y servicios que ofrecen.
- **Fomento de la cultura informática.** El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en su carácter de promotor de la cultura informática y el uso de las tecnologías de la información en el Gobierno Federal, atendió los requerimientos de asesoría en materia de planeación del desarrollo informático y normatividad en las instituciones del sector público. Asimismo, impulsó una nueva cultura de la gestión pública a través de la difusión en *Internet*

de los desarrollos informáticos de los gobiernos estatales y municipales, y la publicación de tres números del Boletín de Política Informática.

## 2.2. Acceso al Financiamiento

### 2.2.1. Creación y fortalecimiento de Fondos de Garantía

Para reactivar el financiamiento a las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES), de septiembre de 2001 a agosto de 2002 la Secretaría de Economía (SE) avanzó en la constitución y fortalecimiento de fondos de garantía para diversas aplicaciones empresariales y productivas a través de la creación en marzo de 2002, del nuevo **Fondo de Apoyo para el Acceso al Financiamiento de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (FOAFI)**, orientado a ofrecer garantías para que las instituciones de la banca de desarrollo y la banca comercial realicen de manera más expedita la tramitación del crédito a las empresas de menor tamaño que demuestren viabilidad operativa y financiera. Desde su creación y hasta agosto de 2002 se han suscrito los siguientes convenios.

- **Programa de apoyo a las PYMES para la elaboración de planes de negocio para el acceso al financiamiento.** La SE firmó un convenio de concertación con el Fideicomiso 166715 Grupo Financiero Bital ahora HSBC a nivel nacional, comprometiéndose a canalizar 25 millones de pesos para cubrir hasta 70 por ciento de la elaboración de planes de negocio que las PYMES soliciten. El objetivo es que 5 mil empresas tengan acceso al crédito y al financiamiento, siempre y cuando hayan culminado con la elaboración de los planes de negocio.
- **Fondo de Garantías Complementarias para Facilitar el Acceso al Financiamiento de las PYMES.** La SE firmó un Convenio de Concertación con el Fideicomiso 1148 Nacional Financiera (NAFIN) y Grupo Santander Mexicano de cobertura nacional para otorgar financiamiento a las empresas. El compromiso de la Secretaría es canalizar recursos por un total de 50 millones de pesos al fideicomiso para facilitar el otorgamiento de crédito a 8 mil empresas. El compromiso del fideicomiso es potenciar ocho veces los recursos aportados por la SE mediante la utilización del fideicomiso 1148 “Fondo para la Participación de Riesgos”. El Banco Santander otorgará financiamiento a empresas nuevas y en marcha a través de sus mecanismos de financiamiento que son capital de trabajo y activo fijo.
- **Fondo de garantías para apoyar el equipamiento electrónico de las PYMES.** La SE firmó un Convenio de Concertación con la Fundación para el Desarrollo Sostenible en México, S.C. y el Banco BBVA Bancomer, de cobertura nacional para otorgar garantías a las MPYMES que les faciliten la obtención de financiamiento para adquirir equipo de cómputo e impresión a fin de eficientar su administración y operación, así como equipar a los pequeños comercios con medios electrónicos (TPVs) para vender a través de tarjetas de crédito y débito bancario. Se espera atender a 4 mil PYMES.
- **Fondos de Garantía Complementaria.** En 2002 se constituyeron cuatro fondos de garantía mediante la firma de sendos convenios de coordinación entre la SE y los estados de Baja California Sur, Puebla, Sinaloa y Tabasco.

- **Fondos de Garantía Recíproca.** Asimismo, en 2002 se firmaron convenios de coordinación con los gobiernos de los estados de Baja California y Quintana Roo para la constitución de dos fondos de garantía recíproca.  
En el año 2001 se creó el Fondo de Apoyo a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (FAMPYME) para apoyar financieramente al micro, pequeño y mediano empresario para incrementar y mejorar la gestión, productividad y competitividad de su empresa, a través del apoyo a la formación de consultores, asesores y promotores especializados, la capacitación, asesoría y estímulos para el desarrollo de la cultura empresarial, fondos de garantía, estudios, formación de centros de vinculación empresarial, y apoyo para la integración de bancos de información.  
En el año 2002, el FAMPYME enfocó sus actividades a otorgar apoyos financieros para la capacitación, consultoría, formación de consultores y elaboración de metodologías a las PYMES.  
Durante 2001 la SE a través del FAMPYME y del Fondo de Fomento a la Integración de Cadenas Productivas (FIDECAP), y en coordinación con los gobiernos estatales, municipales y organismos intermediarios se constituyeron 41 fondos de garantía complementarios en 23 estados, con el objetivo de facilitar el acceso al crédito a las micro, pequeñas y medianas empresas del territorio nacional.  
Como resultado de la operación de esos fondos, con recursos de la SE por 74.9 millones de pesos, que se multiplicaron hasta alcanzar 391.7 millones, se benefició a más de 1 mil empresas que en su mayoría presentaron resultados exitosos en su operación.
- Durante el último trimestre de 2001, la SE suscribió dos convenios de colaboración con NAFIN, con el objetivo de establecer los esquemas que facilitarían el acceso al crédito a las PYMES.  
El primer convenio se orientó a conformar fondos de apoyo a empresas proveedoras del sector público, que permitió garantizar créditos directos derivados del esquema de financiamiento de órdenes y pedidos del sector público, así como cubrir los diferenciales en las tasas de interés por los financiamientos otorgados.  
El segundo convenio constituye un fondo con recursos del FAMPYME y FIDECAP para promover y complementar garantías recíprocas al riesgo de las PYMES en caso de incumplimiento, cuando no hayan ofrecido las garantías requeridas por las instituciones financieras.
- En el marco de la semana de la micro, pequeña y mediana empresa se instaló en el mes de septiembre de 2001 el Salón del Crédito, el cual atendió a 2 mil MPYMES con productos y planes de financiamiento de los 60 principales intermediarios financieros bancarios y no bancarios a nivel nacional. En la semana correspondiente a 2002 en el Salón del Crédito con 50 instituciones se ofrecieron asesorías, para programas financieros habiéndose realizado 2 125 entrevistas de empresas con proyectos para la evaluación de crédito.

### ***2.2.2. Financiamiento de Nacional Financiera a las actividades empresariales.***

Durante 2001 Nacional Financiera financió 24 874 millones de pesos al sector privado, de los cuales 64.3 por ciento se canalizó hacia las MPYMES. Por sector de actividad, el industrial concentró 66.1 por ciento de los recursos, 24.3 por ciento el comercio y 9.6 por ciento el de servicios. El número de empresas apoyadas ascendió a 13 329, de las cuales 98.6 fueron PYMES (Ver cuadro 5).

En el periodo enero-agosto de 2002 NAFIN otorgó 21 386 millones de pesos en financiamiento a las actividades empresariales, cantidad que significó 74.1 por ciento de avance respecto a la meta programada y 41.2 por ciento más en términos reales respecto a igual lapso del año anterior. Con la derrama de recursos se atendieron 13 852 empresas, 87.9 por ciento de la meta anual y 47.8 por ciento más respecto al mismo periodo del año previo, registrando el mayor incremento las pequeñas empresas, 183.1 por ciento respecto a igual lapso de 2001.<sup>11</sup>

**Tabla 5. Financiamiento para el desarrollo empresarial otorgado por NAFIN por estrato de empresa y por sector, 2001-2002 1/**

| Concepto     | Datos anuales        |               |                      |               | Enero-agosto 2002 <sup>2/</sup> |               | Variación anual <sup>3/</sup><br>(%) |              |
|--------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------------------|---------------|--------------------------------------|--------------|
|              | 2001<br>Observado    |               | 2002<br>Meta         |               | Millones<br>de pesos            | Empresas      | Recursos,<br>variación<br>real       | Empres<br>as |
|              | Millones<br>de pesos | Empres<br>as  | Millones<br>de pesos | Empresas      |                                 |               |                                      |              |
| <b>Total</b> | <b>24 874</b>        | <b>13 329</b> | <b>28 868</b>        | <b>15 750</b> | <b>21 386</b>                   | <b>13 852</b> | <b>41.2</b>                          | <b>47.8</b>  |
| Micro        | 5 626                | 7 489         | 9 094                | 9 942         | 5 493                           | 7 810         | 48.2                                 | 51.5         |
| Pequeña      | 5 060                | 2 253         | 6 817                | 3 774         | 5 224                           | 4 233         | 77.8                                 | 183.1        |
| Mediana      | 5 306                | 3 397         | 6 461                | 1 636         | 4 750                           | 1 561         | 41.4                                 | -40.0        |
| Grande       | 8 882                | 190           | 6 496                | 398           | 5 919                           | 248           | 15.1                                 | 105.0        |
| <b>Total</b> | <b>24 874</b>        | <b>13 329</b> | <b>28 868</b>        | <b>15 750</b> | <b>21 386</b>                   | <b>13 852</b> | <b>41.2</b>                          | <b>47.8</b>  |

<sup>11</sup> Programa de trabajo CONACYT 2002-2003

|           |        |       |        |       |        |       |      |      |
|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|------|------|
| Industria | 16 446 | 6 744 | 19 202 | 9 622 | 13 335 | 6 727 | 34.6 | 42.5 |
| Comercio  | 6 033  | 5 164 | 5 130  | 3 619 | 5 925  | 5 360 | 64.8 | 47.0 |
| Servicios | 2 395  | 1 421 | 4 536  | 2 509 | 2 126  | 1 765 | 29.3 | 75.1 |

1/ Incluye créditos al sector privado, operaciones de primer piso, así como avales y garantías.

2/ Cifras estimadas.

3/ Variación porcentual enero-agosto de 2002 respecto a igual periodo de un año antes.

**FUENTE:** Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

## EVALUACIÓN DE PROGRAMAS

### 1. EVALUACIÓN DE PROGRAMAS

Para Fernández-Ballesteros la evaluación de programas supone un cuerpo de conocimientos teóricos y metodológicos así como un conjunto de habilidades aplicadas. Incluso podríamos decir que en evaluación de programas, teoría, metodología y recursos prácticos (o habilidades) forman un conjunto difícilmente divisible.

#### 1.1. ¿Qué es Evaluación de Programas?

Dos son los términos a clarificar: qué es evaluación y qué es un programa

¿Qué es Evaluación?

El término evaluación es un derivado del latín “valere” (valorar) que implica la acción de justipreciar, tasar, valorar, o atribuir cierto valor a una cosa. Ante todo, debemos justificar por qué hemos elegido el término “evaluación” y no el que nos parece más apropiado de “valoración” (Fernández-Ballesteros, 1996).

Ballesteros hace una diferencia entre valoración y evaluación, pues son dos términos sinónimos en la lengua castellana, con una idéntica etimología. Sin embargo, en un plano técnico la disciplina que nos ocupa emerge en países anglosajones bajo la rubrica inglesa de “evaluation” y no bajo la rubrica de su sinónimo “assessment. A pesar de que los términos evaluation y assessment son sinónimos (inglés), en la literatura especializada tienen usos diferentes, mientras “assessment” suele utilizarse referido a personas (por ejemplo, se evalúa psicológicamente a un sujeto), “evaluation” suele estar referido a mayor medida a objetos (por ejemplo, se valora una obra de arte, un puesto de trabajo, un programa o intervención social. En si, la palabra evaluación es un término menos cargado semánticamente que valoración. Ello tal vez justifica el hecho de que la literatura en español de la disciplina que nos ocupa aparezca bajo la rúbrica de “evaluación” y no de “valoración” como sería más preciso ateniéndonos a los usos matrices del inglés. En todo caso, tratando de seguir con la teoría general de lo que se está perfilando como vocabulario técnico en castellano aquí mantendremos el vocablo “evaluación”.

A continuación examinaremos las distintas definiciones aportadas por los más importantes autores de dicha disciplina.

Tyler (1950) desde la perspectiva educativa señala que la evaluación de programas *“es el proceso de determinar en qué medida los objetivos de un programa se han alcanzado”*.

Levine (1975) enfatiza que evaluación: *“es el examen de los efectos, resultados de un programa”*.

Tenemos, pues, dos elementos esenciales a la hora de juzgar sobre el valor o mérito de un programa: si se han alcanzado sus objetivos junto con una segunda vía, si el programa ha tenido un impacto.

Un segundo componente importante sobre el que tendríamos que reflexionar nos debe llevar a preguntarnos *cómo* habría que realizar lo que anteriormente se consideró como "estimación". En este sentido, el Comité de Estándares para la Evaluación señala que "es la sistemática investigación del valor o mérito de algún objeto".

Es decir, la estimación que conlleva un juicio u opinión sobre el mérito o valor de un programa requiere una investigación sistemática o, en otros términos exige la utilización de un procedimiento o proceso de examen o análisis normativo y científico del objeto a evaluar.

Finalmente, parece necesario aclarar una última cuestión, a saber: *para qué* se realiza la evaluación, algunas ocasiones suele servir para tomar decisiones, Cronbach (1981) cuando define la evaluación de programas "*la provisión de información para la toma de decisiones sobre una intervención*".

Tras el análisis de todas estas definiciones podemos concluir: evaluación de programas es la sistemática investigación a través de métodos científicos de los efectos, resultados y objetivos de un programa con el fin de tomar decisiones sobre él.

### ¿Qué es un Programa?

A pesar de que el objeto de evaluación al que nos referimos, comúnmente en lenguaje técnico se denomina "programa", podemos encontrar otras rubricas a las que referir la evaluación: políticas, proyectos, intervenciones, son también términos frecuentemente utilizados.

Fink (1993) señala que un programa o intervención puede ser considerado como *los sistemáticos esfuerzos realizados para lograr objetivos preplanificados con el fin de mejorar la salud, el conocimiento, las actitudes y la práctica*". Aquí encontramos las dos características esenciales de un programa: **ser sistemático** y haber adquirido esta condición a través de una rigurosa **planificación**. Por supuesto, no tendrían la consideración de programa aquel conjunto de acciones que aun implantadas en un determinado contexto social, no hubieran sido suficientemente planificadas y/o que se hubieran implantado de manera no sistemática.

Un programa es un conjunto especificado de acciones humanas y recursos materiales diseñados e implantados organizadamente en una determinada realidad social, con el propósito de resolver algún problema que atañe a un conjunto de personas (Fernández Ballesteros, 1996).

Es conveniente resaltar dos cuestiones sobre esta definición, todo programa conlleva un diseño y planificación y que, también lleva consigo una implantación rigurosa.

Esto es importante porque en ocasiones se pide evaluar a un objeto que no reúne las características mencionadas.

Los programas pueden ser relativamente reducidos o amplios (Fink 1993), a su vez estos tienen lugar en distintos ámbitos geográficos o políticos. Por tanto, podemos señalar dos características diferenciadas del “objeto” a evaluar.

a) Según la complejidad de sus elementos, todos ellos difieren en función y dimensión de molaridad y molecularidad, por ejemplo, si evaluamos la política de integración socialista, este se articula a diferentes programas aplicados en distintos ámbitos, a su vez éste tiene distintos subprogramas y finalmente cada uno de estos contiene una serie de acciones o elementos.

b) El objeto a evaluar puede estar enmarcado en diferentes niveles contextuales, por ejemplo, El Plan Nacional Contra las Drogas en España, enmarca una política general que se articula a través de acciones del Gobierno, donde pretende prevenir el consumo de drogas, luchar contra el narcotráfico, rehabilitación de drogodependientes, etc., para esto Cook, Leviton y Shadish (1985) establecieron las diferencias entre programa, proyectos y elementos que expresan los distintos niveles contextuales del objeto a evaluar.

## **1.2. Componentes Básicos de la Evaluación del Programa**

Un programa supone un tratamiento, es decir, un conjunto de manipulaciones que han sido programadas para ser implantadas en una determinada realidad socioambiental. Por ejemplo, el tratamiento en el programa nutricional implantado bajo los auspicios de la OMS en Guatemala, consistió en establecer centros en los que se disponía de productos alimenticios para los niños menos favorecidos del país (Fernández-Ballesteros, 1996).

Este programa se aplica a una serie de unidades. Estas unidades suelen ser seres humanos, pero pudieran ser también poblaciones, ciudades, escuelas, etc., es decir, conjunto de sujetos a los que se ha implantado una determinada intervención.

Además la evaluación de un determinado programa pasa por la observación de una serie de operaciones en las unidades a las que se han aplicado el programa. Estas operaciones suelen ser la expresión de los objetivos que se pretenden conseguir con el programa o bien suponen efectos o resultados que el tratamiento ha producido en las unidades.

Finalmente, la evaluación se realiza sobre unos tratamientos que se han aplicado a unas unidades en un contexto específico que les sirve de marco general.

### **1.2.1. Funciones de evaluación**

Se ha señalado que la evaluación de programa tiene un objetivo esencial, tomar decisiones en torno a una determinada intervención. Smith (1994) hace una encuesta a un grupo de especialistas en evaluación de programas tocante al pasado, el presente y el futuro del mismo, lo cual arrojó, que una cuestión tratada por la mayoría de ellos, hacía referencia

a las funciones de la evaluación. Cuatro de estas son, las funciones u objetivos de la evaluación de programas:

1. *Contabilidad pública y base para nuevas decisiones presupuestarias.* Tanto para el sector público y privada, en una contabilidad avanzada, los presupuestos suelen establecerse por programas. Esto quiere decir que las distintas unidades de gasto justifican éste con base en programas. Así el gasto no sólo debe hacerse con arreglo a un principio de legalidad sino también de economía.

2. *Justificación de decisiones.* Se solicitan evaluaciones porque se requiere la justificación de las decisiones adoptadas en torno tanto a determinadas políticas como a los programas que las articulan.

3. *Actuaciones sobre el programa.* La evaluación del programa nos va a servir para la toma de decisiones sobre el objeto evaluado, por tanto, nos puede servir para mejorarlo, sustituirlo o en el peor de los casos eliminarlo.

4. *Contrastación de teorías.* Aunque la evaluación de programas lleva consigo una mitología científica y en todo programa subyace una determinada teoría, es un punto muy debatido, porque no puede compararse con la investigación que procede del laboratorio, las posibilidades de generalización de los resultados de una evaluación mediatizan la posibilidad de contrastación de hipótesis. Sin embargo, podemos sostener que la evaluación suministra pruebas a la ciencia básica que apoya los programas.

### 1.2.2. Tipos de Evaluación de Programas

Cada autor pone de relieve la existencia de diferentes tipos de evaluación, en este caso señalaremos tres las cuales han sido elaboradas a partir de cuándo se realiza la evaluación, para qué se realiza y desde dónde se efectúa:

#### a) Evaluación formativa vs sumativa

Scriven (1967) diferencia la evaluación formativa de la evaluación sumativa, *la evaluación formativa, también denominada de seguimiento o de proceso*, es la realizada durante la aplicación del programa y su objetivo es la mejora y perfeccionamiento del programa. *La evaluación sumativa, también llamada evaluación de resultados o de impacto*, es la que se lleva a cabo una vez finalizado el programa. Los objetivos de la evaluación sumativa no necesariamente difieren de los propios de la evaluación formativa. Podemos decir que la evaluación *formativa y sumativa* no se oponen sino se complementan.

#### b) Evaluación proactiva vs evaluación retroactiva

Esta tipología fue establecida por Stufflebeam y Shinkfield (1987), aquí debemos hacer referencia a una diferenciación en base a los propósitos o funciones de la evaluación; a saber, si éstos pretenden asistir a la toma de decisiones sobre el programa, o evaluación *proactiva*, o pretenden la contabilidad de éste o evaluación *retroactiva*. Por tanto, ambos tipos de evaluación no se contraponen sino que se complementan ya que sirviendo a distintos propósitos dan cuenta de una misma realidad.

*c) Evaluación desde dentro vs evaluación desde fuera*

La evaluación *desde dentro* es aquella que se realiza desde la propia institución que elaboró el programa y la evaluación *desde afuera* es realizada por instituciones o agencias ajenas al mismo. Estas dos evaluaciones no implican posibilidades opuestas sino formas distintas de hacer la evaluación.

**1.3. Los Distintos Implicados en la Evaluación de Programas**

Weiss define a los *implicados*, “tanto los miembros de los grupos que están palpablemente afectados por el programa, y que estarán supuestamente afectados por las conclusiones evaluativas, como aquellos miembros de los grupos que toman decisiones en relación con el futuro del programa, tales como continuar o no con la financiación o que puede alterar el programa”.

**1.3.1. Tipos de demandas e importancia de los implicados**

Los implicados pueden ser: políticos, directivos, técnicos, clientes y los ciudadanos que podrán estar más o menos implicados en el programa en cuestión. En el cuadro 6, se señalan las distintas demandas de los diferentes implicados junto con alguna de sus funciones.

**Tabla 6. Demandas de los implicados en la evaluación de programas**

| Tipo de implicado | Algunas demandas                   | Algunos efectos de la evaluación |
|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Políticos</b>  | ¿Nuestras políticas son adecuadas? | Relaciones causales              |
|                   | ¿Conviene modificar la inflación?  | Política-problema                |
| <b>Directivos</b> | ¿El programa ha conseguido sus     | Relaciones causales              |

|                             |   |   |
|-----------------------------|---|---|
|                             | metas?<br>¿Cómo puedo mejorarlo?<br>La teoría de base ¿se cumple? | Programa-problema   |
| <b>Técnicos</b>             | ¿Es efectivo mi trabajo?<br>¿Cómo puedo mejorarlo?                | Relaciones causales<br>Acciones desempeñadas-problema                     |
| <b>Usuarios</b>             | ¿Me ayuda el programa a cumplir mis expectativas?                 | Nivel de consistencia de la evaluación formal con la evaluación subjetiva |
| <b>Potenciales usuarios</b> | ¿Me servirá el programa?  | Sí efectivo, tranquilización  |

Fuente: Rocío Fernández-Ballesteros.

Por tanto, los implicados van a ser cruciales a lo largo de la evaluación, por lo consiguiente, deberán ser tomados en cuenta desde el inicio de ésta.

Los implicados pueden ser también un obstáculo para la evaluación, por ejemplo, sería difícil evaluar un programa de atención geriátrica si los médicos se negaran a suministrar información, por ello el evaluador debe tomar en cuenta los distintos implicados, los obstáculos y qué tipo de estrategias va a utilizar para superarlos.

#### 1.4. Alternativas Polémicas en Evaluación de Programas

##### *Ciencia vs política*

La mayoría de los autores coinciden en que la evaluación de programas conlleva una sistemática recogida de información propia del método científico. Para los epistemólogos evolucionistas, el método científico supone un mecanismo adaptativo, resultado del proceso evolutivo cognoscitivo humano, así como para los sociólogos o filósofos, el método científico resulta ser una herramienta esencial en el programa social (Fernández-Ballesteros, 1996).

##### *Evaluación cuantitativa vs evaluación cualitativa*

Si existe un tema polémico sobre evaluación de programas, éste es, el que contrapone dos formas de hacer evaluación: la cuantitativa y la cualitativa.

La cuestión no sólo es que los autores partidarios de un enfoque cualitativo propongan técnicas cualitativas, sino que la evaluación cualitativa parte de supuestos ontológicos, epistemológicos y metodológicos contrapuestos a los mantenidos desde la evaluación cuantitativa (Fernández-Ballesteros, 1996).

*Antológicamente* los planteamientos cuantitativos se defiende una posición realista desde la que se postula que el mundo externo existe como realidad independiente del observador o evaluador. Contrariamente, desde una posición cualitativa se mantiene el relativismo por el que se supone existen múltiples realidades socialmente construidas.

Desde la perspectiva *epistemológica*, los planteamientos cuantitativos postulan el objetivismo por el cual la realidad puede ser conocida con independencia del observador, mientras que los cualitativos se consideran subjetivos en el sentido en que la relación entre el observador y lo observado es de tal naturaleza que el producto de la evaluación haya de ser entendida como una pura creación de tal relación. Por otro lado, *metodológicamente*, lo cuantitativo postula el intervencionismo en el que el control, la manipulación y la medición sistemática son garantías de rigor científico, mientras la posición cualitativa propone la hermenéutica ya que el observador se convierte en el principal instrumento en la comprensión del objeto de estudio (Guba, 1987).

## 2. EL CICLO DE INTERVENCIÓN SOCIAL Y EVALUACIÓN

### 2.1. El Ciclo de Intervención Social

Ya hemos definido qué significa “evaluación” ahora debemos señalar que este es una etapa más del proceso de intervención realizada con el fin de tomar decisiones recicladas. Este proceso de toma de decisiones que requiere toda intervención puede ser denominado *ciclo* ya enmarca **una serie de fenómenos y operaciones que se repiten ordenadamente en el tiempo**, entre estas etapas del ciclo de intervención, se integra la evaluación del programa. Sin embargo, otros momentos del ciclo conllevan, también evaluaciones sobre las operaciones realizadas que permitirán el establecimiento de juicios sobre cada uno de ellas.

El ciclo de intervención propuesto por Fernández Ballesteros en 1987 propone siete etapas del ciclo de intervención social:

#### 2.1.1. El problema y las necesidades

Todo programa debe de partir de la existencia de un determinado problema el cual puede ser especificado a través de una serie de necesidades. Así por ejemplo, en el caso de la droga en México se expresa a través de una serie de necesidades: rehabilitación de drogadependientes, prevención del consumo de drogas, etc.

Más allá de las necesidades primarias y secundarias de los seres humanos que señala Maslow en su pirámide, Witkin (1984), define las necesidades como cualquier cosa que es requerida para el bienestar de una persona o grupo de personas. Aunque tampoco podemos quedarnos con esta concepción, debemos dejar claro que las necesidades básicas en cualquier tipo de sociedad está situado siempre dentro de un contexto político, económico, social, cultural, etc.

#### 2.1.2. Los objetivos y las metas

Las necesidades de un determinado colectivo suelen ser muchas, mientras los recursos para atender esas necesidades son limitados, por lo cual el planificador debe tomar decisiones priorizando unos problemas sobre otros. Una vez priorizados tales problemas y

relacionados a las necesidades tendrá que proceder al establecimiento de un listado de los objetivos y metas que, con los recursos asignados, puedan llegar a conseguirse.

Un objetivo es algo que se desea alcanzar, por tanto, *en planificación y evaluación de intervenciones*, un objetivo es algo que se desea conseguir porque será la demostración de que se ha aliviado o resuelto el problema que padecen una serie de sujetos o unidades.

Por otro lado, la distinción entre objetivo y meta hace referencia a una cuestión temporal. Cuando pretendemos conseguir distintos objetivos, unos pueden depender de otros en un plano temporal. En otras palabras se deben crear una serie de metas para alcanzar los objetivos establecidos.

Por último debemos hacer hincapié en que los objetivos y las metas de un programa deben estar claramente definidos, ser específicos, medibles, incompatibles con otros objetivos, operativos y ser cuantificados.

### **2.1.3. Pre-evaluación**

Con base a las necesidades y los objetivos y metas establecidos a alcanzar, el planificador ha de plantearse cuál es la mejor intervención. Antes de seleccionar una intervención de los agentes sociales, se debe realizar una evaluación previa de las distintas acciones que, una vez implantadas, supuestamente, van a permitir conseguir los objetivos establecidos y atender las necesidades de las que se partió.

### **2.1.4. El programa**

“El programa es un conjunto de especificado de acciones humanas y de recursos materiales que se han diseñado e implantado organizadamente en una determinada realidad social, con el propósito de resolver algún problema que atañe a un conjunto de unidades” (Fernández Ballesteros, 1996).

Lo más importante que debemos aquí señalar es que el planificador ha examinado el problema, después procede ha **diseñar** el programa y especificar quién va a dirigirlo y aplicarlo, qué sistema organizativo va a regir, qué acciones van a dispensarse, qué medios materiales e infraestructura se requieren, cuáles van a ser las unidades atendidas, en qué lugares, con qué materiales, etc.

Durante esta fase de su **diseño**, el planificador debe plantearse un diseño de su evaluación e incluso tomar mediciones de las operaciones a observar en las unidades antes de implantar el programa.

### **2.1.5. La implantación**

Una vez diseñado el programa, este debe ser implantado como tal. Es decir, los medios materiales y recursos humanos, las acciones diseñadas, su secuencia y duración, previamente establecidas, deben ser puestas en práctica en las unidades previstas así como que, de todo ello debe quedar registrado exacto con el fin de poder ser reanalizado y examinado posteriormente.

### **2.1.6. La evaluación**

Es de suma importancia señalar aquí que la evaluación en su más amplio sentido y reconocimiento ocurre cuando se ha implantado el programa, y a su vez, que la evaluación es el paso anterior a tomar nuevas decisiones.

### **2.1.7. Nueva toma de decisiones sobre el programa**

La evaluación tiene como función prioritaria la de servir a la mejora del *ciclo de intervención*. El informe de la evaluación permitirá a los agentes responsables del programa tomar nuevas decisiones sobre éste: modificarlo para su mejora, eliminarlo o seguir implantándolo como fue previsto.

## **2.2. Tipos de Evaluación, Juicios Valorativos y Ciclo de Intervención Social**

A continuación vamos hacer referencia a la relación existente entre el ciclo de intervenciones, las distintas formas de evaluación y los juicios valorativos que de ellas emanan.

### **2.2.1. La evaluación de necesidades: la pertinencia**

El ciclo de intervención como ya se señaló anteriormente supone la existencia de un problema y de las necesidades que de él se derivan.

Un programa será **pertinente** si responde a unas concretas necesidades bien establecidas. Sin embargo, si bien esta evaluación es un prerrequisito de la planificación de intervenciones no es propiamente evaluación de programas, puesto que no estima el mérito, éxito, o valor de un determinado conjunto de acciones ya interpuestas para resolver el problema sino sólo su pertinencia.

### **2.2.2. Análisis de objetivos, preevaluación y especificación del programa: la suficiencia**

El análisis de la suficiencia sólo permite establecer si teóricamente los medios puestos a contribución son potencialmente adecuados para los fines que se pretenden conseguir.

### **2.2.3. La implantación del programa: el progreso**

Cuando se realiza una evaluación de proceso, al tratar de averiguar si los elementos que la constituyen están surtiendo efectos y/o si se está desarrollando en el sentido previsto, estamos juzgando sobre el progreso del programa. Ellos es importante no sólo porque nos va a permitir mejorar el programa sobre la marcha, sino porque nos permitirá establecer hasta qué punto los distintos elementos constituyentes del programa se están dispensando convenientemente.

### **2.2.4. La evaluación de resultados: eficacia, efectividad y eficiencia**

Eficacia, efectivo y eficiencia son tres rubricas que en lenguaje coloquial los tres calificativos se utilizan como sinónimos. Sin embargo, no sólo difieren técnicamente sino que, como Moliner (1981) establece, conllevan matizaciones semánticas diferentes:

- *Eficaz*: Se aplica a las cosas que producen el efecto o prestan el servicio a que están destinadas.
- *Efectivo*: Se aplica a la cosa, medio o remedio, que produce efecto.
- *Eficiente*: Se aplica a lo que realiza cumplidamente la función a la que está destinado.

### **2.3. La evaluación de la Evaluabilidad**

“La evaluación de la evaluabilidad es un medio para asegurar usos más prudentes con los escasos medios humanos y materiales... así como para ayudar, con este tipo de preevaluación, a conseguir evaluaciones técnicamente más factible que logren sus objetivos con mayor probabilidad” (Rutman 1980).

## **3. EL PROCESO DE LA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS**

### **3.1. El Proceso de Evaluación**

La evaluación de programas se lleva a cabo mediante un proceso de toma de decisiones a través del cual se planifica, se examina, se recogen datos y se informa sobre el valor del objeto de evaluación (Fernández-Ballesteros, 1996).

Se proponen seis etapas o fases básicas en el proceso de evaluación de programas:

### 3.1.1. Planteamiento de la evaluación

Toda evaluación comienza por una demanda y por un diseño de viabilidad de esa demanda. Así, el primer planteamiento de la evaluación es, seguramente, la fase más decisiva del proceso evaluativo ya que supone el punto de partida y primer eslabón de la subsiguiente cadena procesual. Todo ello deberá llevarse a cabo mediante una primera recogida de información sobre el programa y sobre todas las condiciones que le rodean así como todos aquéllos que dirigen la evaluación.

Como se mencionó anteriormente, esta fase es una de las más importantes en el proceso de evaluación, por tanto, hemos dado importancia a responder a estas siguientes preguntas, que el evaluador deberá también responder:

*¿Quién solicita la evaluación?*

*¿Para qué se solicita la información?*

*¿Qué se pretende evaluar?*

*¿Qué obstáculos pueden aparecer durante la evaluación?*

*¿Es posible llevar a cabo la evaluación?*

### 3.1.2. Selección de las operaciones a observar

Las observaciones a observar implican, según Cronbach (1982), uno de los aspectos más relevantes de la evaluación de programas ya que son considerados como las manifestaciones que registramos en las unidades que han recibido el programa y que suponemos expresan sus efectos.

En términos metodológicos, con la selección de operaciones a observar se trata de especificar o seleccionar las variables dependientes de nuestro programa lo cual incluye necesariamente, el instrumento, procedimiento, técnica, test, medida o indicador con el cual va darse cuenta de esas variables que dependen de nuestro programa. Así, resultados de entrevistas, cuestionarios, tests, observaciones, datos de archivo, etc., son potenciales operaciones observables en programas sociales, educativos, de salud u otro (Fernández-Ballesteros, 1996).

Cuando estamos hablando de operaciones nos estamos refiriendo de qué vamos a observar o evaluar como del con qué es observado, a lo cual habría de añadir un desde qué fuente de información se informa.

Brinkerhoff (1983), señala que las operaciones a observar o la información a recoger, será la evidencia con la que contaremos al responder a las preguntas formuladas por nuestro cliente. La tarea de seleccionar la mejor información debe estar fundamentalmente guiada por cuestiones prácticas tales como: si existen algunos datos relevantes ya recogidos, si existen fuentes de información fidedignas, etc. En todo ello, lo importante es dejarse guiar por dos principios:

1. Cuáles son las operaciones y medidas que responden mejor a las preguntas de evaluación.
2. Cuáles son aquellas disponibles.

### **3.1.3 Selección del diseño de evaluación**

Un diseño es un plan desde el que se establece cuándo y qué unidades van a ser observadas. El diseño es una parte consustancial a la evaluación de programas: decíamos anteriormente que la evaluación suponía una sistemática recogida de información, así que, la utilización de un plano o diseño asegura una debidamente organizada recogida de datos sobre el programa y su circunstancia.

Pero el diseño no sólo implica un plan en la recogida de información sino que es la única vía para contestar preguntas esencialmente relevantes, fundamentalmente aquéllas esenciales que exigen la comparación de distintas unidades que han pasado por distintas condiciones; es decir, que han sido sometidas o no al programa o que les han sido administrados distintos programas que se desea comparar.

### **3.1.4. Recogida de información**

En esta cuarta etapa ya se han decidido las operaciones a observar y el diseño a utilizar, incluyendo en él las unidades que van a ser evaluadas. Por tanto, antes de proceder a la observación de nuestras unidades nos queda sólo decidir sobre dos extremos:

¿Qué logística va a seguirse en la recogida de la información?

¿Qué potenciales sesgos van a producirse durante la recogida de información en los datos a obtener?

Ya que ambas cuestiones están estrechamente relacionadas entre sí, así como con las decisiones tomadas en las anteriores etapas del proceso vamos a examinarlas conjuntamente.

Por logística consideramos todos aquellos pasos necesarios para una recogida de información adecuada. Ello exige diferentes tipos de tareas, tales como el establecimiento de calendarios, formación de observadores, solicitud de autorización para la obtención de datos archivo, visitas a informantes, planificación para la obtención, en su caso, de garantías de los datos a obtener, etc., (Fernández-Ballesteros, 1996).

El establecimiento del calendario o secuencia temporal de actuación, tal logística dependerá en buena medida de las decisiones ya adoptadas durante la segunda fase del proceso de evaluación, relativas tanto a instrumentos/medidas/indicadores como a potenciales fuentes de información, por lo cual deberán tomarse decisiones referidas a cuatro aspectos:

1. Los instrumentos/medidas/indicadores seleccionados.
2. Las fuentes de información.
3. Los potenciales sesgos a controlar.
4. El establecimiento del calendario en la recogida de información.

### **3.1.5. Análisis de datos.**

Para Fernández-Ballesteros el análisis de la información recogida conlleva, a su vez, un proceso a través del cual se elaboran, mediante procedimientos racionales y estadísticos, los datos. El objetivo esencial del análisis de datos es el de sintetizar lo obtenido para dar respuesta a los propósitos de la evaluación. El tipo de análisis requerido dependerá tanto de la naturaleza de los datos como de las preguntas relevantes que hayan sido formuladas por el, los clientes de la evaluación. Así no será lo mismo si se trabaja con datos cualitativos o con datos cuantitativos como no será lo mismo si el cliente ha solicitado resultados descriptivos sobre el programa, que si ha requerido el examen de nexos causales que requieran análisis inferenciales.

### **3.1.6. Informe**

Toda evaluación conlleva una etapa final en la que los resultados obtenidos son transmitidos, en forma oral o escrita, a las personas que la solicitaron. Además, en evaluación de programas, ya que el evaluador ha debido trabajar comprometiendo a distintos tipos de implicados, el informe no sólo debe ser preparado y entregado a los clientes de la evaluación sino que esto ha de extenderse, también, a todos aquellos interesados o potencialmente beneficiarios de la misma (Fernández-Ballesteros, 1996).

Morris y Talor (1985) señalan dos fuentes de variación del informe: los propósitos de la evaluación y los tipos de clientes y audiencias implicadas a las que haya de informar:

1. Por lo que se refiere a los propósitos que han guiado la evaluación, la eficacia para ayudar en la contabilidad del programa debe plantearse en forma distinta que si se trata de una evaluación formativa a graves de la cual los responsables y técnicos del programa pretenden su mejora.
2. Por otra parte, a lo largo del proceso, el evaluador ha debido ir estableciendo contactos con las distintas audiencias implicadas, por lo que a la hora de realizar el informe tiene que tener claro a quiénes debe ir dirigido.

**CAPITULO III**  
**DISEÑO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

*[...]Si tratáis a cada cual conforme a su mérito, ¿quién se escapará de ser azotado? Tratadles conforme a vuestro propio honor y dignidad. Cuanto menos merezcan ellos, más mérito hay en nuestra generosidad [...]*

**William Shakespeare.** Hamlet. Acto II. Escena II.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN

DISEÑO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**1. TEMA**

Este trabajo de investigación se inscribe dentro de la gestión del conocimiento. La aparición de una nueva economía, la cual está basada en el conocimiento, reconoce la importancia creciente que juega la producción, distribución y el uso del conocimiento y la información en el desarrollo económico. Por tanto, una sociedad de conocimiento se caracteriza por la aparición continua de saberes nuevos y por el desarrollo permanente de las facultades intelectuales. Dentro de este tema, el papel que juega la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las naciones es de gran importancia, pues de no ser así, se pueden quedar fuera del contexto mundial. Es por ello, que México se ve en la necesidad de impulsar más el avance de estas disciplinas como una condición necesaria para el progreso económico del país. Por otro lado, es necesario contar con más programas de financiamiento para apoyar los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, así como, crear políticas públicas que estimulen el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país.

**2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En México, el gobierno ha mantenido desde hace décadas una política relativamente estable de apoyo a la investigación y al desarrollo científico y tecnológico, sin embargo, se ha creado una planta de investigación muy pequeña, así como una mínima inversión privada en innovación tecnológica, lo cual arroja datos en donde el país todavía está muy rezagado. Hace falta una verdadera política de Estado que trascienda los gobiernos y reconozca el papel estratégico de la ciencia y la tecnología para el desarrollo de la nación.

Diferentes políticas de apoyo a la investigación y desarrollo se han elaborado en muchos países sobre todo en los más industrializados. Las políticas fiscales son muy importantes en este contexto, pues son usadas en todo el mundo para promover la inversión en ciencia y tecnología por parte de las empresas.

En México, las políticas de promoción de la ciencia han sido muy escasas, entre las leyes más importantes en materia de ciencia y tecnología son:

Ley de creación del CONACYT, promulgada en 1970: define todas las atribuciones con las que cuenta este organismo.

Ley de Coordinación y Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico, promulgada en 1984: fija procedimientos administrativos y legislativos destinados a promover e instaurar el sistema nacional de ciencia y tecnología.

Ley de Protección a la Propiedad Industrial, promulgada en junio de 1991: está vinculada en forma subsidiaria al terreno de la ciencia y la tecnología.

Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, promulgada en abril de 1999: establece cuál debe ser el papel del gobierno federal con el fin de impulsar, fortalecer y desarrollar la investigación científica y tecnológica en el país.

Las actividades de innovación y desarrollo tecnológico se distribuyen en cuatro sectores: sector público (centros SEP-CONACYT y Centros de Investigación Sectoriales), instituciones de educación superior (públicas y privadas), industria e instituciones sin fines lucrativos.

El sector público es el principal responsable de financiar las actividades de ciencia y tecnología, el cual se centrará la presente investigación, mientras que las instituciones de educación superior se encargan de la mayor parte de la ejecución de dichas actividades. Las principales universidades públicas que se dedican a la investigación son la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana y el Instituto Politécnico Nacional. En el sector privado, las actividades de innovación y desarrollo tecnológico son realizadas por los centros de las empresas nacionales, de las sociedades instaladas en México, de las universidades privadas y de las instituciones sin fines de lucro.

En el año de 1991 se creó un fideicomiso constituido en Nacional Financiera, por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), instancia consultiva de la administración federal para las actividades y programas de ciencia y tecnología, con el propósito de estimular la capacidad empresarial para emprender nuevas tecnologías, crear nuevos productos y adaptarse a los cambios del mercado, apoyando proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que se refieran a la modernización de la planta productiva del país, exclusivamente en la fase precomercial. Sobre este programa de financiamiento es de gran interés evaluar el impacto que este ha tenido en el desarrollo y crecimiento de las empresas del sector químico financiadas por el FIDETEC.

### **3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

El propósito de este proyecto es analizar y evaluar los efectos del Fondo de Investigación y desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDITEC) en el sector químico. Pues este programa de financiamiento fue creado para financiar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, que contribuyan a la modernización de la planta productiva del país.

### **4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

**¿EL PROGRAMA DE FINANCIAMIENTO FIDETEC HA CONTRIBUIDO PARA ESTIMULAR EL DESARROLLO Y EL CRECIMIENTO DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR QUÍMICO QUE LO ADQUIRIERON?**

Las siguientes preguntas tienen la intención de desdoblar esta pregunta general y dar cuenta de los niveles y aspectos que se estudiarán en el trabajo:

¿Este programa estuvo diseñado para cubrir las necesidades de las empresas del sector químico que solicitaron el financiamiento al FIDETEC? ¿Era necesario desarrollarlo? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del programa?

¿Se ha cumplido con los objetivos por el que fue diseñado el FIDETEC? ¿En verdad ha contribuido a generar nuevos productos y / o procesos de producción?

¿Cuáles son los efectos de los proyectos de innovación tecnológica en las organizaciones?

¿Qué ventajas y desventajas presentan las empresas financiadas al desarrollar los proyectos de innovación?

¿En estas empresas existen programas de cooperación tecnológica con otras instituciones para desarrollar nuevos productos, procesos, equipos y sistemas? Si existen ¿Cuáles son sus ventajas y desventajas? Si no existen ¿Por qué?

¿El programa FIDETEC ha creado que las empresas tengan una ventaja competitiva hacia sus competidores?

## 5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Es sumamente importante el papel que hoy juega la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las naciones. En México, si bien es cierto, el problema de resagamiento en materia de ciencia y tecnología no ha despertado un gran interés para la sociedad mexicana, sin embargo, es de gran importancia como lo son la recaudación fiscal y la energía eléctrica que hoy en día tiene una amplia discusión y difusión de los problemas que acontecen al respecto, para el crecimiento de la planta productiva del país.

A partir de los años cuarenta hasta los setenta, la política industrial mexicana fue una economía con barreras arancelarias, de sustitución de importaciones y proteccionista. La producción estaba destinada en su mayor parte al consumo interno, por lo que la calidad y el precio no eran importantes en virtud de que no existía competencia. Así el Estado mexicano descuidó la inversión en ciencia y tecnología de nuevos productos o de mejoramiento de los existentes. De igual forma, se puso poca atención en su financiamiento.

Cuando se originó la crisis de 1982 el gobierno comenzó a tomar conciencia en modernizar la economía con una orientación liberal hacia el mercado, de esta forma el país comenzó con la desregulación y a abrir su economía, al mismo tiempo empezó con la privatización de empresas estatales.

A pesar de los esfuerzos que se han hecho para impulsar la ciencia y tecnología queda mucho por hacer. En México, existen pocas empresas mexicanas que tienen programas de investigación y desarrollo, y existe una desvinculación entre los sectores productivos y los centros de investigación. Por tanto, es importante que el gobierno creé e

impulse más los fideicomisos y fondos entre el CONACYT y los diferentes actores. De acuerdo con la información proporcionada por las dependencias y entidades del gobierno federal, en el 2002 el gasto federal en ciencia y tecnología ascendió a 26,134.4 millones de pesos y el presupuesto federal en el 2003 es de 28,147.3 millones de pesos, lo que significa un crecimiento del 7.7% en términos reales<sup>1</sup>. Es por ello el interés de estudiar los recursos que destina el gobierno para la generación de ciencia y tecnología, además de aportar datos de los resultados del programa FIDETEC.

## 6. HIPÓTESIS

Bajo el planteamiento del problema de una baja estimulación para desarrollar ciencia y tecnología, tanto en financiamiento y políticas públicas, partimos de la hipótesis que el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC) no resuelven los problemas de desarrollo y crecimiento a las empresas del sector químico que adquirieron el crédito a través de este programa.

## 7. METODOLOGÍA

Este trabajo de estudio se inscribe en la tradicional investigación cualitativa, pues satisface tres dimensiones de una investigación: descripción, explicación y comprensión del objeto de estudio (Tellis, 1997). Este método es importante porque nos presenta la forma en cómo el programa FIDETEC ha contribuido para que las empresas del sector químico que obtuvieron el financiamiento desarrollen nuevas tecnologías, nuevos procesos, optimizar la calidad, etc., con el objeto de conocer los alcances y las limitaciones que este programa ha tenido sobre el desarrollo y crecimiento de estas empresas.

Para la recopilación de los datos del programa FIDETEC se asistirá al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) quien desarrolló junto con Nacional Financiera (NAFIN) el programa a través de un fideicomiso para apoyar a las empresas que lo requieran.

Se tomará una muestra de tres organizaciones de un total de diez que obtuvieron el crédito y deberán cumplir con características apropiadas para realizar dicho estudio, las cuales son:

- Que haya obtenido el crédito del programa FIDETEC
- Pertenecientes al sector químico
- Que esté operando con el desarrollo de la innovación tecnológica
- Existencia de facilidades para realizar la investigación
- Que pueda haber retroalimentación, es decir, que se puedan aprovechar los resultados de la investigación.

Para ello se utilizará como instrumento de evaluación la encuesta, que es definida por Tierra Bravo como un conjunto de preguntas, preparado cuidadosamente, sobre los

---

<sup>1</sup> En el mes de febrero estaba disponible el presupuesto de egresos de la Federación 2003, de la SHCP.

hechos y aspectos que interesan en una investigación sociológica para su contestación por la población o su muestra a que se extiende el estudio comprendido.

El elemento básico del cuestionario son las preguntas, que son la expresión en forma interrogativa de variables empíricas o indicadores respecto a los cuales interesa obtener información (Tierra Bravo, 2000).

La encuesta permite recabar la opinión sobre aspectos relacionados con el programa, de una muestra representativa de individuos pertenecientes a alguno de los grupos implicados (Fernández-Ballesteros, 1996). En este sentido la encuesta es de tipo analítico, es decir aquellas que pretenden obtener información de grandes grupos que muestren la distribución e intensidad de los efectos provocados por la implantación de las acciones contempladas en el programa.

Las preguntas serán realizadas a un representante de cada empresa que haya tenido contacto con el programa FIDETEC y el desarrollo de la nueva tecnología producida por la obtención del crédito ofrecido por este programa. El tipo de preguntas serán abiertas dando la oportunidad que el encuestado responda sin ninguna limitación para lograr obtener la mayor información que pueda ayudar a la investigación ha que sea más completa y detallada.

Por otro lado, se pretende realizar una recopilación documental que permita reconstruir las líneas generales de las políticas públicas en México para impulsar la Investigación y Desarrollo en las pequeñas y medianas empresas (PYMES).

La duración de la investigación constará de tres trimestres, en donde el plan de trabajo es el siguiente (ver cuadro 7).

**Tabla 7. Plan de Trabajo**

| ACTIVIDADES A DESARROLLAR                           | TRIMESTRE |    |    |
|---|-----------|----|----|
|   | 10        | 11 | 12 |
| <b>1. Elaboración del proyecto de investigación</b> |           |    |    |
| — Planteamiento del problema                        |           |    |    |
| — Objetivo de la investigación                      |           |    |    |
| — Preguntas de investigación                        |           |    |    |
| — Justificación de estudio                          |           |    |    |
| — Metodología                                       |           |    |    |
| — Marco Teórico                                     |           |    |    |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>2. Recolección de información</b>   |  |  |  |
| — Datos generales del programa FIDETEC   |  |  |  |
| — Indicadores del sistema en ciencia y tecnología (C y T)                                  |  |  |  |
| — Políticas Públicas en ciencia y tecnología   |  |  |  |
| — Planes y programas del gobierno para apoyar a las PYMES en C y T.                        |  |  |  |
| — Artículos científicos e investigaciones similares  |  |  |  |
| — Propuestas teóricas que permitan explicar el problema                                    |  |  |  |
| — Las PYMES ante la innovación tecnológica (problemas y retos)                             |  |  |  |
| — Artículos cómo evaluar un programa   |  |  |  |
| <b>3. Elaboración del marco de referencia</b>  |  |  |  |
| — Elaboración de capítulos teóricos:   |  |  |  |
| • <i>Análisis de las políticas públicas de C y T como restricciones</i>                    |  |  |  |
| • <i>Definición del FIDETEC y sus recursos</i>   |  |  |  |
| • <i>Evaluación de programas</i>   |  |  |  |
| • <i>Innovación en las PYMES</i>   |  |  |  |
| <b>4. Diseño de instrumentos de recolección</b>  |  |  |  |
| — Definición de las tres empresas a estudiar   |  |  |  |
| — Elaboración de cuestionario  |  |  |  |
| <b>5. Estudio de casos</b>   |  |  |  |
| — Aplicación de cuestionarios a las tres empresas  |  |  |  |
| — Transcripción de las encuestas   |  |  |  |
| — Análisis de contenido de las encuestas   |  |  |  |
| — Elaboración y redacción de cada caso   |  |  |  |
| — Comparación de los tres casos (Dar respuesta a las preguntas planteadas en el problema). |  |  |  |
| <b>6. Integración del primer borrador de tesina con los análisis parciales</b>             |  |  |  |
| <b>7. Corrección e integración de segundo borrador para revisión</b>                       |  |  |  |
| <b>8. Presentación de tesina</b>   |  |  |  |

Fuente: Elaboración propia.

## 8. MARCO TEÓRICO

Una serie de fuerzas influyentes están redefiniendo la economía y la manera de entender los negocios. Estas fuerzas del cambio incluyen el fenómeno de la globalización, los cada vez más elevados niveles de competitividad y complejidad del entorno, las nuevas tecnologías, una serie de cambios en las demandas de los clientes, y cambios en las estructuras políticas y económicas. (Vilasec y Torrent, 2001).

En esta línea la aparición de la llamada nueva economía viene impulsada por:

El fenómeno de la globalización, que interrelaciona las economías de zonas geográficamente dispersas mediante la internacionalización de las empresas, el flujo de capitales, bienes, servicios y personas, y la apertura de nuevos mercados.

El fenómeno de las TIC, y en especial del Internet, ha supuesto un incremento significativo en las posibilidades de comunicación y transmisión de información y conocimiento. De hecho, podríamos afirmar que el Internet es tanto un efecto como una causa de la nueva economía.

La tendencia de las empresas e instituciones a organizarse de forma más distribuida, fomentando la aparición de redes geográficamente dispersas y descentralizadas.

Una creciente intensidad en la aplicación del conocimiento en la producción de bienes y servicios, han hecho que las empresas estén obligadas a innovar si no es que se quieran quedar fuera del mercado o desaparecer totalmente.

El mundo se ha transformado, con la aparición de la globalización en los años setenta da un giro a la economía mundial, esta la podemos definir como un proceso, porque no está bien definido cuándo empezó y no se sabe cuándo terminará, y por qué no sabemos cuándo terminará, porque el hombre es ambiguo y cambia constantemente. La globalización tiene varias dimensiones: económicas, políticas, sociales, jurídicas, culturales, etc., en sí, no se desarrolla en una sola plataforma, aunque sí podemos afirmar que se concentra más en la esfera económica.

Es importante subrayar el hecho de que, si bien, por lo general son los agentes privados (compañías multinacionales) los instrumentos más poderosos de los procesos actuales de la globalización, aunque no son sus únicos promotores. Los gobiernos y los organismos mundiales también desempeñan un papel relevante al tomar decisiones que afectan al entorno económico mundial<sup>2</sup>.

Muchos economistas comparten hoy en día la opinión de que el conocimiento se ha convertido en un recurso clave, tanto desde el punto de vista microeconómico (organizaciones, empresas e instituciones) como desde el punto de vista macroeconómico (naciones y estados). En la nueva economía, el conocimiento pasa a ser un recurso tan significativo o incluso más que el capital y la mano de obra (Dreker, 1993). La llamada economía del conocimiento otorga una gran importancia a la generación, difusión y uso de información y conocimiento en las organizaciones. El buen uso del conocimiento determinará el nivel de éxito tanto de las organizaciones como de las economías nacionales.

En un ambiente cada vez más globalizado, una de las preguntas más importantes corresponde al destino de las economías nacionales. Estamos ante la transición del viejo concepto de economía nacional, con pocos grados de internacionalización, cuyos contactos con el exterior eran regulados mediante controles precisos ejercidos por los gobiernos, como limitaciones a la inversión extranjera. Además, un aspecto importante consistía en el

---

<sup>2</sup> López Villafañe Víctor. Globalización y regionalización desigual. Ed. Siglo XXI. España, 1998. 1ª ed. p. 14.

control de los procesos monetarios y el poco peso que ejercían las divisas extranjeras en las políticas económicas. Todo ello está cambiando y no solamente en los países en desarrollo, sino también en las economías avanzadas<sup>3</sup>. La regionalización es desigual, es decir, para la región en su conjunto o para algunos países en particular, el clima de integración ha traído mayores beneficios para unos que para otros.

México se encuentra, en suma, ante desventajas de partida en el clima de integración regional mundial, algunas de ellas herencia de modelos agotados de pesadas cargas que no han podido ser aligeradas. Otras provienen de la visión de corto plazo de gobiernos de beneficios inmediatos, aun a costa de sacrificar el desarrollo en el largo plazo de la región en su conjunto<sup>4</sup>.

El Estado debe fomentar la ciencia y tecnología; por un lado, debe fomentar políticas y por otro lado, financiar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico. Ahora, desde la perspectiva de una compañía cuando decide adoptar una innovación, tiene que encontrar el dinero para financiarlo. Una compañía se va a enfrentar a dos problemas al tratar de hallar el dinero que necesita para llevar a cabo de manera satisfactoria la innovación, claro está que esta va a depender del tipo de innovación. En primer lugar, como existe incertidumbre en la innovación, pues es posible que algunas innovaciones no puedan superar los obstáculos de la compañía. En segundo lugar, si ésta busca un financiamiento externo, tiene que lidiar con los problemas de la selección adversa y el riesgo moral que suele acompañar las asimetrías de la información<sup>5</sup>.

### 8.1. Definiciones de Tecnología

La tecnología tiene una doble importancia en la organización, como lo mencionan Álvaro Pedroza y Tirso Suárez en su libro *Gestión estratégica de la tecnología*, ellos la ven desde dentro como fuera de la organización; vista desde dentro, es el medio por el cual los insumos se transforman en productos o servicios, con un impacto definitivo en la productividad y la organización del trabajo humano; vista desde fuera, es el cambio tecnológico que se gesta al exterior de la organización y su interacción con los patrones de conducta social, lo cual se vuelve un constante desafío a la dirección de la empresa, puesto que la adopción de nuevas tecnologías por parte de un competidor puede dar como resultado una ventaja definitiva o difícil de igualar.

Una definición amplia de tecnología comprende los medios para lograr un resultado deseado, sin embargo, un concepto más detallado es el que se presenta a continuación (Hatch, 1997: 127-129):

- Los objetos físicos, equipos y herramientas utilizados, incluyendo los productos a que dan lugar.
- Las actividades o procesos que comprenden los métodos de producción.

---

<sup>3</sup> López Villafañe Víctor, *op cit*, p. 21

<sup>4</sup> *Ibid.* p. 30

<sup>5</sup> Afuah Allan. La dinámica de la innovación organizacional. Ed. Prentice Hall.

- Los conocimientos necesarios para desarrollar y manejar equipo y herramientas, así como los métodos para producir un resultado particular (conocimiento se refiere a los deberes necesarios –Know-how- para ensamblar un automóvil, diseñar un programa de software, operar un sistema de seguimiento de misiles o realizar una venta, entre otros ejemplos).

Esta definición permite lo que se denomina tecnología material, es decir, lo relativo al primer punto de la tecnología inmaterial, de lo demás. Sobre esto último hay quienes lo dividen en lo explícito, que es lo que está escrito, y lo tácito, que por lo regular son los saberes colectivos, la tecnología suave o la capacidad medular (Nonaka y Takeuchi, 1998).

## 8.2. Innovación Tecnológica

Se requiere partir de tres componentes básicos para vincular la competitividad, estrategia y tecnología (katz y Lam, 1996: 6-18):

- La competitividad de la empresa está definida por ventajas específicas.
- El propósito fundamental de la planeación estratégica es la creación de ventajas competitivas.
- La tarea de la empresa consiste en desarrollar ventajas competitivas específicas y otros recursos para usarlos de forma efectiva y eficiente, a fin de cubrir las necesidades de los consumidores.

La tecnología se encuentra entre los medios más poderosos para lograr una ventaja competitiva. Su estudio dentro de las ciencias sociales fue una preocupación inicial de los economistas, quienes se concentraron en el cambio tecnológico y sus consecuencias. En un principio la consideraban como la fuerza que trastoca el mercado, pero sólo de manera temporal, porque pensaban que luego cuando los competidores adquirieran la nueva tecnología, iban a alcanzar un nuevo equilibrio. En términos generales, los economistas clásicos se resistían aceptar que el desarrollo tecnológico producía cambios radicales en el mercado y en la sociedad y sobre todo pensaban que generaba una serie de equilibrios dinámicos, que eran facilitados por la estabilidad social imperante.

Shumpeter manifestó su desacuerdo con lo anterior y describió a la innovación que el cambio tecnológico genera como la fuerza que conduce el progreso económico a largo plazo y como un aspecto determinante en los ciclos económicos y el nivel de competencia en las industrias. Según su concepción la innovación es de manera esencial *una fuerza que origina desequilibrios y la causa de la reestructuración de los mercados*. Debido a ésta, el sistema económico entero se mueve hacia un nuevo y diferente estadio, en tanto que el regreso del cambio discontinuo a las condiciones previas del mercado es imposible. Más aun, dentro del modelo de Shumpeter el emprendedor es la fuente de la actividad innovadora, del desequilibrio del mercado y del crecimiento económico (Goodman y Lawless, 1994).

Hay que hacer una distinción entre innovación y cambio tecnológico, en donde la mayoría de las veces se emplean como equivalentes. No obstante, hay autores que argumentan que el cambio tecnológico antecede a la innovación y que su labor consiste en generar los nuevos avances en el diseño y la ingeniería del producto, más que los cambios o avances en la ingeniería del proceso y manufactura. Por su parte, *"la innovación es la aplicación del conocimiento tecnológico para dar lugar a bienes y servicios que se intercambian en el mercado, lo cual requiere decir que la efectividad del cambio tecnológico se va a constatar en el mercado en la medida que se concreta en innovaciones"* (Rothwell, 1994; Dussauge, Hart y Ramanantsoa, 1992).

El cambio tecnológico es medido en función de dos variables según Goodman y Lawless en 1994; la primera, la velocidad a la que impacta la estructura del mercado y las empresas, y la segunda, su magnitud, es decir, el grado de divergencia entre la nueva y la vieja tecnología. El cambio tecnológico puede ser, en un extremo rápido, discontinuo y radical, lo que genera un desplazamiento completo de productos y procesos y modifica de forma brusca mercados y posiciones de competidores.

Se podría citar una serie de conceptos de innovación, ya que cada autor enfatiza los elementos más relevantes para él. En este caso, sólo se citará a Shumpeter y Rothwell por considerarlos las más acertadas. Para Shumpeter, *"la innovación consiste no sólo en nuevos productos y procesos, sino también en nuevas formas de organización, nuevos mercados y nuevas fuentes de materias primas"* (Berry y Taggart, 1994). Al igual Rothwell (1992) lo define *"como un proceso que incluye la técnica, el diseño, la fabricación y las actividades comerciales y de gestión implicadas en la venta de un nuevo producto o el uso de un nuevo proceso de fabricación o equipamiento"*.

### **8.3. La gestión de la Tecnología en las Pequeñas y Medianas Empresas**

Es claro ver que las pequeñas y medianas empresas (PYMES) no tienen las mismas alternativas que las grandes para lograr su desarrollo competitivo, ni tampoco el mismo funcionamiento en innovación<sup>12</sup>, véase en el cuadro 8.

Según Dussauge, Hart y Ramanantsoa (1992), una compañía cuenta con los siguientes medios para establecer una estrategia de dominación de costos: primero, la curva de experiencia, luego las economías de escala y, por último, la innovación tecnológica.

Dodgson, (1994) menciona que uno de los aspectos por lo que se les caracteriza a las PYMES es que no tiene estrategias, porque su conducta es sobre todo oportunista y no cuenta con los recursos gerenciales necesarios para desarrollar una política a largo plazo. Sin embargo, Álvarez Pedroza y Tirso Suárez argumentan lo contrario, es difícil de sostener lo que afirma Dodgson, ya que la realidad demuestra de manera continua lo contrario, es decir, que hay PYMES exitosas y que su progreso está fundado en la perspectiva tecnológica que sus directivos sostienen a futuro.

---

<sup>12</sup> Álvaro Pedroza Zapata y Tirso Suárez-Nuñez. *Hacia una ventaja competitiva*. ITESO, UADY, CONACYT. México, 2003.

Tabla 8. La innovación en las PYMES

|  | VENTAJAS  | DESVENTAJAS  |
|--|---|--|
| <b>Gestión</b>                               | Poca burocracia, gestión emprendedora, rápida toma de decisiones; tomadores de riesgo; estilo orgánico.                     | Los gerentes emprendedores por lo general carecen de habilidades formales de gestión.  |
| <b>Comunicación</b>                          | Comunicación interna rápida y efectiva; redes informales.   | Falta de tiempo y recursos para formar redes externas de ciencia y tecnología apropiadas.  |
| <b>Mercadotecnia</b>                         | Rápida reacción a requerimientos cambiantes del mercado; pueden dominar nichos de mercado estrechos.                        | La apertura de los mercados externos representa costos prohibitivos.   |
| <b>Potencial Técnico del Personal</b>        | Personal técnico bien conectado con otros departamentos.  | Por lo general carecen de altas habilidades técnicas. I+D de tiempo completo puede ser demasiado costosa (requiere de especialistas técnicos para ligas externas. Puede sufrir diseconomías de enfoque en I+D.                   |
| <b>Finanzas</b>                              | La innovación puede ser menos costosa; pueden tener una I+D más eficiente.  | La innovación representa un gran riesgo financiero; imposibilidad de diversificar el riesgo. La obtención del capital externo para innovar puede ser un problema. El costo de capital puede ser relativamente alto.              |
| <b>Crecimiento</b>                           | Potencial de crecimiento a través de un liderazgo tecnológico/mercado "estrategia de nicho" (estrategia de diferenciación). | Problemas en acceder a capital externo para crecer; por lo general, los emprendedores son incapaces de manejar el crecimiento.   |
| <b>Reglamentaciones</b>                      | Por lo general, las reglamentaciones se aplican menos estrictamente a las PYMES.  | Por lo regular no pueden cumplir con reglamentaciones complejas; el costo unitario de hacerlo sería muy alto; generalmente son incapaces de maniobrar en el sistema de patrones; alto costo de oportunidad de defender patrones. |
| <b>Ayuda Gubernamental</b>                   | Se han establecido muchos esquemas para asistir a la innovación en las Pymes.   | Acceder a dichos esquemas puede ser difícil; alto costo de oportunidad; falta de conocimiento de dichos esquemas. Dificultad de adaptarse a esquemas de colaboración.  |
| <b>Habilidad de aprendizaje Organización</b> | Capaz de un "aprendizaje rápido, y de adaptar rutinas y estrategias"<br>Por lo general, simple y enfocada "orgánica".       |  |
| <b>Joint Venture/ alianza estratégica</b>    | Puede resultar un socio atractivo si es el líder tecnológico.   | Poca experiencia gerencial; desbalance de poder en la colaboración con empresas grandes.   |

**Fuente:** Elaboración de Tirso Suárez tomado de Dodgson y Rothwell (1994).

Las PYMES tienden a dejar de documentar o reportan menos en lo que invierten en I+D. Tampoco acostumbran solicitar patentes por sus innovaciones. Dodgson (1949).

Rothwell (1989) cree que la ventaja de la innovación en las pequeñas empresas se deriva de su estructura gerencial flexible, la cual responde mejor a cambios en el mercado. Sin embargo, las PYMES por lo general tienen recursos inadecuados de I+D e información restringida que las hace sumamente dependientes de fuentes externas de tecnología<sup>13</sup>.

De acuerdo con Dodgson y Rothwell (1991) en el caso de las PYMES con alta tecnología la estrategia es importante, si no esencial, para el desarrollo y crecimiento de tales empresas. Estos autores hacen énfasis a la importancia del aprendizaje: adquiriendo tecnología en forma externa y seguida de un desarrollo de habilidades específicas capaces de explotarla a plenitud.

Foster (1993) está de acuerdo en que los administradores de las PYMES están, por lo general, demasiados ocupados en la operación del negocio como para darse el tiempo de formular la estrategia.

La innovación en las PYMES es costosa, pues no tienen la capacidad de recuperación como lo tienen las grandes organizaciones. Como lo mencionan Álvaro Pedroza y Tirso Suárez, *"la innovación puede contribuir de forma directa a la viabilidad a largo plazo de las operaciones, dándole a la firma una ventaja competitiva duradera, pero el riesgo involucrado es grande, ya que existe incertidumbre sobre el tiempo y la tasa de recuperación de la inversión. Además la innovación puede generar una ventaja competitiva efímera y no provocar las mejoras esperadas en la calidad o el incremento en la parte de mercado lo suficientemente grande para compensar los costos"*<sup>14</sup>.

En el caso de las PYMES que operan en un ambiente hostil, la innovación puede ser necesaria para competir y sobrevivir con un buen desempeño, tal es el caso de las compañías con una estrategia de bajo costo-precio que dirigen sus recursos hacia la innovación del proceso o de las que cuentan con una estrategia de diferenciación que hace énfasis en la innovación del producto. En las pequeñas y medianas empresas que operan en un ambiente benigno, la innovación debe ser vista y manejada con cautela, sobre todo debe haber consonancia entre el tipo de innovación que se persigue y la estrategia en curso (Palmer, Wright y Powers, 2001).

Se estima que el 60% de las PYMES consideradas como tradicionales innovan sin el encuadramiento de un departamento de I+D propiamente dicho y mediante pequeños cambios graduales, que se acumulan para generar uno mayor. Por tanto, en estas pequeñas y medianas empresas la innovación es difusa y difícil de captar, los cambios se hacen en la acción misma o bien son pensados en función de necesidades que provienen de un deseo, de una crítica o de una demanda latente del cliente, las cuales se buscan satisfacer con los conocimientos y el saber-hacer de la compañía, pero su desarrollo no es lineal sino tiene forma de espiral y, además, provoca impactos en el producto, los procedimientos, la estructura, etcétera (Julián y Carrier, 2001).

---

<sup>13</sup>Álvaro Pedroza Zapata y Tirso Suárez-Núñez, *op. cit.*, p.106

<sup>14</sup>*Ibid.*, p. 108.

Otro rasgo distintivo de la innovación en las PYMES es que se hace más con recursos externos que internos, sean estos apoyos gubernamentales, vínculos con institutos y universidades o asistencia de proveedores o clientes. Además existen ambientes económicos y sociales que impulsan más la innovación que otros<sup>15</sup>.

Para Dodgson y Rothwell la innovación no está asociada de manera directa e inequívoca al tamaño de la empresa. Si bien las ventajas innovadoras de las grandes firmas reside en los recursos financieros y tecnológicos de que dispone (ventajas materiales), la pequeña compañía tiene ventajas de comportamiento, como su dinamismo emprendedor, la flexibilidad interna y su capacidad de respuesta a los cambios.

Las variables cuya presencia es relevante en la innovación para cualquier empresa, sin importar el tamaño, son cuatro (Julien y Carrier, 2001): primera, las ventajas estratégicas en cuanto al ambiente socioeconómico, como la competencia; segunda, las competencias tecnológicas, esto es, que la empresa sepa trabajar en red, que por lo regular haga minotoreo, que disponga de personal preparado, que tenga una trayectoria en innovación tecnológica, etcétera; tercera, las capacidades organizacionales, es decir, otros recursos además de los antes citados; y cuarta, un proceso ágil de toma de decisiones y un control no represivo.

#### **8.4. Avances y Retos del Desarrollo Tecnológico: México**

Es cierto que el cambio tecnológico acelera el crecimiento y el desarrollo de un país, aun cuando se descuenten sus impactos indeseables, pero, aunque no se puede subestimar la fuerza de ciertos grupos industriales que nos imponen sus procesos y sus productos, ni que el ritmo y la dirección del cambio tecnológico están predeterminados, como tampoco el éxito de una innovación está garantizado, es la organización de la sociedad y de la producción lo que determinan la creación y explotación de sus recursos científicos y técnicos (Álvaro Pedroza y Tirso Suárez 2003).

La sociedad y su gobierno son los que definen hasta dónde puede influir la ciencia y la tecnología para impulsar el proceso de desarrollo, entendiendo éste crecimiento con calidad de vida. El reto es grande en el caso mexicano, según De la Tijera (1997), como lo revelan los datos siguientes a propósito de todo lo que se debe avanzar en materia científica y tecnológica hacia el año 2022:

- Destinar actividades científicas y tecnológicas 3% del PIB, es decir, nueve veces más del exiguo 0.33% de 1996.
- Tener 120 investigadores y técnicos por cada 100 mil habitantes, en vez de los ocho a diez que se tenían en 1995.
- Más de 650 mil personas deberán estar dedicadas a las tareas científicas y tecnológicas, o sea, una proporción 30 veces mayor que la que existía a mediados de la década de los noventa. Cerca de medio millón deberán trabajar en centros de empresas privadas y unos 160 mil en centros del sector público.

---

<sup>15</sup> *Ibid.*, p. 110.

Un estudio de prospectiva promovido por los empresarios industriales (CONCAMIN/ONUUDI, 1996) reconoce que una de las debilidades de México es la generación de innovaciones y la I+D: "*México no existe un proyecto para el fomento y explotación de la innovación tecnológica vinculada a la industria*". En este sentido son muchas las acciones que se deben realizar. Primero, es necesario reconocer que la iniciativa privada es la principal consumidora de los servicios de tecnología, por lo que se debe promover que las instituciones orientadas al desarrollo técnico se mantenga vinculadas al sector industrial, a fin de hacer más expedita la introducción de nuevas tecnologías (Álvaro Pedroza y Tirso Suárez 2003).

Si bien es mucho lo que falta, también es sensato reconocer el esfuerzo realizado en la década de los noventa, por medio de ciertas gráficas provenientes del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en las que se puede constatar que el gasto público federal en ciencia y tecnología casi se duplicó al pasar de 9,678 millones de pesos, en 1990, a 19,076 millones de pesos, en 1999 (CONACYT, 2000).

Álvaro Pedroza y Tirso Suárez señalan que el efecto más importante de la inversión en ciencia y tecnología se mide por las patentes, y es aquí donde el desarrollo tecnológico mexicano se ve incompleto, ya que todos los derechos concedidos a los conacionales en México, 68% fueron a investigadores independientes y a institutos y el resto a empresas, mientras que en el caso de las patentes concedidas a extranjeros en México, 97% correspondió a compañías grandes y el resto a investigadores independientes e institutos.

Por tanto, según los especialistas, durante los próximos 25 años, las tendencias actuales del desarrollo tecnológico presentan grandes desafíos que se tienen que comenzar a prever, de manera particular, en un país emergente como México, si se desea lograr un desarrollo sustentable y con equidad social. Existen cuatro tecnologías según Álvaro Pedroza y Tirso Suárez relacionadas con la industria que, de forma individual o en conjunto, tendrán efectos drásticos en las sociedades nacionales y en la economía global:

- Informática
- Genética
- De materiales
- Energética

Las tecnologías aplicables al medio ambiente constituyen una quinta área, que, aunque no puede decirse que forma una familia tecnológica como las anteriores, se comportará como tal, ya que representará un factor cada vez más clave en las decisiones tecnológicas y económicas de la próxima generación. Es obvio que no se puede esperar las mismas implicaciones para todos los países. Los mercados de primer mundo absorberán, fundamentalmente, tecnologías más avanzadas. Los mercados de los países con menor desarrollo representarán un volumen modesto, pero creciente para productos de consumo de tecnologías modernas (Álvaro Pedroza y Tirso Suárez 2003).

Los países emergentes, como México, estarán en una situación mixta: deben incorporar los últimos adelantos tecnológicos y tienen que elaborar sus niveles de

productividad en los sectores y regiones más atrasados, por medio de tecnologías, que sin ser las más modernas, posibiliten agregar valor de forma creciente a sus actividades tradicionales. Además los mercados en desarrollo serán más voluminosos y atractivos.

## CAPITULO IV

### **DEFINICIÓN DEL PROGRAMA FIDETEC (FONDO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA) Y EL SECTOR QUÍMICO FINANCIADO.**

*La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica.*

**Aristóteles** (384 AC-322 AC)

## DEFINICIÓN DEL PROGRAMA FIDETEC



### 1. DEFINICIÓN DEL FIDETEC Y SUS RECURSOS

**E**s un fideicomiso privado de acuerdo al contrato de fideicomiso firmado el día 2 de octubre de 1991, entre el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (en lo sucesivo el fideicomitente y/o CONACYT) y Nacional Financiera, S.N.C. (en adelante fiduciaria y/o NAFIN), y forman parte de los programas de apoyo del CONACYT para la innovación tecnológica de las empresas de la producción de bienes o la prestación de servicios.

FIDETEC brinda apoyo financiero a las siguientes actividades:

- Desarrollo de nuevos productos, equipos y sistemas de producción.
- Desarrollo de nuevos procesos y/o nuevos esquemas de productividad y eficiencia operacional.
- Mejoramiento de los niveles de Calidad, Productividad y Competitividad a través de Procesos de Innovación Tecnológica.
- Fortalecimiento de la Estructura de Innovación y Desarrollo Tecnológico.
- Inteligencia de mercado (Benchmark Tecnológico).
- Transferencia de Tecnología, Know-How y asistencia técnica.

Los recursos del fideicomiso se integran por: a) Aportaciones del Fideicomitente consistentes en numerario y bienes; b) Las cantidades que en futuro que decida afectar el fideicomitente; c) Las cantidades que se obtienen por recuperación de capital, intereses y otros, de los financiamientos otorgados por FIDETEC, NAFIN, S.N.C. y/o CONACYT con recursos del fideicomiso; d) los financiamientos que obtiene el fideicomiso de los intermediarios financieros autorizados, las comisiones, primas, intereses y demás recursos en general provenientes de la realización de los fines del fideicomiso, cualquiera que sea su género y origen en virtud de las operaciones permitidas al mismo tiempo, exceptuando la capacitación de recursos del público, distinta a la aportación de donativos a título gratuito.

Los recursos del fideicomiso se destinan al cumplimiento de los fines del fideicomiso. Adicionalmente y previa autorización del comité técnico, los recursos dados en fideicomiso se utilizan para financiar los gastos de operación del programa, en lo que se

refiere a los honorarios de la fiduciaria, las remuneraciones y gastos de los miembros de las entidades participantes, los gastos administrativos y de promoción que realiza el CONACYT y el FIDETEC. Las erogaciones descritas, no pueden exceder el 3% del presupuesto anual de FIDETEC.

## **2. ESTRUCTURA OPERATIVA**

El CONACYT es responsable de coordinar y supervisar el funcionamiento del FIDETEC a través de la Dirección Adjunta de Modernización Tecnológica (en lo sucesivo DAMT como Secretario Técnico) de manera conjunta con NAFIN.

### **2.1. Órganos de Administración del FIDETEC**

Las instalaciones para la operación del FIDETEC, son las siguientes.

- Comité Técnico,
- Secretario Técnico y / o director del FIDETEC,
- Prosecretario,
- Grupo de trabajo CONACYT – NAFIN.

### **2.2. Integración de los Órganos de Administración del FIDETEC**

#### **2.2.1. Comité Técnico**

El Comité Técnico es el órgano máximo de decisión FIDETEC y sus principales funciones consisten en verificar el cumplimiento de sus fines, así como coordinar y supervisar el acatamiento de sus fines, así como coordinar y supervisar el acatamiento de los acuerdos que se adoptan, así como de los ordenamientos que les son aplicables, en los términos del contrato de fideicomiso.

Corresponde a este Comité asumir la decisión final para otorgar el financiamiento a los proyectos que reúnan todos los requisitos establecidos, incluyendo la evaluación positiva de los consultores tecnológicos registrados en el Registro CONACYT de Consultores Tecnológicos (RCCT) por el grupo de trabajo CONACYT-NAFIN, y en su caso, por las instituciones financieras correspondientes.

Este Comité se integra por nueve miembros propietarios, de diversas dependencias, entidades y organizaciones del sector privado, y cuya área de trabajo está estrechamente relacionada con la modernización tecnológica de las empresas del país, designados de la siguiente manera:

- El Director General de CONACYT, quien funge como Presidente,
- El Director Adjunto de Modernización Tecnológica de CONACYT, quien asume el cargo de Secretario Técnico y/o Director del FIDETEC,
- Un funcionario designado por la SEP, quien funge como Vicepresidente,
- Dos funcionarios designados por SHCP,

- Un funcionario designado por SECOFI,
- Un funcionario designado por NAFIN,
- Un representante de la Confederación Nacional de Cámaras Industriales (CONCAMIN),
- Un representante de la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación. (CANACINTRA).

El Comité Técnico conforme a los fines del fideicomiso tiene como obligaciones y/o facultades las siguientes:

- a) Aprobar las Reglas de Operación del FIDETEC y del Programa Conjunto CONACYT-NAFIN, así como las modificaciones y adiciones subsecuentes a los mismos.
- b) Autorizar la entrega de recursos del FIDETEC a la Fiduciaria y/o al CONACYT para que éstos proporcionen respaldos financieros de acuerdo con las reglas de operación del FIDETEC y del Programa Conjunto CONACYT-NAFIN, en el entendido de que el apoyo financiero se brinde exclusivamente a proyectos cuya finalidad sea la modernización tecnológica de las empresas del país
- c) Autorizar la entrega de recursos del FIDETEC a la Fiduciaria y/o al CONACYT para que estos otorguen garantías complementarias a los intermediarios financieros con cargo al patrimonio fideicomitado para respaldar el financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, que contribuyan a la modernización de las empresas del país e instruir, en consecuencia, a la Fiduciaria para que realice las provisiones con recursos necesarios, que respalden estas garantías, y en su caso, los entregue a NAFIN y/o CONACYT cuando ésta lo solicite, para cumplir oportunamente el compromiso de pago.
- d) Autorizar la entrega de recursos del fideicomiso a NAFIN y/o CONACYT para que estos efectúen aportaciones accionarias con un carácter promocional y temporal, en empresas que lleven a cabo proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que tienen como objetivo la modernización de las empresas del país.
- e) Autorizar la recepción de financiamientos de instituciones de crédito nacionales y/o extranjeras.
- f) Autorizar excepcionalmente el otorgamiento de créditos directos.
- g) Tomar en consideración, tanto la sustentación técnica, la viabilidad económica y la rentabilidad financiera de los proyectos, así como la capacidad técnica y la solvencia moral y económica de los sujetos de apoyo.
- h) Definir los criterios y dictar las decisiones sobre el ejercicio de las acciones que proceden con motivo de la defensa del patrimonio del fideicomiso, comunicando dichos criterios y decisiones por escrito a la Fiduciaria y establecer los sistemas de

auditoría interna y externa que considera adecuados, así como designar a los auditores que deben practicarlos.

- i) Analizar y aprobar, en su caso, la celebración de contratos de prestación de servicios o de mandato que se requieren para el correcto cumplimiento de los fines del fideicomiso.
- j) Girar instrucciones a la Fiduciaria, acerca de las personas a quienes deben conferirse mandatos o poderes para que se cumplan las funciones secundarias, ligadas y conexas a la encomienda fiduciaria o para la defensa del patrimonio fideicomitado indicando cuando sus facultades no pueden ser delegadas por el (los) mandatario (s) o apoderado (s) a terceros.
- k) Se instruyó a la Fiduciaria para que realizara la apertura de una cuenta de valores en la que se invertirán los recursos en efectivo del patrimonio fideicomitado, indicando la cantidad con la que se debe abrir.
- l) Se instruye a la Fiduciaria sobre los desembolsos que debe realizar con cargo a cada cuenta de valores del patrimonio fideicomitado.
- m) Conocer y aprobar, en su caso los informes formulados por la Fiduciaria y el Secretario Técnico acerca de los estados financieros mensuales, de la información contable y financiera como resultado de la aplicación y recuperación de los recursos del fideicomiso.
- n) Dar instrucciones a la Fiduciaria para que, en caso de que ya no sea posible la realización de los fines para los cuales se constituyó este fideicomiso o si por alguna razón el Fideicomitente así lo decide, revierta a éste último parcial o totalmente el patrimonio existente y en consecuencia tramitar su extinción, debiendo depositar a favor de NAFIN el importe de los pasivos contingentes por concepto de garantías otorgadas.
- o) Autorizar a NAFIN la renovación, prórroga, reestructuración y venta de la cartera crediticia de las operaciones de respaldo financiero que se hubieren realizado con recursos del fideicomiso.
- p) Aprobar los reportes periódicos de supervisión y seguimiento que presente la Fiduciaria y el Secretario Técnico, con respecto a la correcta aplicación de los recursos y el cumplimiento de los objetivos del FIDETEC que sustentaron la autorización del respaldo financiero
- q) En general, resolver sobre cualquier otra cuestión relativa a la realización de la finalidad del fideicomiso que someta a su consideración la Fiduciaria o que sea necesaria para tal fin.
- r) Aprobar el presupuesto y el programa anual de trabajo del fideicomiso, y

- s) Las demás que se deriven del Contrato de Fideicomiso, y que se estipulen en las presentes Reglas de operación del FIDETEC y del Programa Conjunto CONACYT-NAFIN.

### **2.2.2. Secretario Técnico y/o Director del FIDETEC**

El Comité Técnico instruye a la Fiduciaria para otorgar al secretario Técnico, poderes generales para pleitos y cobranzas, actos de administración y para suscribir títulos de crédito así como las especiales que en su caso se requieran, siendo dicho Secretario Técnico el responsable de las facultades que expresamente le otorgue el Comité Técnico.

### **2.2.3. Grupo de Trabajo CONACYT-NAFIN**

El grupo de trabajo CONACYT-NAFIN revisa las solicitudes de crédito para verificar que se encuentren debidamente requisitadas, hecho lo cual deben someterlas a la consideración del comité técnico para su aprobación.

Este grupo se integra por funcionarios de CONACYT y NAFIN, cuya designación está a cargo de los Directores Adjuntos de Modernización Tecnológica y de Financiamiento respectivamente. El Grupo de trabajo se encarga de hacer la presentación formal al Comité Técnico de los proyectos respaldados con sus respectivas evaluaciones.

Los miembros del Grupo de Trabajo duran en su encargo el tiempo que ambos Directores Adjuntos lo determinen y en tanto presenten sus servicios en ambas instituciones, y deben guardar la más estricta confidencialidad sobre los proyectos.

El Grupo de Trabajo cuenta con un equipo de apoyo en el que participa personal de CONACYT y NAFIN, y cuyas funciones consisten en llevar a cabo un análisis técnico y financiero de los proyectos, con base en la información contenida en las evaluaciones que realizan los expertos tecnológicos y financieros.

Los consultores tecnológicos del OCT, realizan la evaluación técnica y simultáneamente, se procede a realizar las evaluaciones económicas y financieras en la DAMT. Después de que el proyecto aprueba las tres evaluaciones, se presenta al Grupo de Trabajo.

La DAMT con cargo al fideicomiso firma un Contrato de Prestación de servicios Profesionales y Confidencialidad con el consultor, para asegurarse que la información contenida en la solicitud de financiamiento sea tratada en forma confidencial.

## **3. OBJETIVO DEL FIDETEC Y DEL PROGRAMA CONJUNTO CONACYT-NAFIN**

Objetivo: Financiar los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, que se refieren exclusivamente a la fase precomercial.

Para efectos de este programa se entiende que, el ciclo de vida de un proyecto de desarrollo tecnológico se divide en cuatro etapas:

- a) Inicio o innovación: Comprende desde la generación de la idea, la evaluación técnica, el análisis de factibilidad técnica y comercial, la investigación y desarrollo técnico y el análisis de mercado de proceso o producto.
- b) Prueba: Se refiere a la etapa de construcción de prototipos y plantas piloto, así como el proceso de producción preliminar orientada a realizar pruebas de mercado.
- c) Escalamiento: Consiste en el proceso de ejecución de la tecnología a nivel industrial y comercial, mediante la reproducción a esta escala de las variables tecnológicas y su control.
- d) Maduración: En esta etapa las ventas del producto responden a la situación económica y a las condiciones de mercado y comprenden la estrategia de comercialización del producto.

Las dos primeras etapas se conocen como precomerciales. En las dos siguientes es posible planear el escalamiento del proceso innovador y llevar a cabo una evaluación de la rentabilidad esperada de la comercialización de los resultados del desarrollo tecnológico. A partir de este momento, se generan derechos de propiedad industrial sobre los procesos o productos. Esta es la fase propiamente comercial del ciclo productivo.

Cada fase del ciclo de vida del producto se asocia con un tipo de financiamiento específico, el cual varía de acuerdo con el riesgo inherente al proyecto. La fase precomercial tiene una naturaleza altamente riesgosa, sustentada en su mayor parte en inversiones intangibles, por lo que los criterios de evaluación que tradicionalmente se utilizan no corresponden a la naturaleza de estos proyectos. Por el contrario, las fuentes de financiamiento para la fase de mercado son más amplias, debido a que la evaluación del proyecto no presenta estos problemas.

#### **4. SUJETOS DE APOYO**

Empresa y/o centros de investigación y desarrollo privados. Los proyectos elegibles pueden ser presentados por personas morales y, en casos excepcionales, por personas físicas que cuentan con el aval de una empresa.

La aplicación y desarrollo de las investigaciones pueden realizarse en instituciones públicas o privadas, tales como centros de investigación y desarrollo tecnológico, en alguna empresa con intereses específicos en el proyecto, o bien en entidades establecidas por varias empresas para este fin.

## 5. DESTINO DE LOS RECURSOS

Los proyectos de investigación y desarrollo referentes a la fase precomercial del ciclo productivo y susceptible de obtener apoyo de FIDETEC, son los siguientes:

- a) Adaptación, transferencia y asimilación de tecnologías.
- b) Demostración y mejora tecnológica.
- c) Diseño o mejoramiento de componentes específicos, maquinaria y equipo, o sistemas integrados con componentes de origen nacional o extranjero.
- d) Fabricación de prototipos a nivel de demostración, con el fin de realizar pruebas de campo.
- e) Desarrollo a nivel piloto de nuevos productos o productos mejorados, principalmente en el caso en que se requieran equipos y sistemas específicos para su producción semi-industrial.
- f) Desarrollo de procesos a nivel laboratorio, basados en ingeniería de producción.
- g) Mejora de procesos existentes que impliquen ventajas técnicas y económicas, superiores a las existentes.
- h) Desarrollo de nuevos procesos de producción que tengan un mercado potencial; e
- i) Mejoramiento de técnicas o instrumentos para prestar servicios basados en capacidades científico-tecnológicas (por ejemplo, desarrollo de algoritmos para prospección remota, desarrollo de técnicas para certificación de productos, desarrollo de técnicas para monitoreo ambiental).

## 6. OPERACIÓN FINANCIERA

### 6.1 Tipos de Apoyo

En términos generales, el FIDETEC canaliza recursos a través de dos modalidades:

- a) Crédito con fondeo y/o garantías: El fideicomiso puede fondear y/o garantizar el crédito que otorgue el intermediario bancario, dependiendo del tipo de proyecto, de acuerdo a la clasificación en el punto VI de estas reglas de operación, y del tamaño y capacidad financiera de la empresa que lo proponga.
- b) Crédito directo: Es operado sólo como caso excepcional y sujeto a la autorización del Comité Técnico de FIDETEC, el cual para tomar su decisión considera, entre otros criterios, el tiempo que se requiere para formalizar una operación con los intermediarios financieros. Asimismo, en operaciones con niveles de inversión bajo, que no sean atractivos

para el mantenimiento financiero y/o para el caso en que el tamaño de la empresa, en su mayoría micro y pequeñas, no garanticen la participación de intermediarios financieros.

## **6.2. Autorización y Contratación**

a) Autorización: El comité técnico aprueba, con base en las evaluaciones correspondientes y las recomendaciones del Grupo de Trabajo CONACYT-NAFIN, aquellos proyectos susceptibles de ser apoyados con recursos de FIDETEC. El Comité Técnico a través del Secretario Técnico gira las instrucciones pertinentes a NAFIN para que proceda a operar el financiamiento, a través del Banco intermediario seleccionado, para que se lleve a cabo el descuento conforme a la mecánica operativa de estas reglas de operación. En el caso donde el apoyo es otorgado en forma directa, el Comité Técnico a través del Secretario instruye al CONACYT a través de la DAMT para operar el financiamiento autorizado.

b) Contratación: La formalización de las operaciones de crédito con fondeo y/o garantías a través de intermediarios se hace de acuerdo a la mecánica establecida por NAFIN con los intermediarios financieros. Las bases específicas se establecen a través del Acuerdo de Términos y Condiciones del crédito, o en su caso, el contrato que suscriba conforme a la práctica operativa con NAFIN y con la autorización del Comité Técnico.

Cuando los créditos se otorgan a través de intermediarios financieros, éstos son responsables de realizar las evaluaciones financieras de las empresas y su seguimiento oportuno.

## **6.3. Características de Financiamiento**

Todos los proyectos de apoyo financiero de FIDETEC, ya sea por fondeo con garantías, garantías totales o complementarias o por crédito directo, son autorizados por el Comité Técnico.

El apoyo financiero por FIDETEC depende del riesgo de cada proyecto, del tipo de actividad de que se trate, así como de las características de la empresa proponente de acuerdo a los resultados de las evaluaciones técnica, financiera y económica.

Únicamente en los casos de micro y pequeña empresa, el FIDETEC puede garantizar hasta el 100% del monto total del crédito, previa autorización del Comité Técnico.

### **6.3.1. Crédito de Fondeo y/o Garantía**

a) Moneda: Los créditos son otorgados en moneda nacional.

b) Tasa de interés: La tasa de interés al usuario final (en adelante tasa FIDETEC), se determina con base a dos componentes: 1) el valor de las Unidades de Inversión (UDI), publicadas por el Banco de México en el Diario Oficial de la Federación, y 2) un porcentaje adicional que es determinado específicamente de acuerdo a las condiciones crediticias de cada proyecto.

Esta tasa es determinada por el Secretario Técnico, con base en la metodología anterior.

NAFIN comunica a FIDETEC a través del Secretario Técnico, los márgenes vigentes de intermediación y descuento conforme al tamaño de la empresa y a los convenios que NAFIN tenga suscritos con los intermediarios financieros, como referencia para determinar el segundo componente de la tasa FIDETEC.

El Comité técnico puede determinar alguna otra tasa de interés para proyectos específicos.

c) Monto máximo de los créditos: El monto máximo de financiamiento por empresa es el equivalente en moneda nacional a 1.5 millones de dólares.

d) Participación de la empresa: Las empresas deben aportar cuando menos el 20% de la inversión total. En el caso de micro y pequeñas empresas, las aportaciones de las mismas podrán ser menores cuando el Comité Técnico así lo autorice.

e) Porcentaje de descuento: Se puede descontar al amparo de este programa hasta el 100% de los créditos que otorguen los intermediarios financieros, siempre y cuando esos créditos hayan sido otorgados con los criterios establecidos por estas Reglas de operación.

f) Plazo: Se determina en función de la capacidad de generación de flujo del proyecto y puede incluir un periodo de gracia acorde con el tiempo de ejecución del mismo.

Si el proyecto requiere de un plazo mayor al original para su conclusión, puede extenderse dicho plazo. En este caso se realiza una evaluación técnica y financiera, con el objeto de corroborar esta necesidad reprogramando el ejercicio del presupuesto autorizado sin que implique recursos adicionales, y debe ser autorizado por el Comité técnico.

En el caso que solicite recursos adicionales, se realiza el análisis correspondiente a la solicitud y debe ser autorizado por el Comité Técnico.

En casos excepcionales y por un periodo que no debe exceder a 6 meses, el Comité Técnico puede autorizar que los intereses devengados no se capitalicen.

g) Forma de pago: Se puede acordar el esquema de pago que mejor se adecue a las características del proyecto y que autorice el Comité Técnico.

h) Los créditos otorgados con anterioridad a la fecha de firma de estas reglas de operación se ajustan respecto a sus tasas de interés a los establecidos por estas Reglas. El ajuste tiene que realizarse caso por caso tomando en cuenta los siguientes criterios: 1) que la empresa se encuentre en cumplimiento total de su proyecto y crédito; 2) que las modificaciones beneficien a la empresa desde el punto de vista financiero; 3) que el ajuste se realice tomando como fecha inicial del ajuste a la firma del contrato de crédito respectivo.

### 6.3.2. Para garantías exclusivamente

La operación de FIDETEC a través de garantías, promueve la participación de la banca comercial en el financiamiento de este tipo de actividades. En este tipo de apoyo, la empresa pagará el monto total y los intereses; si el proyecto fracasa por factores técnicos se hacen efectivas las garantías y la empresa cubre al FIDETEC la garantía recibida, así como las contragarantías comprometidas por la empresa.

Con el fin de hacer más ágil la operación de las garantías, se utilizan cartas de crédito acompañadas de subrogación automática.

En el caso de que el intermediario financiero fondee el crédito correspondiente, FIDETEC puede otorgar garantías totales o complementarias, de acuerdo a las Reglas de Operación.

a) Cobertura máxima de la garantía sobre créditos por intermediario: Hasta el 100% para la micro y pequeña, 85% para la median y 70% para la grande. El intermediario puede hacer efectiva la garantía a partir del tercer incumplimiento consecutivo en pagos mensuales, del segundo incumplimiento consecutivo en pagos trimestrales y del primer incumplimiento del pago semestral o periodos mayores.

b) Documentación de la garantía: Las garantías otorgadas al amparo de este programa son documentadas mediante el contrato de garantía que se suscribe con el intermediario conforme al acuerdo de Términos y Condiciones documentado por NAFIN, u otro documento que haga las veces del contrato de garantía.

c) Sobretasas de interés por garantía sobre créditos descontados: Se cobra a los intermediarios, como contraprestación por el otorgamiento de la garantía, una sobre tasa sobre el saldo insoluto de la parte garantizada de los créditos, conforme a la información que periódicamente proporciona NAFIN a FIDETEC.

En adición a las sobretasas anteriores, se cobra a los intermediarios por una sola vez al momento de contratar la garantía, medio punto sobre la parte garantizada del crédito descontado.

Los recursos obtenidos por los cobros a que se refiere este inciso c) se integran al fondo de contingencia de garantías de FIDETEC.

d) Efectividad de la garantía: Para hacer efectiva la garantía, el intermediario financiero debe cumplir con las siguientes condiciones, las cuales quedan establecidas en el contrato de garantía o acuerdo:

- Que las garantías otorgadas por la empresa al intermediario, correspondan al informe de garantías presentado al FIDETEC con la solicitud y que estén debidamente documentadas.

- Que los títulos representativos del crédito tengan suficiente validez jurídica. En caso de controversia puede recurrirse de común acuerdo, a la opinión de un tercero.
- Que los términos y condiciones del crédito original no se modifiquen, salvo autorización expresa por el Comité Técnico del FIDETEC.
- Que el contrato de garantía o acuerdo correspondiente permita hacer efectiva la misma en un plazo máximo de 120 días naturales, contados a partir de la fecha del primer incumplimiento del acreditado.
- Que el intermediario presente las pruebas documentales de sus gestiones realizadas ante el acreditado, para el cobro o recuperación del crédito.
- El saldo del crédito es presentado por el intermediario a NAFIN para su conciliación, cinco días hábiles antes de la fecha en que se pretenda hacer efectiva la garantía.

e) Recuperación del crédito: Una vez hecha efectiva la garantía se deben continuar las gestiones para su recuperación por parte del intermediario financiero, debiendo cubrir el FIDETEC los gastos generados para cumplir con este proceso; o se subroga el crédito a favor de FIDETEC para realizar la recuperación del mismo.

#### **6.3.3. Crédito directo**

FIDETEC puede operar créditos directos en forma excepcional de acuerdo a lo establecido en el punto 6.1. inciso b).

Los créditos directos se otorgan bajo las mismas características financieras establecidas en los incisos a) al h) del punto 6.3.1. Además, se le requiere a la empresa una garantía suficiente a juicio de los evaluadores financieros del proyecto.

#### **6.3.4. Restricciones**

- a) El FIDETEC no financia con sus fondos inversiones del proyecto efectuadas con anterioridad a los 180 días previos a la aprobación del proyecto por parte del Comité Técnico.
- b) Los recursos del programa no pueden destinarse a obra civil de ningún tipo, ni para la creación de plazas de trabajo.

## **7. ASPECTOS OPERATIVOS**

### **7.1. Promoción**

El diseño y la ejecución de las labores promocionales están a cargo del Secretario Técnico con apoyo del Prosecretario. La promoción se realiza a través de reuniones, cursos y pláticas con usuarios potenciales y con los intermediarios financieros, y a través de los medios, instrumentos y presupuesto que autorice el Comité Técnico del FIDETEC.

### **7.2. Asistencia Técnica**

Las empresas o instituciones de investigación y desarrollo que soliciten apoyo del FIDETEC pueden recurrir a los consultores inscritos en el RCCT, con el fin de recibir asistencia técnica para la preparación de la solicitud, elaboración del proyecto tecnológico, realización de estudios de mercado, etc. Los costos de la asesoría tecnológica los asume la empresa. Estos consultores no pueden participar en la evaluación técnica del proyecto.

En el caso cuando se solicitan los servicios del Facilitador Tecnológico para la preparación y presentación de la solicitud de financiamiento a FIDETEC, la gestión con el intermediario financiero para la intermediación del crédito, el seguimiento técnico y financiero, y la recuperación del crédito, los costos de esta asesoría los asume el FIDETEC y la empresa, con base en el tabulador establecido y aprobado por el Comité Técnico.

### **7.3. Consultores Tecnológicos**

Todas las propuestas de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, son enviadas a consultores inscritos en el RCCT.

El RCCT es uno de los programas de la DAMT. Los miembros de este registro son tecnólogos, investigadores, ingenieros y administradores activos que se distinguen en su campo de especialidad. El padrón de consultores lo integran especialistas, tanto del país como del extranjero. En este padrón se indican las áreas de especialidad en las que los consultores pueden emitir una opinión técnica.

El prosecretario selecciona a los consultores, a fin de evaluar la propuesta en los siguientes aspectos: mérito tecnológico, viabilidad técnica, congruencia del presupuesto, formación de recursos humanos vinculados al proyecto, impacto ambiental y todos aquellos que el Comité Técnico considere necesarios.

Los resultados de las evaluaciones técnicas se turnan directamente al Prosecretario. Los consultores tecnológicos deben contestar en un plazo máximo de tres semanas.

Asimismo, los consultores deben dar seguimiento a los reportes de avance técnico de los proyectos que hayan analizado originalmente, el cual depende del proceso tecnológico

en cuestión, de la duración del proyecto y del calendario de ministraciones, y deben informar al Prosecretario sobre el avance de cada proyecto, así como visitar por lo menos una vez al año el lugar donde se realicen.

Los consultores reciben una remuneración por concepto de las evaluaciones realizadas, con base en el tabulador autorizado por el Comité Técnico del RCCT. Si el proyecto es aprobado, los costos de la evaluación son incluidos dentro de los gastos de operación del proyecto.

#### **7.4. Evaluación**

Los proyectos son evaluados por consultores del RCCT. En los casos en que por razones de naturaleza técnica no se encuentre el consultor adecuado en el registro, el Secretario Técnico tiene la facultad de seleccionar a otro consultor o consultores.

Todos los proyectos son sometidos en forma paralela a la evaluación técnica, a un análisis financiero y a uno económico para medir el impacto en su respectivo sector y, examinar el riesgo de fracaso. La evaluación económica es realizada por personal de la Dirección Ejecutiva del FIDETEC y personal contratado por FIDETEC, de acuerdo a la metodología acordada con el Banco Internacional de Desarrollo, la cual incluye un análisis de costo beneficio en condiciones de incertidumbre. El análisis financiero preliminar se realiza también por personal de la DAMT y personal contratado por FIDETEC de acuerdo a la metodología elaborada por la misma DAMT.

Estas metodologías se ajustan de acuerdo a recomendaciones de los miembros del Comité Técnico.

La evaluación de la empresa privada beneficiaria desde el punto de vista financiero, es realizada por una institución financiera o por un consultor financiero acreditado designados por el CONACYT, a través de la DAMT. Esta evaluación se realiza en forma paralela a la coordinada por la DAMT.

Terminada la evaluación, el Grupo de Trabajo CONACYT-NAFIN revisa las solicitudes de crédito para verificar que se encuentran debidamente requisitadas, hecho lo cual, debe someterlos a la consideración del Comité Técnico a través del Secretario Técnico.

En el caso de créditos a través de intermediarios financieros, la evaluación financiera y el seguimiento deben ser realizadas por el intermediario financiero respectivo.

#### **7.5. Fracaso Tecnológico**

En caso del fracaso tecnológico del proyecto, la declaración de este es dictaminada por dos evaluadores tecnológicos designados por el FIDETEC y cuya declaratoria será aprobada por este último. A este respecto la empresa debe obligarse a informar y justificar técnicamente a satisfacción plena del FIDETEC y de los evaluadores tecnológicos las

razones del fracaso, así como a presentar un informe detallado de lo que se haya realizado hasta ese momento.

Si el proyecto fracasa por cuestiones imputables a la empresa, esta debe cumplir con todas sus obligaciones de pago.

En caso de que las causas del fracaso tecnológico no sean imputables a la empresa, y así sea manifestado en la declaratoria de fracaso tecnológico hecha por los evaluadores tecnológicos, el Comité Técnico del FIDETEC puede autorizar una condonación de hasta el 20% de los saldos insolutos de capital e intereses que se adeuden al momento de dicha declaratoria, siempre y cuando la empresa haya cumplido hasta ese momento con todas sus obligaciones de pago.

Cualquier otro porcentaje de condonación por fracaso debe ser autorizado expresamente por el Comité Técnico.

## **8. PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS PROYECTOS**

Las evaluaciones de los consultores deben enviarse al Prosecretario, en un plazo máximo de tres meses. En el caso de existir dudas por parte de los consultores respecto a la congruencia del presupuesto o cuestiones técnicas del proyecto, el Prosecretario debe contactar al proponente para esclarecerlas. Las aclaraciones forman parte de la información necesaria para continuar con el proceso de evaluación, sin que ello signifique que exista un compromiso de apoyo al proyecto.

Si el proyecto es aprobado, los gastos de la evaluación se incluyen dentro de los gastos de operación del proyecto. En el caso de que no sea aprobado el proyecto, el costo de la evaluación lo cubre el FIDETEC.

Los proyectos que obtienen una evaluación positiva por parte de los consultores externos, son analizados desde el punto de vista financiero por el Grupo de Trabajo. Una vez analizados los proyectos, el Grupo de Trabajo prepara, con el apoyo del Prosecretario, la presentación formal de los proyectos al Comité Técnico. La presentación de cada proyecto es acompañada de la información necesaria, cuyo contenido es definido por la DAMT.

El Comité Técnico aprueba aquellos proyectos susceptibles de ser apoyados por el FIDETEC y se precede a operar el financiamiento a través de los mecanismos establecidos en estas Reglas de Operación.

### **8.1. Conflictos de Interés**

Los consultores que evalúan los proyectos no pueden pertenecer a la misma institución, empresa, centro de investigación o grupo de trabajo de los proponentes. La

información contenida en los proyectos que se evalúan debe ser estrictamente confidencial. En caso de que se compruebe un manejo inadecuado de dicha información por parte de algún evaluador o miembro del Grupo de Trabajo, el Comité Técnico determina una sanción.

## 8.2. Seguimiento

Con el propósito de verificar la correcta aplicación de las Reglas de Operación y el cumplimiento de los objetivos de este programa, NAFIN y CONACYT llevan acciones de seguimiento por lo menos una vez al año.

Es responsabilidad de NAFIN el seguimiento fiduciario y financiero del fideicomiso o de la institución financiera que CONACYT designe, quien mantiene un registro del flujo de los recursos del programa y elabora los reportes periódicos que revisa el Comité Técnico.

Las actividades de revisión y seguimiento tecnológico de cada uno de los proyectos apoyados, están a cargo de CONACYT a través de la DAMT y de los evaluadores que han intervenido en su proceso de selección. Asimismo el CONACYT lleva un seguimiento de los reportes financieros elaborados por NAFIN.

Los intermediarios financieros por su parte, asumen el compromiso de evaluar y supervisar financieramente a las empresas acreditadas y de presentar reportes periódicos sobre la correcta aplicación de los recursos y el desarrollo de la inversión.

La entrega no oportuna de los reportes, en los términos establecidos por NAFIN, da lugar a un cargo al Banco intermediario que es determinado por NAFIN y comunicado al Secretario Técnico. En caso de incumplimiento por parte del intermediario en la entrega de los informes de seguimiento, se suspenden los desembolsos subsecuentes de descuento.

CONACYT y/o NAFIN o quien estas entidades designan, deben efectuar visitas de seguimiento a las empresas acreditadas. El intermediario financiero deberá asegurar el compromiso de los acreditados de proporcionar las facilidades necesarias, así como la información que se requiere para el seguimiento de los proyectos.

En caso de confirmarse una desviación de los recursos del crédito a destinos diferentes a los establecidos en las presentes reglas de operación, se puede solicitar al intermediario financiero la recuperación anticipada del descuento y la cancelación del saldo no dispuesto. Adicionalmente, se le carga al intermediario financiero una tasa de interés desde la fecha de disposición, equivalente al 50% de las tasas de interés cobradas, efectuándose el ajuste periódico de conformidad al Acuerdo de Términos y Condiciones, y se da por cancelado el contrato de garantía o el acuerdo correspondiente. Este mismo criterio se aplica para los créditos directos que otorga FIDETEC, en este caso la pena convencional por incumplimiento lo paga la empresa beneficiaria.

De observarse incumplimiento o retrasos injustificados en el avance del proyecto, se reconsidera la asignación de recursos para el año siguiente. Sin embargo, si el proyecto requiere de un plazo mayor para su conclusión, sin que ello implique recursos adicionales, puede extenderse el plazo convenido originalmente, reprogramando el ejercicio del presupuesto autorizado. En el caso cuando se requiere otorgar recursos adicionales, el Comité Técnico evalúa y, en su caso, aprueba su solicitud.

Los informes quedan integrados en un reporte que realizará el Secretario Técnico y lo presenta el Comité Técnico, con el fin de medir el desempeño global del mismo.

El FIDETEC a través del Secretario Técnico, puede llevar a cabo auditorías administrativas y financieras en forma aleatoria.

## SECTOR QUÍMICO FINANCIADO

### 1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR QUÍMICO FINANCIADO

En la actualidad la pequeña y mediana empresa tiene pocas alternativas a su alcance para obtener financiamiento a largo plazo y cubrir sus necesidades operativas y tecnológicas para mantenerse y crecer, este es el objetivo central del Fondo. La banca comercial inicia sus operaciones de promoción para reanudar sus actividades de crédito empresarial, sin embargo, se muestran reacios a prestar sus fondos a buenos proyectos que no sean presentadas por empresas que demuestran una solidez financiera muy por encima del tamaño del proyecto. Asimismo, los inversionistas e instituciones financieras extranjeras generalmente, en proyectos de innovación, no atienden el segmento de empresas pequeñas debido a que consideran que las ganancias serán menores y el riesgo se mantiene como “equivalente” al de proyectos innovadores de las grandes empresas. Lo cual afecta a todos los sectores del país, ya que en cada sector se encuentran pequeñas y medianas empresas que presentan los problemas antes mencionados. Esta falta de financiamiento a largo plazo en condiciones razonables, ha llevado a éstas a una grave descapitalización al utilizar flujos operativos en proyectos de rentabilidad de mediano y largo plazo. No podría dejar de ser la excepción el sector químico, pues este también presenta problemas de financiamiento y más para las pequeñas y medianas empresas.

En este entorno, FIDETEC se constituye en un mecanismo apropiado para satisfacer parte de las necesidades de financiamiento a largo plazo en lo referente a la innovación y el desarrollo tecnológico.

Es por ello que no podemos dejar de señalar que el FIDETEC ha logrado atender, ya a un gran número de empresas, suficiente para valorar su metodología en administración de proyectos de inversión en innovación y desarrollo de tecnología en la industria nacional. Esto ha sido reconocido por algunos sectores industriales en México y por algunos organismos similares en Norte América y Europa. FIDETEC se ha colocado como una buena alternativa en el campo de los apoyos financieros en el área tecnológica, ampliando su gama de actividades y servicios al sector empresarial bajo los programas de Crédito Directo, Intermediación Financiera y Riesgo Compartido.

**Tabla 9. Proyectos financiados por FIDETEC**

| AÑO           | 1991      | 1993        | 1997         | 1998         | 1999         | 2000         |
|---------------|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| NO. PROYECTOS | 1         | 2           | 6            | 2            | 7            | 5            |
| MONTO TOTAL   | \$630,000 | \$1,348,400 | \$32,819,700 | \$28,190,000 | \$34,025,000 | \$28,711,500 |

FUENTE: Elaborado por el C.P. Jorge Méndez. Coordinador del programa FIDETEC, 2004.

**Porcentaje de participación de apoyos:**

4 proyectos en participación de garantías  
 19 proyectos en participación de crédito directo      20 % del monto total de la propuesta  
 Proyecto terminados: 17  
 Proyectos exitosos: 13

**2. SITUACIÓN DE LOS PROYECTOS FINANCIADOS MEDIANTE EL PROMETEC-FIDETEC**

**Tabla 10. APOYOS DEL CONACYT AUTORIZADOS PARA LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA. OPERADOS PROMETEC (1994-1997) EMPRESAS E IMPORTE DEL APOYO AUTORIZADO (miles de pesos)**

| No.                           | EMPRESA                                       | ESTATUS | IMPORTE     |
|-------------------------------|---|---------|-------------|
| <b>CRÉDITO DIRECTO / 1994</b> |   |         |             |
| 1                             | INDUSTRIA PLAS, S.A. DE C.V.                  | Co/CV   | \$151.00    |
| <b>CRÉDITO DIRECTO / 1996</b> |   |         |             |
| 1                             | ECOLOGÍA Y RECURSOS ASOCIADOS, S.A. DE C.V.   | Op      | \$11,918.00 |
| <b>CRÉDITO DIRECTO / 1996</b> |   |         |             |
| 1                             | PRODUCTOS QUÍMICOS DE CHIHUAHUA, S.A. DE C.V. | Op      | \$852.00    |

Co/CV= Concluyó etapa de desarrollo y se encuentra en cartera vencida.

Op= En Operación.

Fuente: Elaboración del Dr. Armando Ortega, tomado del CONACYT, (1998).

**Tabla 11. APOYOS DEL CONACYT AUTORIZADOS PARA LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA.  
OPERADOS FIDETEC / PROMETEC (1992-1997)  
EMPRESAS E IMPORTE DEL APOYO AUTORIZADO  
(miles de pesos)**

| No. | EMPRESA                                    | IMPORTE    |
|-----|--|------------|
|     | <b>RIESGO COMPARTIDO</b>                   |            |
| 1   | PETROCEL TEMEX, S.A. DE C.V.               | \$2,800.00 |
| 2   | TEREFTALATOS MEXICANOS, S.A. DE C.V.       | \$3,450.00 |
| 3   | TEREFTALATOS MEXICANOS, S.A. DE C.V.       | \$6,900.00 |
| 4   | TEREFTALATOS MEXICANOS, S.A. DE C.V.       | \$6,000.00 |
| 5   | QUÍMICA DEL REY, S.A. DE C.V.              | \$5,748.00 |
|     | <b>FIDETEC / GARANTÍA / 1993</b>           |            |
| 1   | QUÍMICA AGRONÓMICA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. | \$628.00   |
|     | <b>FIDETEC / GARANTÍA / 1994</b>           |            |
| 1   | QUÍMICA AGRONÓMICA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. | \$720.00   |

**Fuente:** Elaboración del Dr. Armando Ortega, tomado del CONACYT, (1998).

**Tabla 12. APOYOS DEL CONACYT AUTORIZADOS PARA LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA.  
EN OPERACIÓN FIDETEC / PROMETEC (1992-1997)  
EMPRESAS E IMPORTE DEL APOYO AUTORIZADO  
(miles de pesos)**

| No. | EMPRESA                                       | IMPORTE    |             |
|-----|---|------------|-------------|
|     |   | AUTORIZADO | ACTUALIZADO |
|     | <b>PROMETEC / 1997</b>                        |            |             |
| 1   | PRODUCTOS QUÍMICOS DE CHIHUAHUA, S.A. DE C.V. | \$852.00   | \$982.00    |
|     | <b>RIESGO COMPARTIDO / 1997</b>               |            |             |

|   |                                      |            |            |
|---|--------------------------------------|------------|------------|
| 1 | PETROCEL TEMEX, S.A. DE C.V.         | \$2,800.00 | \$3,229.00 |
| 2 | TEREFTALATOS MEXICANOS, S.A. DE C.V. | \$3,450.00 | \$3,978.00 |
| 3 | TEREFTALATOS MEXICANOS, S.A. DE C.V. | \$6,900.00 | \$7,956.00 |
| 4 | TEREFTALATOS MEXICANOS, S.A. DE C.V. | \$6000.00  | \$6,918.00 |

**Fuente:** Elaborado por el Dr. Armando Ortega 16 julio de 1998 (pesos constantes) información proporcionada por Agustín Pérez, De acuerdo a información de Guillermo Roqueñi (situación de los créditos - fichas) 17 de julio de 1998.

**Tabla 13. APOYOS DEL CONACYT AUTORIZADOS PARA LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA.  
OPERADOS FIDETEC / INTERMEDIARIO FINANCIERO (1992 - 1997)  
EMPRESAS E IMPORTE DEL APOYO AUTORIZADO  
(miles de pesos)**

| No. | EMPRESA                                    | ESTATUS | IMPORTE  |
|-----|--|---------|----------|
|     | <b>INTERMEDIARIO FINANCIERO / 1992</b>     |         |          |
| 1   | GRUPO BIOQUÍMICO MEXICANO, S.A. DE C.V.    | Co/PAGO | \$630.00 |
|     | <b>INTERMEDIARIO FINANCIERO / 1993</b>     |         |          |
| 1   | QUÍMICA AGRONÓMICA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. | Op      | \$628.00 |
|     | <b>INTERMEDIARIO FINANCIERO / 1994</b>     |         |          |
| 1   | QUÍMICA AGRONÓMICA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. | Op      | \$720.00 |

Op= En Operación.

Co/PAGO = Concluyó y pagó. (Garantía FIDETEC).

**FUENTE:** Elaboración del Dr. Armando Ortega, tomado del CONACYT, (1998).

**Tabla 14. APOYOS DEL CONACYT PARA LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA CANCELADOS (1992 -1997) EMPRESAS E IMPORTE DEL APOYO AUTORIZADO (miles de pesos)**

| No.                      | EMPRESA                           | ESTATUS | IMPORTE    |
|--------------------------|-----------------------------------|---------|------------|
| <b>CANCELADOS / 1992</b> |                                   |         |            |
| 1                        | BEXEL QUÍMICA, S.A. DE C.V.       | AD      | \$224.00   |
| <b>CANCELADOS / 1994</b> |                                   |         |            |
| 1                        | QUÍMICA BENKO, S. DE R.L. MI.     | A       | \$1,344.00 |
| 2                        | QUIMICOS DEL CENTRO, S.A. DE C.V. | A       | \$1,745.00 |

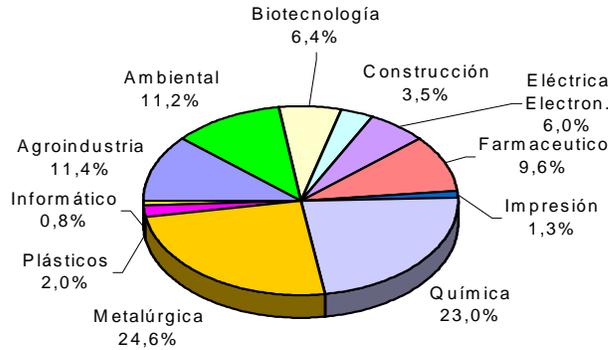
AD = Aprobado Declinado por la Empresa

A = Aprobado

**FUENTE:** Elaboración del Dr. Armando Ortega, tomado del CONACYT, (1998).

De los proyectos atendidos en 2000, la distribución por áreas es la siguiente: la industria metalúrgica 24.6%, la industria química recibió de los recursos autorizados el 23.0%, la agroindustria el 11.4%, el área ambiental el 11.2%; el sector de farmacéutico 9.6%, en biotecnología se erogó el 6.4%; el resto 13.8% en los sectores de electrónica construcción, plásticos, impresión e informática (ver gráfica 1).

**Gráfica 1. Proyectos atendidos en el 2000**



**Fuente:** Elaborado por el C.P. Jorge Méndez. Coordinador del programa FIDETEC, 2004.

**Tabla 15. FONDO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA. CONTRATOS FORMADOS EN 2000 EMPRESAS E IMPORTE DEL APOYO AUTORIZADO**  
(miles de pesos)

| No. | EMPRESA                              | IMPORTE    |             |
|-----|--------------------------------------|------------|-------------|
|     |                                      | CRÉDITO    | TOTAL ROY   |
|     | <b>AUTORIZADO / 2000</b>             |            |             |
| 1   | TEREFTALATOS MEXICANOS, S.A. DE C.V. | \$5,150.00 | \$10,300.00 |
| 2   | OMEGA CHEMICALS, S.A. DE C.V.        | \$6,690.00 | \$12,053.00 |
| 3   | MASTER GUM, S.A. DE C.V.             | \$2,400.00 | \$6,471.00  |
| 4   | PETROCEL TEMEX, S.A. DE C.V.         | \$6,472.00 | \$12,943.00 |
| 5   | GIRSA S.A. DE C.V.                   | \$8,000.00 | \$40,000.00 |

FUENTE: Elaboración del Dr. Armando Ortega, tomado del CONACYT, (1998).

**Tabla 16. FONDO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA. EMPRESAS Y ESTADO**

| No. | EMPRESA                              | ESTADO      |
|-----|--------------------------------------|-------------|
|     | <b>AUTORIZADOS / 2000</b>            |             |
| 1   | TEREFTALATOS MEXICANOS, S.A. DE C.V. | VERACRUZ    |
| 2   | OMEGA CHEMICALS, S.A. DE C.V.        | S.L. POTOSÍ |
| 3   | MASTER GUM, S.A. DE C.V.             | PUEBLA      |
| 4   | PETROCEL TEMEX, S.A. DE C.V.         | TAMAULIPAS  |
| 5   | GIRSA S.A. DE C.V.                   | EDO MÉX.    |

FUENTE: Elaboración del Dr. Armando Ortega, tomado del CONACYT, (1998).

La distribución por sector de los proyectos aprobados y la participación de FIDETEC en los proyectos, es la siguiente:

**Tabla 17. TOTAL DE PROYECTOS APROBADOS EN EL AÑO 2000**  
(miles de pesos)

| SECTOR           | NUMERO DE PROYECTOS | INVERSION DEL PROYECTO | MONTO APROBADO     | PARTICIP. FIDETEC EN LA INV. TOTAL |
|------------------|---------------------|------------------------|--------------------|------------------------------------|
| Agroindustria    | 1                   | 28'509,238             | 14'250,000         | 49.98%                             |
| Biología         | 1                   | 20'020,000             | 8'000,000          | 39.96%                             |
| Construcción     | 1                   | 5'500,000              | 4'400,000          | 80.00%                             |
| Electrónica      | 1                   | 22'500,000             | 7'500,000          | 33.33%                             |
| Litográfico      | 1                   | 8'420,933              | 1'576,736          | 18.72%                             |
| Informático      | 1                   | 1'549,000              | 1'000,000          | 64.56%                             |
| Metalúrgica      | 1                   | 61'268,510             | 30'634,255         | 50.00%                             |
| Plástico         | 1                   | 3'152,000              | 2'520,000          | 79.95%                             |
| <b>**Química</b> | <b>5</b>            | <b>102'367,235</b>     | <b>28'711,517</b>  | <b>28.05%</b>                      |
| Farmacéutico     | 1                   | 15'000,000             | 12'000,000         | 80.00%                             |
| Ambiental        | 1                   | 17'477,000             | 13'981,600         | 80.00%                             |
| <b>TOTAL</b>     | <b>15</b>           | <b>285'763,916</b>     | <b>124'574,108</b> | <b>43.59%</b>                      |

FUENTE: Elaborado por el C.P. Jorge Méndez. Coordinador del programa FIDETEC, 2004.

**CAPITULO V**  
**ESTUDIO Y ANÁLISIS DE TRES CASOS**

*Las ciencias tienen las raíces amargas, pero muy dulces los frutos.*  
**Aristóteles (384 AC-322 AC)**

## ESTUDIO Y ANÁLISIS DE TRES CASOS

### 1. RESULTADO DE LAS ENCUESTAS

Para conocer los efectos que ha tenido el programa Fondo de Investigación y Desarrollo para la Tecnología (FIDETEC) sobre las organizaciones del sector químico que adquirieron dicho financiamiento para innovar nuevos productos y/o procesos, mejorar la calidad de sus productos, transferir tecnología, etc., se tomó una muestra de tres empresas de un total de diez del mismo sector, las cuales son: TEREFTALATOS MEXICANOS S.A. DE C.V., PETROCEL-TEMEX S.A. DE C.V., estas dos pertenecientes al Grupo Alpek, subsidiaria de ALFA y OMEGA CHEMICALS S.A. DE C.V.

Se elaboró un cuestionario estandarizado para las tres empresas en seis bloques para conocer la situación de cada una de ellas y poder dar respuesta a las preguntas planteadas en la investigación: A) Datos de la empresa; B) Evaluación del programa FIDETEC; C) El papel de la empresa ante la innovación y el desarrollo del proyecto; D) Efectos del proyecto de innovación; E) El papel de los recursos humanos ante la innovación dentro de la empresa y F) Resultados del proyecto realizado según la empresa.

#### 1.1. Caso Uno - TEREFTALATOS MEXICANOS S.A. DE C.V.

La encuesta fue aplicada al Jefe de Investigación y Desarrollo el Ing. Fernando Varela Fuentes y al Gerente Técnico y de Gestión de Calidad el Ing. Martín Angulo de la empresa TEREFTALATOS MEXICANOS S.A. DE C.V., ubicada en Predio Buenavista de Torres, Rancho el Pipinaco Km. 29, Cosoleacaque, Veracruz.

Su giro es la fabricación de ácido tereftálico purificado (principal materia prima para la producción del poliéster), esta empresa cuenta con más de 280 trabajadores, por tanto, la podemos catalogar como mediana empresa según SECOFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial).

Entre sus principales objetivos están:

- Producir ácido tereftálico purificado competitivo que cumpla los requerimientos de nuestros clientes.
- Reducir sus costos de producción para incrementar la competitividad de la empresa.
- Generar desarrollo para su personal.
- Reforzar continuamente los aspectos de seguridad y cumplimiento de requisitos ambientales.

Mientras sus metas están enfocadas hacia:

- Innovar continuamente la tecnología de producción de ácido tereftálico
- Reducir a la mitad el costo energético de producción de ácido terftálico.
- Incrementar la confiabilidad mecánica de sus procesos.
- Reducir el consumo de materias primas incrementando la eficiencia de los procesos de reacción y de recuperación.

El crédito autorizado por CONACYT-NAFIN para el desarrollo y la innovación tecnológica de la empresa fueron destinados a tres proyectos; el primero, la mejora del sistema de destilación de ácido tereftálico; el segundo, solvente pesado y tercero, desarrollo de reactor anaeróbico, cada proyecto en diferentes etapas.

El tiempo de respuesta para la autorización del financiamiento fue largo, se llevó aproximadamente cuatro meses por el complejo trámite que resulta adquirirlo, porque debía ser muy descriptivo el proyecto, se tenían que hacer los desgloses de la inversión y los tiempos de respuesta entre un paso y otro fueron largos.

Un punto positivo para el FIDETEC fue el respetar los criterios expuestos para evaluar y autorizar su proyecto acorde a los lineamientos expuestos desde un principio.

TEREFTALATOS MEXICANOS S.A. DE C.V. no necesitó de asesoría administrativa para recabar toda la información requerida en la solicitud del financiamiento.

Uno de los motivos por los cuales la empresa decidió adquirir el financiamiento del programa FIDETEC fue la tasa de interés baja que ofrecía en comparación de la Banca Múltiple u otra institución crediticia. Aunque el FIDETEC no autorizó el monto total de cada uno de ellos, sí aprobó el 50% de cada proyecto, y el restante fue aportado por la empresa.

El préstamo fue en UDIS para excluir la inflación, con una tasa de interés del 4% real anual, sobre saldos insolutos.

La organización no buscó otro medio de financiamiento ya que con recursos propios y los otorgados por FIDETEC pudieron llevar a cabo los tres proyectos de desarrollo e innovación tecnológica.

El motivo que los llevó a innovar fue: reducir los costos de producción al máximo, ser más eficientes y eficaces en la elaboración del ácido tereftálico para aumentar sus ventas y exportar su producto a más mercados nacionales e internacionales ya que los llevaría a obtener una mayor utilidad generada en el mediano y largo plazo; actualmente sólo cubre los mercados citados en el cuadro 18.

Por otro lado, el departamento de Investigación y Desarrollo (I+D) está encargado de llevar a cabo todas las propuestas de invención en función de las prioridades de la empresa; con autorización del Director de Operaciones de la Planta y el Director General para su ejecución y control. Porque el primero tiene más contacto con el proceso de producción y percibe las necesidades de la planta, mientras el segundo por tener el mayor nivel jerárquico en la organización.

**Tabla 18. Mercado cubierto por la empresa**

| MERCADO NACIONAL | MERCADO INTERNACIONAL |
|------------------|-----------------------|
| Querétaro        | Argentina             |
| Veracruz         | España                |
| Estado de México | Alemania              |
|                  | China                 |

**Fuente:** Elaboración propia.

La empresa contrató agentes externos en los proyectos: “mejora del sistema de destilación de ácido tereftálico” y “solvente pesado” de manera esporádica, mientras en el tercer proyecto “construcción de reactor anaeróbico” hubo una asesoría constante en el desarrollo del mismo, brindada por un consultor de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), experto en el tema de digestión en aerobio, cuyos beneficios los llevó a ser más eficaces y eficientes.

Por otro lado, el CONACYT les brindó también asesoría en los proyectos y realizó visitas para vigilar el proceso de los mismos.

No sólo el departamento de Investigación y Desarrollo (I+D) está encargado de desarrollar la innovación dentro de la organización, sino existe también un programa en busca de nuevo conocimiento, a través de grupos de trabajo con ingenieros y obreros donde intercambian experiencias, aparte hay una red de conocimiento dentro de la empresa y la existencia de la mejora continua. Con esto buscan aprovechar las experiencias de los grupos y obtener mejores resultados.

No podemos dejar a un lado los problemas que causan los proyectos, en el caso particular de “solvente pesado” hubo problemas en la prueba de escala industrial y en la parte operativa, pues el diseño no fue bien adecuado. Para resolverlos se trabajó en conjunto, analizando las probables soluciones al problema, tanto el personal operativo como el creativo.

El proyecto los ha llevado a tener una ventaja competitiva hacia sus más cercanos competidores, en la actualidad ocupan el tercer lugar a nivel mundial en la producción de ácido tereftálico purificado; también se ha aumentado a más del 100% la capacidad de producción, 600 mil toneladas están operando en un 5% arriba de lo normal; hubo una disminución en la inversión lo que los llevó a reducir sus costos de producción.

Sus más cercanos competidores han establecido en sus plantas un departamento de Investigación y Desarrollo para contrarrestar las ventajas que ha tenido TEREFTALATOS MEXICANOS en el mercado del ácido tereftálico.

En la actualidad existe un programa de cooperación para la innovación tecnológica con un fabricante de equipo (para la producción de productos químicos) y clientes, en donde las ventajas han sido:

- Ampliar sus capacidades
- Aumentar las habilidades de los grupos
- Reducir los errores
- Más eficaz y eficiente.

El papel de los recursos humanos es percibido en la organización como positiva, ya que sin ellos el desarrollo de los proyectos no pudiera llevarse a cabo, pues son una parte importante dentro de la innovación tecnológica en la organización. En particular en este proyecto el personal operativo tuvo una participación significativa en la instalación, mantenimiento y el arranque de los equipos.

Aunque no todos tienen la convicción de asumir la tarea de ser innovador, la empresa se ha encargado de sensibilizar a sus trabajadores para el desarrollo de la innovación, otorgan capacitación y adiestramiento a sus trabajadores, se realizan juntas para resolver los problemas existentes y por surgir, y se crean grupos de trabajo los cuales son coordinados y supervisados por ingenieros encargados en los proyectos de innovación.

Los beneficios que obtienen los trabajadores es un aumento en su ingreso per cápita, pues al aumentar la producción el trabajador obtiene un mayor ingreso por la obtención de sus bonos de producción y obtienen también un aumento en sus prestaciones.

Al final del año se les da un reconocimiento simbólico como: pines de oro, diplomas, ceremonia de fin de año, reconocimiento en público de sus aportaciones y bonos de productividad.

Para finalizar la encuesta se les preguntó si el proyecto ha sido exitoso, lo cual contestaron que sí, pues han alcanzado sus objetivos en un 80%, pues han tenido:

- Ahorro en sus proyectos.
- Tasa de Retorno exitosa.
- Calidad.
- Precios bajos.
- Nuevos mercados.
- Mayor productividad.

## **1.2. Caso Dos - PETROCEL TEMEX S.A. DE C.V.**

Encuesta realizada al Jefe de Producción el Ing. Manuel Villanueva de la empresa PETROCEL TEMEX S.A. DE C.V., ubicada en Carretera Tampico-Monte Km. 17.5, Altamirano Tamaulipas.

Es una mediana empresa (SECOFI, 2004) petroquímica que se dedica a fabricar PTA, polioliol y poliéster, y cuenta con más de 200 trabajadores.

La organización ha fijado objetivos y metas a cumplir entre sus integrantes, los cuales se deberán alcanzar en el corto y mediano plazo; el principal objetivo es producir y comercializar DMT y esto los llevará a cumplir la meta de ser el principal proveedor que ofrezca al mercado productos que superen las expectativas de los clientes en términos de calidad, costo y servicio.

PETROCEL cuenta con escasos recursos para desarrollar nuevas tecnologías, nuevos productos y nuevos procesos de producción, por ello asiste a la Banca de Desarrollo para obtener recursos financieros a través del programa FIDETEC, diseñado por CONACYT-NAFIN con el objeto de desarrollar un nuevo método para producir polioles y poliéster a partir de subproductos de la fabricación de tereftálato de metilo.

El FIDETEC autorizó el proyecto de la compañía, y la primera aportación la recibió en noviembre de 1997 de acuerdo a lo establecido en el contrato.

El principal objetivo de la Banca de Desarrollo es apoyar el desarrollo integral del país con mecanismos financieros, técnicos y de impulso a sectores, regiones y actividades prioritarias a través de la prestación del servicio de banca y crédito a una tasa baja, es por ello que al recibir este tipo de financiamiento la empresa pudo ejecutar su proyecto de innovación, no obstante, trae aparejada desventajas en el proceso del manejo administrativo, por lo engorroso e inflexible trámite para poder obtenerlo.

En ocasiones resultan ser muy complicados los trámites para tener acceso a los créditos ofrecidos por esta Banca, por el exceso papeleo que resulta de los requisitos solicitados, en particular en este caso se necesitó de la contratación de un asesor externo para facilitar el manejo de la información y los trámites administrativos.

El FIDETEC siguió a detalle el desarrollo del proyecto a través de visitas periódicas de un especialista por parte de este para vigilar la ejecución del mismo.

La necesidad de buscar nuevas alternativas para optimizar sus recursos fue inevitable, ya que durante el proceso de producción de DMT identificaron que se generan varias corrientes de subproductos, las cuales convencionalmente se usaban como combustible de bajo poder calorífico en calderas y otros equipos de combustión, sin embargo, a partir de dichas corrientes se podrían producir resinas de tipo polioliol poliéster que son empleadas en la producción de espumas rígidas de poliuretano. El principal atractivo lo constituye el bajo costo de los polioles base DMT y resultan ideales para aplicaciones en industrias de gran volumen como la de la construcción.

Debido al acervo tecnológico del DMT, se tenía el conocimiento de la producción de polioles con subproductos del proceso DMT, por lo que el responsable del departamento de I+D inició el desarrollo de estos productos en la planta, cuya autorización fue otorgada por el cuerpo de Directores de PETROCEL TEMEX para su ejecución. Los Directores están

encargados de autorizar todo proyecto, porque ellos definen la planeación estratégica de la empresa y en ella está incluido el desarrollo tecnológico

Aunque la ingeniería conceptual y básica fue desarrollada por infraestructura material y personal de la empresa existió la colaboración de agentes externos en la ingeniería de detalle, en donde participaron varias empresas, institutos y proveedores entre los que se puede mencionar a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), a través del Instituto de Ingeniería; la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales (COMIMSA) y el Centro de Investigaciones Químicas Aplicadas (CIQA).

Los beneficios otorgados por estos agentes externos fue el apoyo especializado en la construcción y puesta en marcha del proyecto en la planta.

Dentro de los planes de organización la empresa se ha preocupado por desarrollar programas de colaboración que le permite generar nuevos conocimientos a favor de la empresa, han implantado el programa de mejora continua, que consiste en recopilar todas las ideas generadas en las áreas de trabajo a partir de necesidades o identificación de áreas de oportunidad por parte de los trabajadores de la empresa (desde obreros hasta gerentes), las cuales se convierten en posibles proyectos que resultan en ahorro de materias primas, energía, mano de obra, etc.

Después se evalúa cuál de los proyectos sugeridos por el personal son viables, y si los son, se incluyen en el presupuesto anual de la empresa.

La función del Departamento de Investigación y Desarrollo está encargado de dar mantenimiento a las formulaciones de poliols comerciales, atención y soporte a clientes de poliols, desarrollo de nuevos productos para la industria del poliuretano, pruebas especiales para el proceso del DMT, etc.

El proyecto "un nuevo método para producir poliéster a partir de subproductos de la fabricación de tereftáto de metilo" ha ocasionado complicaciones para mantener la calidad final de los poliols, ya que los subproductos de DMT que se utilizan como materias primas modifican su calidad dependiendo de la capacidad de producción DMT. Como respuesta, la empresa se ha encargado de generar criterios para ajustar la formulación de poliols de acuerdo a la composición de las materias primas.

PETROCEL TEMEX ha añadido un valor agregado a sus productos para obtener una superioridad hacia sus competidores; la disminución de sus costos y el aumento de la producción redujeron el precio de sus productos, esto originó la obtención de mayores ingresos después de ejecutarse el proyecto.

En la actualidad no existe un programa de colaboración con otras instituciones en Investigación y Desarrollo.

El proyecto de innovación fue ejecutado tanto por personal operativo (obreros) como creativo (Departamento de I+D), este último dio a conocer el planteamiento del proyecto

para que los demás trabajadores participaran con aportaciones propias y la implementación del mismo, para ello, se dio capacitación a siete trabajadores.

La participación del personal en la innovación es necesaria, pues los beneficios que se obtiene de ellos ha sido mantener el área de Investigación y Desarrollo en operación y con expectativas de inversión para que se pueda llevar con éxito, por otro lado, los trabajadores lo ven como una oportunidad de crecimiento individual y grupal.

En sí, este proyecto fue bien aceptado por parte de los trabajadores, porque con dicho proyecto se generaron más oportunidades de trabajo con valor agregado, es decir crecimiento profesional debido a una nueva experiencia, capacitación y desarrollo de nuevas habilidades.

Se gratifica al personal por sus acciones al final de cada año con una reunión donde se les otorgan diplomas y bonos de productividad por su participación en cada uno de los proyectos.

Bajo los resultados obtenidos del proyecto de innovación concluye la empresa que ha sido exitoso, porque se ha desarrollado e implementado la tecnología para producir polioles-poliéster capaces de satisfacer las necesidades de los clientes nacionales e internacionales, brindando con ello fuentes de empleo y mayores ingresos a la empresa.

Los factores que consideró la empresa para haber concluido que su proyecto realizado con el crédito otorgado por FIDETEC tuvo éxito son:

- Consistente calidad de los productos
- Atención y soporte técnico al cliente
- Mejora en los precios de los productos
- En mantener la innovación en el desarrollo de nuevos productos.

Porque han integrado a su sistema un proceso de producción de polioles-poliéster con un sistema de calidad que los ayuda a controlar la calidad de sus productos desde la compra de materias primas, pasando por el proceso y hasta la entrega de los productos al cliente. Así como también, la comunicación estrecha con los clientes con el fin de conocer cuáles son sus necesidades actuales y proponerles nuevos productos.

### **1.3. Caso Tres – OMEGA CHEMICALS S.A. DE C.V.**

El Ing. Luis Garza Medrano, Director General Corporativo de OMEGA CHEMICALS S.A. DE C.V., ubicada en Atlanta No. 147 Col. Nochebuena, Deleg. Benito Juárez. México D.F., y su planta en Eje 120 No. 325, Manzana 41 Zona Industrial, 1ª Sec. San Luis Potosí, S.L.P. México., dio respuesta a la encuesta con el fin de conocer los efectos que ha tenido el programa FIDETEC sobre la empresa.

OMEGA CHEMICALS es una empresa del sector químico la cual cuenta con más de 110 trabajadores, dedicada a la compra-venta y fabricación de productos químicos para

tratamientos de agua, minería y especialidades químicas. En México existen en su mayoría pequeñas y medianas empresas, y son definidas según su tamaño, el número de trabajadores, sus utilidades, etc., por tanto, la SECOFI clasifica a las empresas industriales como medianas a aquellas que cuenten con 101 hasta 500 trabajadores, por ello, se clasifica a esta organización dentro de las medianas empresas.

La empresa se maneja a través de un Consejo de Administración formado por cuatro personas internas y cinco externas a la misma. Las cinco externas son:

C.P. Ricardo Páez González. Consultor Fiscal y Contable.

C.P. y M.A. Carlos González Martínez. Consultor en Administración de Empresas.

Lic. Pedro Bravo González. Especialista en Derecho Corporativo.

Ing. Raymundo Riojas E. Empresario en Centro, Sudamérica y los EUA en la industria de herbicidas y pesticidas para la agricultura.

Lic. Susana Órnelas Dade. Consultora en Inversión Extranjera.

Los otros cuatro integrantes son a la vez funcionarios de la empresa en diversas funciones.

Ing. Luis Garza Medrano. Director General Corporativo, Socio Fundador, con 30 años de experiencia en la industria química, principalmente de fertilizantes.

Ing. José Órnelas Bolado. Director General Corporativo Adjunto y Presidente del Consejo de Administración, Socio Fundador, con 30 años de experiencia en la industria química en el área de comercialización de surfactantes y especialidades químicas.

Ing. Juan Echavarría de la Rosa. Director de Mercadotecnia y Desarrollo; con 30 años de experiencia en la industria química, en la industria petrolera y petroquímica y de especialidades químicas en las áreas de administración y desarrollo. Socio de la empresa desde 1980.

Ing. Luis Garza Aguilera. Director General, con 12 años de experiencia en la industria química y de equipos de laboratorio.

Objetivos de la organización:

Suministrar productos para tratamientos de agua, minería y especialidades químicas de calidad, precio y servicio mejores a los ofrecidos por la competencia en el uso y beneficio para el cual están diseñados. Ser una organización atractiva para los clientes, proveedores, empleados y accionistas, con la cual resulte más interesante hacer negocios, un mejor lugar dónde trabajar y un negocio más atractivo donde invertir.

Metas:

- Ser líderes en el ramo, para lograrlo está en constante cambio y mejorando sus procesos y productos día a día, además de desarrollar tecnología propia que les permite ser más competitivos.
- Buscan un crecimiento continuo en la organización para alcanzar un nivel de satisfacción adecuado para sus accionistas, empleados, clientes, proveedores y de la comunidad en su conjunto.

NAFIN en conjunto con CONACYT promueven el desarrollo tecnológico, la capacitación, la asistencia técnica y el incremento de la productividad, a través de financiamientos con una tasa de interés accesible que les permita a las empresas innovar. A través de este conducto y con estas características la empresa recibe apoyo financiero para desarrollar dos proyectos: producir hidróxido de potasio y purificar fosfatos para producir grava alimenticia.

Menciona el Director Luis Garza Medrano que fue muy tardado el tiempo de espera para poder obtener el crédito, hubo una demora de un año para su autorización. Por otro lado, los procedimientos que fijó el FIDETEC para evaluar y autorizar el proyecto se respetaron; en caso de que la empresa solicitara asesoría administrativa, este brindaba apoyo para realizar los trámites correspondientes, sin embargo, la empresa no hizo uso de la asesoría porque contaban con el personal capacitado para realizar dichas funciones.

Como en todos los proyectos de innovación tecnológica que financió el FIDETEC tenía la obligación de efectuar visitas a las empresas que obtuvieron el financiamiento con el objeto de vigilar los avances, las necesidades y las contrariedades que conllevaran estos, OMEGA CHEMICALS recibió visitas para conocer sus necesidades y objeciones que tenían en su proyecto de innovación.

Los recursos asignados por el programa FIDETEC no fueron suficientes para poder llevar a cabo los proyectos para producir hidróxido de potasio y purificar fosfatos para producir grava alimenticia, tampoco han conseguido otro tipo de financiamiento, ya que no cubren los requisitos que solicitan otras instituciones crediticias. Y con sus recursos no cubren las necesidades que demandan dichos proyectos.

La necesidad de ampliar las líneas de producción llevó a la organización a innovar, por otro lado, sus productos deben estar en constante cambio porque las necesidades del mercado así lo exige.

En su estructura organizacional la empresa cuenta con un departamento de Investigación y Desarrollo encargado de llevar las propuestas de innovación a favor de las prioridades de la empresa, este departamento depende del nivel jerárquico más alto que es la Dirección, la cual autoriza todo proyecto para su ejecución.

FIDETEC brindó apoyo técnico a los problemas surgidos antes y durante la ejecución de sus proyectos, sin embargo, el Director Luis Garza Medrano señala que no obtuvieron ningún beneficio que les ayudara a resolver los problemas.

En la actualidad no existe un programa interno de cooperación en busca de nuevo conocimiento, ni un programa externo con otras empresas, clientes o proveedores que les permita tener la facilidad de intercambiar conocimientos y experiencias para desarrollar nuevos productos, nuevos procesos, mejorar la calidad, etc.

El principal problema que ha causado este proyecto es que no se ha podido concluir por falta de financiamiento, por tanto, se ha alargado sin darle solución al problema.

No se pueden establecer en su totalidad las ventajas, porque no se han desarrollado por completo sus proyectos, por tanto, no podemos considerar la existencia de una ventaja significativa hacia sus competidores.

Los trabajadores (personal operativo) sólo fungieron como un staff de apoyo para los investigadores, desempeñando tareas como: instalación del equipo y algunas percepciones que estos podrían tener para la mejora de los proyectos. No obstante, la organización no reconoce la labor de los trabajadores, no existe un plan de reconocimiento que motive a los trabajadores a seguir innovando.

Por otra parte, la organización se ha encargado de sensibilizar a sus trabajadores a través de la capacitación y adiestramiento, sin embargo, no tienen una participación significativa en la Investigación y Desarrollo en comparación al departamento de I+D y la propia Dirección.

Si bien, el proyecto no se ha concluido, OMEGA CHEMICALS percibe que al concluirse generará más fuentes de trabajo y mejores oportunidades de crecimiento dentro de la empresa, sin embargo, no habrá un aumento en las prestaciones ni en los sueldos de los trabajadores.

La empresa no puede considerar si el proyecto ha tenido éxito o fracaso, puesto que no se ha podido concluir por falta de recursos para su conclusión. Aunque señala el Ing. Garza Medrano que generará estabilidad de fuentes de trabajo y oportunidades de crecimiento.

En la tabla 19 se hace un cuadro comparativo de los datos arrojados en las encuestas aplicadas a las tres empresas estudiadas, con el objeto de conocer las similitudes y las diferencias que existen entre ellas.

**Tabla 19. Empresas encuestadas**

|  | <b>TEREFTALATOS MEXICANOS S.A. DE C.V.</b>   | <b>PETROCEL TEMEX S.A. DE C.V.</b>  | <b>OMEGA CHEMICALS S.A. DE C.V.</b>   |
|--|--|---|---|
| <b>1. DATOS DE LA EMPRESA</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es del sector químico</li> <li>▪ Fabrica ácido tereftálico purificado.</li> <li>▪ Mediana Empresa (La componen más de 280 trabajadores)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se ubica dentro del sector químico.</li> <li>▪ Produce PTA, polirol y poliéster.</li> <li>▪ Está integrada por 202 trabajadores, por tanto, es clasificada como mediana empresa.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Empresa del sector químico</li> <li>▪ Se dedica a la compra-venta y fabricación de productos químicos para tratamientos de agua, minería y especialidades químicas.</li> <li>▪ Cuenta con más de 110 trabajadores (mediana empresa).</li> </ul>  |
| <b>2. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA FIDETEC</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proyecto: Mejora del sistema de destilación de ácido tereftálico, solvente pesado y desarrollo de reactor anaeróbico.</li> <li>2. El trámite para autorizar el crédito fue largo.</li> <li>3. No necesitó asesoría administrativa por parte del FIDETEC.</li> <li>4. El proceso del trámite fue complejo: Muy descriptivo. Se respetaron los lineamientos expuestos.</li> <li>5. Tasa de interés: Baja, en UDIS y a una tasa del 4% real anual. (Diseñada para todas las empresas).</li> <li>6. No se autorizó el 100% del proyecto, sólo el 50%. El resto fue aportación propia.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proyecto: Método para producir poliéster a partir de subproductos de la fabricación de tereftálico de metilo.</li> <li>2. El tiempo de respuesta para adquirir el financiamiento fue de acuerdo a lo establecido en el contrato (corto).</li> <li>3. Contrataron a un asesor.</li> <li>4. No se presentaron obstáculos; los criterios planteados por FIDETEC fueron los mismos.</li> <li>5. Tasa de Interés: Igual para todas las empresas.</li> <li>6. El crédito no se autorizó totalmente. Usaron recursos propios.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proyecto: Producir hidróxido de potasio y purificar fosfatos para producir grava alimenticia.</li> <li>2. El FIDETEC autorizó el crédito después de un año (largo).</li> <li>3. No necesitaron apoyo administrativo.</li> <li>4. El financiamiento se realizó sin problema alguno. Los lineamientos expuestos en la solicitud no cambiaron.</li> <li>5. Tasa de interés. La misma para todas las empresas.</li> <li>6. No se aprobó el monto total del proyecto. Uso de recursos propios (no suficientes).</li> </ol> |
| <b>3. EL PAPEL DE LA EMPRESA ANTE LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO DEL PROYECTO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motivo del proyecto: Reducir los costos de producción y ser más eficaces, eficientes en la producción del ácido tereftálico y exportar a más mercados.</li> <li>▪ El Dpto. de I y D diseña los proyectos en conjunto con los</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motivo del proyecto: Optimizar recursos en el proceso de producción del DMT.</li> <li>▪ El cuerpo de Directores y los responsables del Dpto. de I y D son responsables de</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motivo del proyecto: Ampliar las líneas de producción y sus productos están en constante cambio.</li> <li>▪ El director junto con el Dpto. de I y D está encargado de la innovación tecnológica.</li> </ul>  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ directivos.</li> <li>▪ Apoyo técnico externo. Beneficios: ser más eficaces y eficientes.</li> <li>▪ Programa interno: Grupos de trabajo (ingenieros y obreros).</li> <li>▪ Programa de cooperación: Fabricantes y clientes.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ innovar.</li> <li>▪ Colaboración externa de especialistas en el proyecto.</li> <li>▪ Beneficios: Reducción de problemas.</li> <li>▪ Programa interno: Mejora continua.</li> <li>▪ Programa externo: Ninguno</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asesores externos que apoyaron el proyecto. Beneficios: Ninguno.</li> <li>▪ Programa interno: Ninguno.</li> <li>▪ Programa externo: Ninguno</li> </ul>  |
| <b>4. EFECTOS DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Problemas del proyecto: Problemas en la escala industrial y en la parte operativa.</li> <li>▪ Han tenido una venta ante sus más cercanos competidores.</li> <li>▪ Mayor utilidad generada.</li> <li>▪ Participación en otros mercados dentro y fuera del país</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El proyecto ha generado problemas en la calidad final de los polioles.</li> <li>▪ Ventaja competitiva. Positiva.</li> <li>▪ Aumento de ventas, disminución en sus precios.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No se ha concluido el proyecto diseñado por la empresa, por falta de recursos.</li> </ul>   |
| <b>5. EL PAPEL DE LOS RECURSOS HUMANOS</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El factor humano tuvo una participación significativa en la instalación, mantenimiento y arranque de los equipos.</li> <li>▪ El proyecto fue positivo para los trabajadores.</li> <li>▪ Beneficios: capacitación y adiestramiento, aumento en su ingreso, bonos de producción y aumento de prestaciones.</li> <li>▪ Reconocimiento: Pines de oro, diplomas, reconocimiento en público y ceremonia de fin de año.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hubo una participación de los trabajadores en la conceptualización e implementación del proyecto y capacitación de 7 trabajadores.</li> <li>▪ Los trabajadores ven positivamente la innovación en la empresa como una oportunidad de crecimiento.</li> <li>▪ Beneficios: Crecimiento profesional, más oportunidades de trabajo, capacitación y desarrollo de nuevas habilidades y bonos de productividad</li> <li>▪ Reconocimiento: Diplomas y fiesta en diciembre.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los trabajadores fungieron como un staff de apoyo para los investigadores.</li> <li>▪ Los efectos que generó el desarrollo del proyecto (aunque no se haya concluido) fue aumentar la capacidad de conocimiento de cada uno de ellos.</li> <li>▪ Beneficios que generará el proyecto. Estabilidad de fuentes de trabajo y oportunidades de crecimiento.</li> <li>▪ Reconocimiento: Ninguno</li> </ul> |
| <b>6. EFECTOS DEL PROYECTO</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La tasa de retorno del proyecto es exitosa.</li> <li>▪ Aumento de la</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consistente calidad de los productos.</li> <li>▪ Atención y soporte</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No se ha concluido el proyecto.</li> </ul>  |

|                                |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|
| <p><b>SEGÚN LA EMPRESA</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ calidad.</li> <li>▪ Nuevos mercados.</li> <li>▪ Mayor productividad.</li> <li>▪ Ahorro en sus proyectos.</li> <li>▪ Precios bajos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ técnico al cliente.</li> <li>▪ Mejora en los precios de los productos.</li> <li>▪ Mantener la innovación en el desarrollo de nuevos productos.</li> </ul> |  |
|--------------------------------|--|--|--|

Fuente: Elaboración propia.

## 2. ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS

A continuación presentamos la interpretación de los datos de las tres organizaciones en su conjunto del sector químico encuestadas para dar respuesta a las preguntas planteadas en la investigación y así poder evaluar los efectos que el programa Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC) ha tenido sobre estas organizaciones.

El programa FIDETEC como se ha señalado en anteriores capítulos fue diseñado para financiar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, que propine la modernización de la planta productiva del país. Es por ello, el objeto de estudio de esta investigación, dar a conocer qué tan eficaz y eficiente resultó ser para cumplir sus objetivos por el cual fue diseñado.

Las organizaciones del sector químico que acudieron a este programa fueron en su mayoría empresas medianas que oscilan de 100 a 300 trabajadores, bajo sus necesidades recurrieron a la Banca de Desarrollo, para obtener financiamiento en sus proyectos de innovación tecnológica, el programa FIDETEC cuenta con las siguientes características: tasa de interés del 4% real anual sobre saldos insolutos; un monto máximo de 1.5 millones de dólares; en UDIS, un riesgo compartido: 0% + gastos de administración; garantía: Real hipotecaria en relación 1:1, los plazos de pago a 10 años y un periodo de gracia de 3 años y la forma de liquidarlo es según cada proyecto.

No obstante, las empresas proponían que el financiamiento fuera a más bajo costo, con una tasa de interés del 2% real anual en contra del 4% que se estaba ofreciendo, por otro lado, en lugar de UDIS fuera en pesos y que esté en base a una amortización sobre saldos insolutos en pesos.

En el supuesto de CONACYT y NAFIN el programa fue diseñado para cubrir las necesidades de innovación de las empresas, es bien cierto que cada organización presenta diferentes necesidades, y bajo este parámetro el programa FIDETEC no cumple con las necesidades de cada una de ellas. Los montos autorizados no obedecieron al dinero solicitado por cada empresa, hicieron uso de recursos propios para cubrir el total de sus proyectos.

El FIDETEC brindó apoyo administrativo y técnico en el caso de que se solicitara, este tuvo un punto negativo, pues en su mayoría no se utilizó y en el caso que hicieron uso

del apoyo no resultó benéfico para las organizaciones, pues no cubrió las necesidades de estas.

Por otro lado, según datos del FIDETEC redujeron el tiempo de autorización del crédito, esto es de 12 meses necesarios a 6 meses promedio, por tanto, se deduce que sí hubo una reducción del tiempo en espera, ya que las empresas obtuvieron el financiamiento en un promedio de 6 meses.

En la actualidad los programas de cooperación con otras instituciones, universidades, clientes, proveedores, etc., para la innovación ha sido cada vez más inevitable para obtener mayores beneficios y crear un desarrollo sustentable. Las empresas del sector químico que obtuvieron el crédito trabajaron en conjunto con otras instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México, agentes privados (ingenieros) y empresas, proveedores y centros de investigación como el Centro de Investigaciones Químicas Aplicadas (CIQA). Y como resultado de estos son: apoyo especializado en la construcción de sus proyectos, reducir los errores, mejoras en el proyecto, ampliar sus capacidades y satisfacer las necesidades de la empresa y del cliente, por tanto, los llevó a ser más eficaces y eficientes. Cabe remarcar que sólo existe cooperación con agentes externos cuando se desarrollaron los proyectos, en la actualidad no hay un trabajo permanente en conjunto con agentes externos.

No sólo estas empresas han desarrollado programas externos de cooperación, sino también internos, con grupos de trabajo, programas de mejora continua, etc., en donde los trabajadores tienen una participación representativa sólo en la parte operativa, como instalación, cooperación, mantenimiento y apoyo, pero no en la parte creativa, para esto existe el departamento de Investigación y Desarrollo, que está encargado de diseñar y llevar a cabo todos los proyectos de innovación tecnológica en conjunto con la Dirección quien toma las decisiones si es viable para el beneficio de la organización.

Los efectos en beneficio de los recursos humanos tuvieron una mayor representatividad en el aspecto cualitativo que en el cuantitativo (bonos, aumento de sueldo, incentivos, etc.), pues se brindó capacitación y desarrollo al personal, esto los llevó a tener un aumento en sus conocimientos y a la vez un desarrollo personal; estabilidad en las fuentes de trabajo; oportunidades de crecimiento; desarrollo de nuevas habilidades, estabilidad en las fuentes de trabajo, etc. Por tanto, podemos afirmar que sí existieron beneficios para los trabajadores, pues no debemos confundir que el aspecto cuantitativo es el único indicador para evaluar este programa; en este apartado el programa ha sido eficaz pero no eficiente.

La innovación en términos de mercado está sustentada en el conocimiento aplicado para generar ventajas competitivas y para competir con éxito, en la actualidad las empresas se ven cada día más amenazadas en dejar de subsistir por el gran desarrollo de nuevas tecnologías que sus competidores despliegan para excluirlos del mercado. En respuesta, el programa FIDETEC ha contribuido con el apoyo que este brinda a las empresas para que propicien una ventaja competitiva hacia sus más cercanos competidores, desarrollando

nuevos productos y/o mejorando la calidad de estos, y así han podido tener una mejor participación en el mercado del sector químico.

Los principales problemas generados en el desarrollo de los proyectos de innovación fueron administrativos y técnicos. Entre los administrativos están: el engorroso papeleo de la cantidad de información financiera y administrativa solicitada, el complicado formato de solicitud de crédito, el tiempo de espera entre un trámite y otro y los montos totales de los proyectos que no fueron autorizados. Entre los técnicos, cada organización presentan problemas según su proyecto, como problemas de calidad, de escala industrial, otros no fueron concluidos, etc.

El programa FIDETEC no sólo presenta desventajas sino también ventajas, que contribuyen a que hayan tenido éxito los proyectos de innovación, los índices son:

- Mayor utilidad generada
- Aumento de ventas
- Disminución en sus precios
- Calidad de los productos
- Ahorro en sus proyectos
- Nuevos mercados
- Atención y soporte técnico al cliente.

Al final podemos concluir que el programa FIDETEC ha estimulado el desarrollo de nuevas tecnologías a las empresas del sector químico que adquirieron el crédito, sin embargo, no cubre el total de las necesidades de las organizaciones internamente y externamente; internamente no cubrió el monto total de los proyectos y fue muy engorroso el trámite, esto provocó que los proyectos fueran más complicados y no poderse concluir en otros casos ; externamente la competencia internacional cuenta con muchas más ventajas relativas, por tanto, es necesaria una estrategia más agresiva que provoque mayores efectos no sólo a nivel nacional sino también internacional.

Se propone un estudio inicial más profundo, una mayor comunicación directa en todo lo largo del proyecto, condiciones más blandas, flexibilidad según la necesidad de cada organización, redes de trabajo con universidades, instituciones y empresas para el desarrollo de nuevas tecnologías en forma permanente.

## CONCLUSIONES

**A**l terminar la investigación encontramos que las empresas tienen un estancamiento en desarrollar innovaciones tecnológicas por diversos factores que a continuación explicaremos no sólo internos como económicos, de infraestructura, cultural, de producción, de recursos humanos, etc., sino también externos, que afectan su desarrollo y que como todo en el mundo irán cambiando. No podemos dejar a un lado que las organizaciones están rodeadas por elementos externos que también influyen al interior de la misma para que estas cumplan con los objetivos para los que fue creada, como la política legal, elementos culturales, legales, humanos, políticas públicas y la globalización.

Parte importante de los problemas de la pequeña y mediana empresa provienen del estilo gerencial. Tradiciones, pensamientos, cultura, comportamientos del empresario o gerente, de los dueños o de las juntas de socios imprimen un modo de acción y unas actitudes en las empresas que es responsable por su estado actual. En este sentido la alta Dirección toma las decisiones cuándo, cómo y por qué se debe innovar, dejando a un lado la opinión de los que perciben más las necesidades de la organización.

En la investigación se pudo observar que las empresas sólo hablan de innovación en un sentido estricto de producto/servicio, y no de innovación en un sentido mucho más amplio que abarca todos los conceptos empresariales: estrategia, procesos, planeación, productos/servicios, etc.

La integración de los recursos humanos en el desarrollo de la ciencia y la tecnología es fundamental para el crecimiento de las empresas y de la nación. Las acciones clave dentro de este proceso deberán orientarse a mejorar la formación, la capacitación y la actualización para conseguir que aumenten los recursos humanos calificados. Sin embargo, no se requiere sólo aumentar el capital intelectual, sino también generar en la sociedad una cultura científica, lo que implica modificar patrones que involucran a las familias, escuelas, medios de comunicación y divulgación.

El fenómeno de la globalización, los cada vez más elevados niveles de competitividad y complejidad del entorno, las nuevas tecnologías, una serie de cambios en las demandas de los clientes, y cambios en las estructuras políticas y económicas (Vilasec y Torrent, 2001), hacen a la economía y los negocios más complejos. Hoy en día la economía está determinada por la libre fuerza del mercado, donde la oferta y la demanda determinan los precios de los productos, por otro lado, el gobierno funge sólo como velador y vigilante de la economía.

Aunque los gobiernos han disminuido su papel en la economía no deben dejar a un lado el apoyo a los sectores más necesitados, en el caso mexicano hay una gran necesidad de apoyar a la ciencia y la tecnología pues representa un gran rezago en las últimas décadas y grandes desventajas a nivel internacional, es por ello que el Estado debe fomentar la ciencia y la tecnología y por otro lado políticas para financiar proyectos de innovación que ayuden a las empresas a crecer y poder competir en el mercado internacional.

El Programa Especial de Ciencia y Tecnología 20001-2006 (PECYT) presentado por el Ejecutivo Federal tiene como finalidad elevar la competitividad y la innovación en las empresas, incrementar la capacidad científica del país e integrar una política de Estado para integrar la ciencia y la tecnología. Estos son uno de los tantos esfuerzos que el gobierno federal ha tenido para el presente sexenio. Sin embargo, hay una gran necesidad de una verdadera política de Estado en ciencia y tecnología donde haya una mayor integración entre el Estado y las necesidades que representa la ciencia y la tecnología en la planta productiva del país, se requiere establecer políticas con programas de corto, mediano y largo plazo que trasciendan los ejercicios sexenales y en los que participen y se integren los principales actores del proceso: la sociedad, los gobiernos, la comunidad científica y tecnológica y el sector productivo. Por otro lado, la gestión de la ciencia y la tecnología en el país debe entenderse como una inversión y no como un subsidio.

Si la ciencia y la tecnología en el país no logra contar con un apoyo decidido y sostenido de los actores involucrados, seguiremos viendo cómo se ensancha la brecha del desarrollo respecto de los países más avanzados e incluso seguiremos observando cómo otros países, que entendieron la importancia del capital humano e intelectual y actuaron en consecuencia, aceleran su paso y nos dejan atrás, cada vez más como espectadores y no como actores del nuevo concierto mundial<sup>16</sup>.

La mayoría de las veces las pequeñas y medianas empresas hacen comentarios como "yo no tengo presupuesto para innovar. Nuestra empresa es pequeña para eso". Este es un gran error, se ha de tener en cuenta que la innovación no es sólo para las grandes empresas, ya que estas empresas han empezado siendo pequeñas y han llegado hasta donde están, entre otras cosas, por su cultura innovadora (Eduardo Navarro, 2002). No obstante, debe existir una proporcionalidad directa entre el tamaño de la empresa y su capacidad innovadora. Lo anterior se debe a los montos de capital necesarios para invertir en una investigación que dé buenos resultados y hacer de estos un negocio rentable (Andrés Fernando Ruiz, 2002).

La obtención de recursos externos para las pequeñas y medianas empresas (PYMES) es un problema que aflige a estas, pues utilizan más recursos externos que internos; la obtención del capital externo puede ser un problema, pues el costo del capital es relativamente alto. Y aunque se han establecido muchos esquemas para asistir a la innovación en las PYMES resulta ser difícil por falta de conocimiento y dificultad de adaptarse a los esquemas expuestos por el gobierno.

La PYMES cuentan con recursos inadecuados de Investigación y Desarrollo que las hacen dependientes de fuentes externas de tecnología, es por ello la importancia de contar apoyos financieros para que estas empresas desarrollen tecnología propia y así dejar de depender del exterior. Y en lugar de ser un país importador pasar a ser un país exportador de bienes terminados y no solamente de materia prima.

---

<sup>16</sup> <http://gaceta.cicese.mx>. Artículo publicado en los principales periódicos de circulación nacional, por considerarlo de interés lo retomaron la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECIYT) en su análisis sobre los principales problemas en ciencia y tecnología en México.

Debemos señalar que la innovación no siempre garantiza el éxito a las organizaciones a pesar de todas las facilidades que estas pudieran tener para desarrollar proyectos de innovación tecnológica, si no está bien estructurada puede traer aparejada una serie de problemas que las lleven al fracaso y hasta la inexistencia de la misma.

Para lograr el desarrollo científico y tecnológico que México requiere y merece debe concentrar sus esfuerzos en las siguientes líneas de acción:

- Aumentar la formación y la incorporación de recursos humanos calificados
- Incrementar de manera sostenida el financiamiento a la ciencia y la tecnología
- Incorporar la enseñanza de la ciencia y la tecnología en todos los niveles educativos
- Promover la difusión y la divulgación científica en toda la población
- Establecer convenios de colaboración entre la industria y academia (universidades)
- Fomentar el desarrollo tecnológico de las pequeñas y medianas empresas
- Proteger los derechos de propiedad sobre desarrollos tecnológicos y patentes.
- Contar con un marco legislativo adecuado en todos los niveles de gobierno
- Promover la inversión del sector privado y garantizar el uso eficiente de los gastos en Ciencia y Tecnología.

Por tanto, la innovación tecnológica es fundamental y necesaria en toda empresa, si no es que se quieran quedar fuera del mercado, así como lo señala Roberto Sbragia y Marcelo Cavalcanti (1994), la innovación tecnológica es uno de los pilares de la competitividad empresarial. Como consecuencia, las empresas están buscando, cada vez más, fortalecer su imagen en el mercado con productos y servicios diferenciados que atiendan los deseos del consumidor, con la preservación del medio ambiente en la región en que actúan, o mediante otros ejemplos a actitudes. La innovación tiene sentido cuando se transforma el potencial en realidad, tanto del mercado como de la tecnología, cuando la investigación desarrolla respuestas para aquello que el mercado desea, volviendo a la empresa más competitiva ya sea disminuyendo costos y flexibilizando la producción, mejorando los patrones de calidad o lanzando nuevos y mejores productos.

## BIBLIOGRAFÍA

- López Villafañe, Víctor. Globalización y regionalización desigual. Ed. Siglo XXI. 1ª ed. España, 1998.
- Afuah Allan. La dinámica de la innovación organizacional. Ed. Prentice Hall.
- Serradell López Enric y Pérez Ángel. La gestión del conocimiento en la nueva economía. México. 2003.
- Pedroza Zapata Álvaro y Suárez-Nuñez Tirso. Hacia una ventaja competitiva. ITESO, CONACYT, UADY. México, 2003.
- Lozano Carrillo, Oscar. Comportamiento organizacional en la pequeña empresa: El caso de la refaccionaria Veracruz. Tesis para obtener el grado de Maestro de Estudios Organizacionales UAM-I. México. 2003.
- Olmedo Bernardo y Solleiro José L. Políticas Industriales y Tecnológicas para las medianas y pequeñas empresas: Experiencias Internacionales. Grupo Editorial. Colección. Jesús Silva H. 1ª ed. México. 2001.
- Flores Salgado, José y Novela Urdavina, Federico. Innovación tecnológica y gestión de las organizaciones. UAM. 1ª ed. México. 1999.
- Arellano David, Cabrero Enrique y Arturo del Castillo. Reformando al Gobierno: Una visión organizacional del cambio gubernamental. CIDE. Ed. Porrúa. 1ª ed. México 2000.
- Suárez Aguilar, Estela y Rivera Ríos, Miguel. Pequeña empresa y modernización: Análisis de dos dimensiones. CRIM, UNAM. 1ª ed. México. 1994.
- Fernández-Ballesteros, Rocío. Evaluación de programas. Una guía práctica en ámbitos sociales, educativos y de salud. Ed. Síntesis. 1ª ed. España. 1996.
- Castellanos Méndez Juan G. *Revista: Escuela de administración de Negocios*. Institución Universitaria Bogotá, Colombia. 2003.
- Ricardo Ramírez. Artículo: El análisis de los interesados y el manejo de los conflictos. 2000.
- CONACYT. Estructura del Programa Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC). México.
- CONACYT. Informe Anual 2000 del Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC). México. 2000.

CONACYT. Informe Anual 1999 del Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC). México. 1999.

M. Senge, Peter. La Quinta Disciplina. Cómo impulsar el aprendizaje en la organización inteligente. Ed. Gránica. México, 1998.

Sierra Bravo, Restutino. Análisis estadísticos multivariable: Teoría y ejercicios. España. 1994.

Tercer Informe de Gobierno del Presidente Vicente Fox Quezada. México 2003.

CONACYT: Informe de trabajo en Ciencia y Tecnología 20002-20003. México.

<http://www.bibliojuridica.org>

<http://www.conacyt.mx>

<http://www.ejournal.uam.mx>

<http://redalyc.uaemex.mx>

**ANEXOS**

**ENCUESTA**

**A) DATOS DE LA EMPRESA**

1. Nombre de la empresa
2. Giro de la empresa
3. ¿Cuáles son los objetivos de la organización?
4. ¿Cuáles son sus metas?
5. ¿De cuántos trabajadores se compone la empresa?
6. ¿Estructura organizacional?

**B) EVALUACIÓN DEL PROGRAMA FIDETEC**

1. ¿Recibió apoyo financiero del programa FIDETEC?
2. ¿Los recursos que les fueron autorizados por FIDETEC en qué proyecto fueron invertidos?
3. ¿Cuál fue el tiempo de respuesta para obtenerlo?
4. ¿Fueron demasiados trámites que solicitó CONACYT para la aprobación de su financiamiento?
5. ¿Cuáles fueron los principales obstáculos para obtenerlo?
6. ¿Los criterios expuestos que utilizó el CONACYT para evaluar y autorizar su proyecto fueron acorde a los lineamientos expuestos desde un principio o cambiaron?
7. Si cambiaron, ¿cuáles fueron los nuevos criterios?
8. ¿El CONACYT les brindó asesoría para recabar toda la información requerida en la solicitud o no lo necesitaron?
9. ¿FIDETEC les brindó asesoría para la adecuada ejecución de su proyecto?
10. ¿Hubo visitas a la empresa para vigilar el proyecto de innovación?
11. ¿La tasa de interés que ofreció el FIDETEC era considerablemente inferior a la que ofrecían otras instituciones de crédito?

12. Si su respuesta es no, ¿por qué decidieron obtener el financiamiento de dicho programa?
13. ¿La cantidad de dinero que solicitaron al CONACYT para su proyecto les fue autorizado?
14. Si la respuesta es no, qué porcentaje de diferencia hubo
15. ¿Pudieron realizar su proyecto con los recursos que les fueron asignados ó buscaron otro medio de financiamiento?
16. Si su respuesta fue si ¿cuáles son las ventajas y desventajas de éste con el programa FIDETEC?
17. Si su respuesta fue no ¿qué hicieron para cubrir la diferencia restante?

**C) EL PAPEL DE LA EMPRESA ANTE LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO DEL PROYECTO**

1. ¿Cuál fue el motivo por el que decidieron innovar?
2. ¿De quién o quiénes proviene la idea de la innovación que llevaron acabo?
3. ¿Quién toma las decisiones para innovar?
4. ¿Por qué?
5. ¿En el desarrollo del proyecto fue realizada internamente ó hubo una colaboración con agentes externos?
6. Si su respuesta fue si, ¿cuáles fueron los beneficios que obtuvieron de estos?
7. ¿Existe un programa interno de cooperación para la innovación?
8. Si su respuesta fue si, en qué consiste
9. ¿Qué buscan con este programa?
10. ¿Existe un departamento de I+D?
11. Si existe, cuál es su función

#### **D) EFECTOS DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN**

1. ¿Qué buscaban al desarrollar un proyecto de innovación?
2. ¿Cuáles son los principales problemas que ha causado el proyecto de innovación?
3. ¿Qué han hecho para resolverlos?
4. ¿Ha logrado una ventaja competitiva hacia sus más cercanos competidores gracias a la innovación?
5. ¿Qué han hecho sus competidores para contrarrestar su ventaja y aparte que han hecho ustedes también para contrarrestarlos?
6. ¿Existe un programa de colaboración con otras instituciones en Investigación y Desarrollo (I+D)?
7. Si su respuesta fue si, con quién
8. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que han obtenido con la cooperación de estas instituciones?

#### **E) EL PAPEL DE LOS RECURSOS HUMANOS ANTE LA INNOVACIÓN DENTRO DE LA EMPRESA**

1. ¿Tomando en cuenta a los recursos humanos, cómo es percibida la innovación en la organización?
2. Si la respuesta es una percepción negativa, ¿qué han hecho para sensibilizar a los trabajadores?
3. ¿Cuáles son los beneficios (prestaciones, incentivos monetarios, etc.) que han obtenido los trabajadores gracias al desarrollo del proyecto de innovación?
4. ¿En particular este proyecto fue bien aceptado por parte de los trabajadores?
5. ¿Por qué?
6. Si su respuesta fue no, ¿qué hicieron para sensibilizar a los trabajadores para que fuera aceptado?
7. ¿En particular, en este proyecto hubo participación de los trabajadores (personal operativo) en el proyecto de innovación?
8. Si la respuesta es no, por qué

9. Si la respuesta es sí, ¿cuál fue su participación?

10. ¿Se le reconoce al trabajador? y ¿de qué forma?

**F) RESULTADOS DEL PROYECTO REALIZADO**

1. ¿Cree usted que el proyecto en la actualidad ha sido exitoso?

2. ¿Por qué?

3. ¿Cuáles son los principales factores que considera ha sido el éxito o el fracaso del proyecto?

4. ¿Por qué?