



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
“ARAGÓN”**

**“IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE
LAS PYMES FRENTE AL ENTORNO GLOBAL.
CASO: INDUSTRIA QUÍMICA EN MÉXICO
PERIODO 2001-2006”.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

L I C E N C I A D O EN

RELACIONES INTERNACIONALES

P R E S E N T A :

DONI BICIET MENDOZA



ASESOR: RODOLFO VILLAVICENCIO LÓPEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

Deseo mostrar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que hicieron posible la culminación de este trabajo.

En primer lugar agradezco a mis padres, por el apoyo incondicional que me brindaron en toda mi carrera, así como a mis hermanos por alentarme cada día.

A mi abuelita Sofí por el sabio consejo de no claudicar ante las adversidades de la vida.

A mi sobrino Juanito por llenarme de alegría.

A mis tías y en especial a mí querida tía Ceci, por haberme ayudado a que esa promesa que quedó pendiente se hiciera realidad. Con cariño donde quiera que se encuentren.

A mis mejores amigos: Frida, Elsa, Melina, Ulises y al Ing. Rubén Godínez, por todos los días maravillosos que pasamos juntos y porque siempre los llevaré en mi corazón.

A todos los maestros y en especial a mi asesor de Tesis, el Profr. Rodolfo Villavicencio a quien admiro por su experiencia académica y su gran inteligencia.

A la Doctora Eva González, por haberme ayudado a salir adelante.

Y por último a mi más fiel, noble y sincero amigo Vinnse Sánchez Ramírez, gracias por siempre darme tú mano en aquellos momentos de decaimiento, por hacer mi vida más alegre y por ayudarme a no darme por vencida, con amor.

Gracias a todos.

INDICE

Introducción	3
Capítulo I. Importancia de la innovación tecnológica como estrategia de competitividad frente a la dinámica global	9
1.1 Política de innovación tecnológica de países avanzados como estrategia de complementariedad para el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas (PYMES).....	14
1.2 La transferencia tecnológica como factor de dependencia.....	27
1.3 Cooperación Internacional como herramienta fundamental para el desarrollo tecnológico (Programas y Organismos Internacionales).....	34
1.4 Comportamiento de la Industria Química y la innovación tecnológica en el proceso de apertura económica.....	41
Capítulo II. La política de Ciencia y Tecnología en México	47
2.1 Problemática de definición de políticas encausadas al impulso de las pequeñas y medianas empresas en la Industria Química.....	51
2.2 Dificultades en la comunicación entre instituciones de investigación, empresas y gobierno como limitante de información.....	58
2.3 Requerimientos de nuevas políticas tecnológicas para el impulso al desarrollo.....	60
2.4 El papel de dependencias gubernamentales como mecanismo de apoyo para el impulso y desarrollo de las pequeñas y medianas empresas.....	64
2.5 El marco jurídico y legislativo en materia científica y tecnológica.....	68

2.5.1 El Sistema Educativo.....	71
2.5.2 Los institutos responsables de la política científica y tecnológica.....	72
Capítulo III. Importancia de la innovación tecnológica en la Industria Química mexicana como factor sustentable.....	76
3.1 El capital intelectual como medio competitivo de la empresa.....	79
3.2. El valor de la educación científico-técnica en la formación de recursos humanos de calidad.....	81
3.3 Capacidades tecnológicas internas de las pequeñas y medianas empresas en la Industria Química.....	83
3.4 Importancia de los recursos financieros para el desarrollo de la Industria Química en México.....	89
3.5 Cooperación inter-empresarial como estrategia de impulso frente a la competitividad (Clusters, incubadoras, parques tecnológicos, networking).....	95
3.6 Coordinación institucional (academia, gobierno, instituciones de investigación y empresas) como medio de impulso al desarrollo tecnológico.....	103
3.7 Importancia de la innovación tecnológica como medio de protección al medio ambiente.....	107
3.8 Los sistemas voluntarios como forma de cumplimiento ambiental en las pequeñas y medianas empresas.....	113
Conclusiones.....	118
Bibliografía.....	123

Introducción

En un mundo marcado por la exacerbación de las luchas competitivas, el control de los recursos tecnológicos se ha convertido en un factor estratégico para las empresas. El paso a escala mundial de los mercados, la interpenetración creciente de las economías, la interdependencia aumentada entre los protagonistas en juego, modifican las condiciones de la competencia, obligando a las empresas a transformar los fundamentos de su competitividad.

Por tal motivo, el cambio tecnológico orientado apropiadamente puede permitir un desarrollo económico sustentable y potenciar las posibilidades de equidad en una sociedad. Sin embargo, los procesos de cambio tecnológico han adquirido mayor complejidad e intensidad en un contexto de globalización.

Lo anterior ha generado una conciencia creciente dentro de las empresas de que la modernización tecnológica es una condición necesaria para poder enfrentar la intensa competencia de nuevos productos y de nuevas tecnologías. Es por ello que la permanencia o crecimiento en los mercados depende de la capacidad de las empresas de alcanzar mayores economías de escala lo que implica lograr mayor concentración técnica y económica, para lograr desarrollar productos que cubran los estándares de calidad y competitividad.

De esta manera el enfoque de la política industrial que han desarrollado los países de mayor éxito dentro del mercado, corresponde con una sociedad civil bien estructurada, con instituciones que están habituadas a la concertación y el intercambio que se integra con acciones complementarias, donde las áreas menos favorecidas, como las pequeñas y medianas empresas (PYMES) son motivo de apoyo y preocupación.

Este tipo de empresas han cobrado un valor significativo en los países desarrollados puesto que son elemento clave en su economía. Así, la introducción de los más diversos instrumentos de promoción y apoyo a las PYMES se expresa a nivel de financiamiento, capacitación técnica y gerencial, acceso a la información, ventajas fiscales, subsidios a las actividades innovadoras y de exportación, esquemas asociativos entre las pequeñas y

medianas empresas y de éstas con empresas grandes, así como elementos que facilitan la colaboración con universidades y centros de investigación y desarrollo.

Cabe señalar que a comparación con ese tipo de países, la infraestructura tecnológica de México es aún limitada en relación a los estándares internacionales, ya que internamente cuenta con una estructura dual, caracterizada por un pequeño grupo de grandes empresas y de la gran mayoría de empresas micro, pequeñas y medianas, las cuales no cuentan con los recursos necesarios para desarrollarla, ni incluso para absorber tecnologías ampliamente conocidas.

Lo anterior nos lleva a considerar de manera histórica y gracias a nuestro estudio, que hasta antes de la apertura comercial, la mayoría de las empresas no mostraban gran interés por buscar su vinculación con centros tecnológicos y universidades, por lo que no se desarrolló una cultura de innovación tecnológica en la industria nacional.

Por otra parte, los débiles incentivos a la actualización tecnológica en un ambiente proteccionista repercutieron inmediatamente sobre la competitividad de las industrias, trayendo como consecuencia una fractura dentro del sistema productivo actual.

En primer lugar, afrontan cotidianamente importantes obstáculos que amenazan su subsistencia entre las cuales destacan las dificultades para su formación, consolidación y conservación, sus limitaciones para el desarrollo y adaptación de tecnología, su manejo de recursos financieros ineficientes y sus dificultades para tener acceso a la información tecnológica y de mercado.

Esto nos lleva a considerar, que las empresas no cuentan con información adecuada acerca de la utilidad inmediata que podría arrojarle la modernización de su tecnología ya que desconocen la existencia de mecanismos institucionales que trabajan en el desarrollo, avance o transferencia de la misma.

Ahora bien, es necesario enfatizar que el tipo de investigación llevada a cabo ha sido a través del método causal comparativo denominado *ex post facto* que determina la causa o razón por la que existen diferencias en la conducta o estado en el que se encuentran o se manejan diversos grupos de individuos, para ello, examina el efecto que posee cada

una de sus variables concomitantes para así lograr el enfoque comparativo de la cual difieren.

De esta manera, el análisis de contenido examina el efecto de globalización como parte fundamental, la cual hace inferencias en la relación de las variables a estudiar como supuestos hipotéticos dentro de esta investigación.

Como primer variable de carácter independiente se menciona a las PYMES frente al entorno global y las repercusiones que de ésta han ido emanando en cuanto innovación tecnológica se refiere, partiendo del análisis de un grupo de países, los cuales permiten deducir a través de una comparativa la existencia de rezago tecnológico que poseen las empresas mexicanas, aludiendo a la falta de una cultura innovadora debido a una serie de factores que enmarcan nuestras tres variables dependientes que a continuación se señalan.

Como primer variable encontramos la ausencia de redes de apoyo entre instituciones, como segunda variable es la falta de información adecuada para el financiamiento de las mismas, (industria, gobierno, centros tecnológicos, universidades) que limitan a dicho sector en el impulso y logro de su desarrollo, es decir, esta falta de información impide que se materialicen una serie de programas y que se visualice una falta en la demanda de apoyos tecnológicos por parte de las PYMES debido a la obsolescencia de sus prácticas productivas y administrativas.

Por último y como tercer variable a mencionar tenemos que, no es que México carezca de políticas en dicha materia, sino más bien no existe una estructura gubernamental cimentada enfocada al desarrollo tecnológico y en beneficio de sus pequeñas y medianas empresas que tienden a ser más vulnerables ante los cambios en su entorno.

Lo anterior, nos ha llevado a seguir una serie de pasos en la investigación los cuales se derivan del reconocimiento y situación del problema a abordar, cuyo objetivo es el lograr dar una posible solución cuya consideración resalta el valor potencial de los resultados de ésta tesis.

Es por ello que dentro de esta tesis el periodo analizado comprende del 2001 al 2006 en donde se comienza a adquirir una nueva visión, es decir, un liderazgo conceptual sobre lo que se esta buscando lograr en la industria, en los centros de investigación, en la estructura regulatoria y financiera. En otras palabras, el gobierno busca convertirse en el catalizador del proceso que logre orientar al conjunto de políticas e instituciones en la dirección correcta.

Debido a lo anterior es necesario llevar a cabo modificaciones fundamentales en las estructuras legales y regulatorias de tal suerte que se eliminen impedimentos al desarrollo tecnológico, se promueva la adquisición de tecnologías modernas, se fomente la creación de nuevas empresas tecnológicas, se desarrollen vínculos entre los centros de investigación y la industria.

Finalmente, la experiencia de los años ha demostrado que es impensable desligar el desarrollo socioeconómico y cultural del país de sus avances en ciencia y tecnología o de su aplicación para resolver sus problemas más importantes.

Por ello, resulta crucial que México se incorpore de manera decidida a la innovación tecnológica como elemento sustantivo en sus estrategias de crecimiento económico y de reducción de la pobreza. Sólo con una nueva política en materia tecnológica nuestro país podrá crear ventajas competitivas que le permitirán lograr un desarrollo de una forma más sustentable.

Por tal motivo y como parte de este trabajo se maneja una de las teorías que enmarcan lo antes mencionado, se trata de la teoría de las ventajas competitivas de Michael Porter, quien propone una serie de elementos que actúan en función de la estructura industrial para mejorar su competitividad.

De acuerdo con Michael Porter, las empresas crean ventaja competitiva al percibir o descubrir nuevas y mejores formas de competir en un sector y trasladarlas al mercado, lo que en última instancia se considera como un acto de innovación.

Porter elaboró un modelo que permite comprender el proceso que genera ventajas competitivas e identifica la manera en que los países pueden mejorar la cantidad y la calidad de sus recursos, así como la capacidad para usarlos con mayor eficiencia.

Para poder tener un conocimiento más claro y preciso basamos nuestro trabajo en lo que Porter denominó el diamante de la competitividad, en donde considera una serie de elementos determinantes de la actividad competitiva.

También considera a la innovación como un factor primordial, ya que es el elemento clave que explica la competitividad. Porter afirma que: “la competitividad de una nación depende de la capacidad que tiene para ayudar a sus industrias a que logren innovar y mejorar su sistema productivo”.

Asimismo, considera la gran importancia que posee la formación de recursos humanos de calidad, la gestión del conocimiento, la cooperación entre industrias y el papel que juega el Estado por beneficio de las empresas, pues él mismo posee la capacidad de influir dentro del diamante por medio de leyes, normas y políticas, lo cual afecta o puede mejorar a cada uno de los elementos determinantes de la competitividad.

Así pues, nuestra tesis enmarca como uno de sus temas principales al sector químico mexicano quien tiene que aceptar los desafíos de rivalidad y competencia, así como el lograr adaptar la combinación y la calidad de sus factores de producción a la naturaleza y aceleración del cambio.

Entonces y como un primer paso es el permitirnos formular una pregunta, ¿cómo lograr que los éxitos innovativos se conviertan en un proceso social y económico amplio que permitan lograr la consolidación de la capacidad de innovación dentro de la industria química mexicana?

La respuesta implica dar seguimiento sistemático con un enfoque interdisciplinario a los procesos de innovación tecnológica que ocurren en otros países a partir de un contexto institucional, donde se enfatice el papel de las pequeñas y medianas empresas y los servicios y apoyo que pueden obtener de las mismas instituciones encargadas de lograr su fortalecimiento.

Dicho estudio ampliará el panorama en el que se encuentran inmersas las PYMES mexicanas, en especial las que integran a la industria química mexicana y los posibles requerimientos que deberá de reforzar ya sea a través de la adopción de innovación tecnológica, de actualización de programas encaminados al desarrollo tecnológico, así como la búsqueda de apoyo del gobierno que le permita desarrollar su calidad competitiva para enfrentarse a nuevos competidores.

El presente trabajo está dividido en tres capítulos. El primero muestra la importancia que posee la innovación tecnológica como medio de competitividad para enfrentar los embates del entorno global, asimismo se detalla el análisis sobre la transferencia tecnológica y su impacto en los países en desarrollo. Del mismo modo, en esta sección se busca establecer la base del desarrollo tecnológico y las razones y condiciones que llevan a las empresas a invertir en tecnología y en el desarrollo de la misma. Del mismo modo, se analizan brevemente las políticas tecnológicas de otros países a fin de contar con un punto de referencia y comparación que resulte ilustrativo para la creación o reestructuración de nuestro sistema de innovación.

En la segunda parte de este trabajo, se detalla la falta de vinculación entre centros de investigación, universidades, industria y dependencias gubernamentales, la ausencia de políticas encaminadas al desarrollo de la ciencia y la tecnología, para más adelante, aterrizar en una serie de propuestas para el impulso y fortalecimiento de las PYMES y la innovación tecnológica.

Finalmente, la tercera y última parte esta enfocada a la importancia que posee la innovación tecnológica en el sector químico en México, las capacidades tecnológicas que la misma mantiene, la falta de vinculación con otras instituciones para el logro de su desarrollo y fortalecimiento, así como la importancia que poseen las PYMES de este sector, aunque actualmente no están preparadas para enfrentar ciertas dificultades que en este trabajo se señalan.

Capítulo 1

Importancia de la innovación tecnológica como estrategia de competitividad frente a la dinámica global.

En las dos últimas décadas del siglo XX el entorno internacional comienza a manifestar una serie de transformaciones, las cuales han venido alterando hasta nuestros días las relaciones sociales y la vida política. Hoy todos los países del mundo se encuentran frente a un proceso de globalización, el cual ha propiciado una creciente interdependencia entre los mismos.

Abordar el concepto de globalización no es tarea fácil ya que puede definirse de muchas maneras debido al gran número de trabajos dedicados a su estudio y análisis lo que hace que se convierta en una categoría demasiado extensa.

Ante esta perspectiva, consideramos como parte de un fundamento el trabajo de Charles Omán investigador de la OCDE, donde plantea que la globalización puede ser entendida como:

“El crecimiento de la actividad económica que abarca políticamente límites definidos nacionales y regionales, encontrando expresión en el aumento del movimiento de bienes y servicios que cruza las fronteras, vía comercio e inversión y frecuentemente de gente, vía migración...”¹

Ahora bien otra aproximación en conceptualidad semejante a la de Omán la podemos extraer del autor Ulrich Beck en donde menciona lo siguiente:

“La globalización significa los procesos en virtud de los cuales los Estados nacionales soberanos se entremezclan e imbrican mediante actores transnacionales y sus respectivas probabilidades de poder, orientaciones y entramados varios”²

¹ Estay Reyno Jaime y Alicia Girón. *La globalización de la economía Mundial*. México. Ed. Porrúa. 1999, p 154

² Beck, Ulrich, *¿Qué es la globalización? Falacias del globalismo, respuestas a la globalización*, Barcelona, Paidós. 1998, p. 29

Para el autor Alberto Romero la globalización se refiere a una etapa avanzada de la división internacional del trabajo, la cual se caracteriza por una mayor interacción e interdependencia de los factores y actores que intervienen en el proceso del desarrollo mundial. Estos factores y actores son de índole económica, social, política, ambiental, cultural, geográfica, tecnológica, etc., e involucran relaciones entre Estados, regiones, pueblos, empresas, etc.³

Es claro entonces que la globalización enmarca ese proceso de internacionalización del capital financiero, industrial y comercial tendiente a crear nuevas relaciones políticas internacionales como respuesta a las constantes necesidades de reacomodo del sistema capitalista, así como el surgimiento de nuevos procesos productivos generados por el avance, expansión y uso intensivo de la tecnología.

Es importante señalar que la tecnología se ha transformado en una prioridad y también en un imperativo para la competitividad de las industrias, por lo que el subsector de la pequeña y mediana empresa enfrentan ahora una amenaza creciente por parte de las empresas que han alcanzado una capacidad tecnológica para penetrar en sectores de mercado que son más sofisticados en tecnología.

Esto nos lleva a enfatizar que los países que poseen un número significativo de pequeñas y medianas empresas requieren de un nuevo diseño estratégico de actuación económica, social y política debido a los cambios que se han venido dando por la extraordinaria aceleración del progreso científico y tecnológico con la finalidad de no quedarse fuera del nuevo contexto internacional.

Cabe señalar que las pequeñas y medianas empresas han ocupado desde finales de los años ochenta un primer plano en los objetivos y políticas de diferentes países, así como en los debates y orientaciones de la investigación en sectores académicos. Ello se debe a su nuevo protagonismo reflejado en los procesos de reindustrialización en algunas regiones, e incluso en su participación en la esfera del comercio internacional.

³ Romero, Alberto. *Globalización y pobreza*. Bogotá. Editorial Universitaria-Universidad de Nariño, 2002, p. 6.

Para José Octavio Martínez, experto de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), las empresas pequeñas constituyen un grupo muy diferenciado de establecimientos. No sólo varían en dimensión y en la complejidad de su estructura, producen además una amplia gama de artículos destinados a una gran diversidad de mercados. De hecho, son sus múltiples condiciones de producción las que dan origen a la llamada heterogeneidad estructural industrial.⁴

Por otra parte, las PYMES son empresas que suelen adaptarse a diversos factores, esto es, por su probada capacidad de respuesta a las crisis, su inserción en los movimientos de reestructuración económica, su importancia en la generación de empleos, su flexibilidad organizativa y su adaptación al mercado, sus niveles de desarrollo tecnológico e, incluso sus capacidades para exportar.

En cuanto a capacidades se refiere, la tecnología y la innovación son dos rasgos que inciden en el rumbo y sobrevivencia de las empresas. Por lo tanto, conocer acerca de la naturaleza del proceso de innovación tecnológica es muy importante para entender la dinámica de la empresa.

Dentro del proceso de innovación tecnológica confluyen distintos conocimientos y capacidades que deben de estar presentes en las diferentes áreas de las pequeñas y medianas empresas, cuyo aprovechamiento depende de su cultura organizacional, es decir, tales empresas deben de estar obligadas a desarrollar recursos humanos, sistemas de información y capacidades tecnológicas acordes con los nuevos desafíos. De ahí la importancia que tiene el proceso de innovación.

En la actualidad el proceso de innovación comprende todas aquellas etapas científicas, técnicas, comerciales y financieras necesarias para el desarrollo y comercialización con éxito de productos nuevos o con mejores características, la utilización comercial de nuevos o mejores procesos y equipos, o la introducción de un nuevo servicio.⁵

⁴ Calvo, Thomas y Bernardo Méndez Lugo. *Micro y pequeña empresa en México frente a los retos de la globalización*. México. Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos. 1995, p. 21.

⁵ Ruiz González, Manuel y Enrique Mandado Pérez. *La innovación tecnológica y su gestión*. Barcelona. Ed. Productiva. 1989, p. 14.

Ahora bien, el tema de innovación retomado por Rafael Oropeza dentro de su estudio no es otra cosa que la creatividad aplicada y se entiende como el resultado objetivo y tangible de una idea creativa la cual puede comercializarse exitosamente.⁶

Señala que para algunos autores ésta es dividida en dos tipos:

- La adaptación innovadora de un bien o un servicio que ya existe para mejorarlo.
- La innovación propiamente dicha, que se refiere a la creación de un bien o un servicio que no existía.

Para los fines de esta obra, se considerará innovación a cualquiera de las dos modalidades anteriores, ya que ambas surgen del proceso creativo y si su origen es el mismo no hay razón para considerarlas en forma separada.

Las innovaciones pueden estar integradas a las máquinas (bienes de capital) o a los productos, o no estarlo (como es el caso del conocimiento incluido en patentes, licencias, diseño y actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo o incorporado al personal calificado).

En síntesis la innovación es la búsqueda y el descubrimiento, experimentación, desarrollo, imitación y adopción de nuevos productos y/o nuevos sistemas o estándares de organización; también es un proceso en el que participan diversas organizaciones, entre ellas de manera muy destacada la empresa, como se señala enseguida.

Podemos decir que las actividades innovativas son primordiales para las distintas áreas de una empresa, puesto que apuntan a mejorar su eficiencia económica y capacidad competitiva. Es bueno precisar, que la búsqueda permanente de innovación tecnológica dentro de una empresa está encaminada a obtener al menos dos cosas:

1. Aumentar la productividad, que es una circunstancia interna de los procesos y resultados de la empresa; e
2. incrementar la competitividad, que es una circunstancia externa, ya que su resultado se mide en los mercados.

⁶ Oropeza Monterrubio, Rafael. *Creatividad e innovación empresarial*. México. Ed. Panorama. 1994, p. 14.

Aunado a lo anterior el término de competitividad se entiende en forma intuitiva, ya que si una empresa logra sostener su participación por periodos prolongados de tiempo en los mercados es porque de alguna manera ha logrado ser competitiva.

Para comprender más el significado de competitividad Castañón Ibarra la distingue como “la capacidad de una industria (o empresa) de producir bienes con patrones de calidad específicos, utilizando una serie de recursos en niveles iguales o inferiores a los que prevalecen en industrias semejantes en el resto del mundo”.⁷

Hoy está muy extendida la idea que dentro de los recursos utilizados para lograr una alta competitividad el cambio tecnológico figura como la más prominente. Es por ello, que la innovación tecnológica es la más importante fuente entre firmas competidoras y el factor más frecuente en la desaparición de las posiciones consolidadas.

La tecnología desempeña un papel crítico en la competitividad de la empresa y es uno de los factores que plantea más dificultad en su gestión. El nuevo escenario se identifica con la aceleración del cambio tecnológico y el acortamiento del ciclo de vida de los productos, de ahí la importancia estratégica de realizar una eficaz gestión de la tecnología en la empresa.

Las pequeñas y medianas empresas se han tenido que acatar a las reglas del nuevo contexto internacional. Debido a su falta de conocimientos y cultura innovadora las lleva a adoptar una serie de procesos de aprendizaje en materia tecnológica de los países industrializados con la finalidad de adaptarlos a los requerimientos del nuevo entorno como medio de supervivencia, así como estrategia de complementariedad.

El desarrollo de los países industrializados y el liderazgo que ejercen en el mundo forman parte de un proceso en el que los países hoy identificados como semiindustrializados participan con serias desventajas, debido a las diferencias en el ritmo de desarrollo científico-tecnológico que hace destacar la brecha tecnológica entre los dos grupos de países.

⁷ Castañón Ibarra, Rosario. *La política Industrial como eje conductor de la competitividad en las PYMES*. México. Ed. Fondo de Cultura Económica. 2005, pp. 52-53.

Son éstas, tareas ineludibles para mantenerse en la esfera productiva, aún cuando las empresas se enfrentan a problemáticas surgidas de las dimensiones del nuevo espacio estratégico a partir de la globalización.

Por lo que el desafío para los países periféricos es el deber convertirse en los protagonistas activos y no en receptores pasivos de la difusión en materia tecnológica, es decir, deben de buscar todo tipo de medios para lograr la implementación de conocimientos ya sea adquiridos del medio externo o de la cooperación que en materia científico-tecnológica establecen con los países más avanzados.

1.1 Política de innovación tecnológica de países avanzados como estrategia de complementariedad para el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas (PYMES).

En la actualidad, la ciencia y la tecnología se encuentran en la base de una serie de transformaciones que, a ritmo acelerado, se difunden por todo el mundo; su estrecha y creciente interrelación con los procesos económicos, políticos, sociales y culturales fundamentan estrategias y políticas globales de desarrollo; por lo que la tecnología se ha convertido para los países de mayor progreso como el eje y factor primordial de sus procesos de crecimiento y fortalecimiento.

Es claro que el nuevo entorno económico ha puesto de manifiesto la necesidad urgente de que los países efectúen reformas estructurales a su sistema productivo con la finalidad de aumentar su eficiencia y competitividad de acuerdo con los estándares internacionales.

Dentro del gran objetivo del cambio estructural la reconversión industrial ocupa un lugar prominente para las economías abiertas, es decir, en aquellas cuyo grado de apertura comercial es alto y que participan y están expuestas a la libre competencia internacional.

Para tener un claro entendimiento en cuanto a reconversión industrial se refiere es necesario partir desde su concepto que el CEESP (Centro de Estudios Económicos del

Sector Privado) establece. La define como “el conjunto de cambios y medidas de orden macro y microeconómico que tienden a adecuar la estructura productiva de un país a las condiciones de modernidad, eficiencia y productividad que privan en la economía mundial”.⁸

Esto se ve reflejado en el esfuerzo permanente de innovación tecnológica, de diseño y fabricación de nuevos procesos y productos y en general, de mayores niveles de eficiencia dentro de las empresas.

Efectivamente, el rápido crecimiento económico de los países desarrollados y su éxito sostenido en los mercados mundiales ha sido consecuencia de la superioridad en tecnología. El potencial tecnológico, ha dependido de la capacidad para dominar los procesos de producción, imitación e innovación dentro de sus industrias.

La tecnología juega un papel cada vez más importante entre todos los factores de competitividad, por lo que los objetivos y los mecanismos dentro de las políticas de los países avanzados han tenido que ser modificados, es decir, las políticas industriales que venían manejando han tenido que desaparecer para ser reemplazadas por políticas de innovación.

Es por tal razón que el objetivo más difundido dentro de sus políticas de innovación es el de lograr adquirir una mayor ventaja competitiva en sus industrias estratégicas, así como en la implementación de las nuevas tecnologías a sus industrias tradicionales. La posición de cada economía nacional y de cada empresa industrial depende, en el nuevo sistema internacional, del desarrollo e innovación tecnológica.

Así pues, en las economías desarrolladas, las pequeñas y medianas empresas, desempeñan un papel importante no sólo como fuente de empleo y como generadoras de una proporción importante de Producto Interno Bruto (PIB)⁹, sino también como transmisoras, al conjunto de la economía (a través de las relaciones que mantienen con las grandes empresas como consumidoras y suministradoras de insumo o de bienes), de sus características de productividad y eficiencia.

⁸ Centro de Estudios Económicos del Sector Privado. *Modernidad y productividad*. México. Ed. Diana. 1998, p. 13.

⁹ Arnaiz, María del Carmen. *Las PYMES en América Latina*. Buenos Aires. Ed. La Crujía. 2004, p.10.

El crecimiento de este sector, así como las mejoras que pueda adquirir en cuanto a su desempeño, tienen consecuencias importantes para el conjunto de la vida económica; de ahí que generalmente los países desarrollados cuenten con políticas encaminadas a promoverlas.

Otra de las situaciones que se debe de tomar en cuenta es la hostilidad del ambiente, puesto que indica el grado de competencia en el mercado, mientras más hostil es el ambiente mayor es la necesidad de obtener un margen de competitividad, por lo que es más probable que las empresas a nivel internacional adopten una conducta favorable a la innovación tecnológica, ya que dicha competencia está vinculada ante un problema de rivalidad entre las mismas.

Los dirigentes de las empresas de todo el mundo se ven obligados a tomar en cuenta nuevas variables, tales como alianzas estratégicas, formas de cooperación y asociación que dan lugar al surgimiento de redes de empresas, como una forma intermedia de relación entre las empresas y su entorno económico e institucional.

En la pequeña y mediana industria frecuentemente se utilizan vínculos externos para lograr accesos a tecnologías. Una alternativa para desarrollar nuevos procesos, es la colaboración con fuentes externas de tecnología como las instituciones de investigación y/o de educación superior, o empresas clave.¹⁰

Los países desarrollados han implementado una serie de normas y políticas que han coadyuvado a la formación de una infraestructura tecnológica, así como la creación de mecanismos institucionales que les han permitido coordinar esfuerzos de distintos sectores, tales como empresas, centros de investigación y desarrollo tecnológico, universidades, centros financieros y gobierno.¹¹

Por otra parte, está muy extendida la creencia de que el crecimiento económico sólo se puede recuperar y mantener con un alto índice de innovación tecnológica y, por otra parte, se piensa que este impulso de innovación necesario no se puede conseguir sin el

¹⁰ OCDE. *Las pequeñas y medianas empresas, tecnología y competitividad*. Barcelona. Ed. Mundi-Prensa. 1995, pp. 43-52.

¹¹ Vence Deza, Javier. *Economía de la Innovación y del cambio Tecnológico*. España. Ed. Siglo XXI. 1995, p. 418.

apoyo del gobierno, ya que cualquier industria con un índice de innovación insuficiente sufrirá forzosamente un deterioro y atraso.

Las acciones gubernamentales pueden crear ventajas para los sectores estratégicos y favorecer los efectos acumulativos del aprendizaje. Puede modificar con acciones oportunas las ventajas tecnológicas para convertirlas en ventajas duraderas para la competitividad internacional.

Así pues, un objetivo político específico de la mayoría de los gobiernos de las naciones industriales es el estímulo a la innovación tecnológica, así como la creación de medidas específicas para lograr alcanzar dicha meta.¹²

Por otra parte, el desarrollo científico y tecnológico de cada país debe de estar fundamentado en una investigación básica, la cual consiste en desarrollar ciencia en su más detallado concepto. Es posible enumerar un sinnúmero de ejemplos en donde la ciencia básica ha jugado un papel imprescindible en el desarrollo y mejoramiento de la calidad productiva.

Los gobiernos de los países industrializados disponen de un amplio arsenal de políticas e instrumentos para alcanzar distintos objetivos en materia de desarrollo económico y más específicamente de innovación industrial.

Dentro de las políticas cuyo objetivo es ganar una ventaja competitiva, incorporando la innovación tecnológica como estrategia y desarrollando las industrias vinculadas a ellas, se encuentran aquellas destinadas a crear organismos que van más allá de la promoción tradicional a la investigación y el desarrollo.

Las actividades de las instituciones varían según cada uno de los países industrializados. En algunos casos, dado su carácter abarcador (incluyen no sólo los apoyos financieros a la investigación y el desarrollo, sino también actividades para la obtención de insumos para la innovación, formación de recursos financieros, difusión tecnológica, esquemas de mercadeo, etc.) forman parte de los mecanismos de las políticas estratégicas.

¹² Braun, Ernest. *Tecnología rebelde*. México. Ed. Tecnos. 1986, p. 137.

A continuación se mencionan algunas de las políticas más importantes llevadas a cabo por naciones como Francia, Alemania y Japón en el ámbito de Ciencia y Tecnología en beneficio de sus pequeñas y medianas empresas con el fin de comprender aquellos factores comunes que puedan ser de gran utilidad ante la realidad nacional para la creación de nuevos programas de enriquecimiento científico y tecnológico como medida de complementariedad para sus industrias más vulnerables.

El caso de Francia constituye un ejemplo importante. En la actualidad el gobierno francés está muy consciente del peso económico que poseen las pequeñas y medianas empresas, que si bien emplean el 48% de la mano de obra industrial, participan tan solo con la cuarta parte de las exportaciones y el 30% de la inversión, así como son vectores de innovación tecnológica y por consiguiente de competitividad.

Debido a lo anterior, el gobierno ha manifestado preocupación por corregir el desempeño de las PYMES implementando una serie de medidas de política industrial relacionadas con la creación de un entorno administrativo y fiscal más favorable para las mismas. Esto ha llevado a una proliferación de instituciones destinadas a favorecer la expansión económica prestando especial atención a la creación, crecimiento y fortalecimiento de sus pequeñas y medianas empresas.¹³

Francia posee un organismo que goza de una mayor difusión, dicha institución es la Agencia Nacional de Valorización de la Investigación (ANVAR) creada en 1967. Esta institución es el organismo fundamental dependiente del ministerio de industria encargada de dar un valor económico a los resultados de la investigación llevada a cabo por el sector público.

Uno de sus objetivos fundamentales es promover la innovación e investigación en empresas francesas (principalmente las PYMES) con el fin de facilitar la creación de nuevos productos y procesos en todas las áreas de actividades.¹⁴

¹³ Calabozo Morán, Juan Ramón. *Guía de Organismos de apoyo a la inversión: Francia*.

Consultado en http://www.clustergrafico.com/files/externor/anexo7_externor.pdf el 8 de Septiembre de 2009.

¹⁴ Idem.

En 1978 surge el Organismo Nacional para la Creación de Empresas, que apoya la creación, la recuperación y el desarrollo de empresas. En 1979 surgió también el Organismo de Informática, al que se le encomendó la promoción de actividades de creación, difusión y utilización de tecnologías avanzadas para modernizar las estructuras tanto económicas como sociales.

Vinculado a la ANVAR, también se creó el Organismo Nacional para la Investigación Técnica. Éste se ocupa de la capacitación profesional. Por ejemplo, la ANVAR creó un sistema de contratos de empleo unidos a la formación profesional, y promueve la contratación de ingenieros e investigadores de las empresas con proyectos de innovación, donde parte de la remuneración del contratado la proporciona el gobierno.

La ANVAR cuenta con una amplia variedad de servicios, esto es, apoya los proyectos de creación de PYMES innovadoras desde su origen hasta su lanzamiento industrial. Cuenta con un fondo de ayuda a la innovación a tasa de interés cero y pagadero sólo en los casos de éxito empresarial. Aparte de la financiación la ANVAR pone al servicio de las PYMES su red de consultorías repartidas en todo el país, que constituyen un medio estratégico para poder estructurar y reforzar sus proyectos de innovación.

La ANVAR trabaja conjuntamente con la Comisión Europea y con otras agencias europeas similares a ella, cuyo propósito es facilitar a las PYMES la consecución de proyectos de Investigación y Desarrollo. Asimismo, prepara a las PYMES que deseen exportar a Canadá y los Estados Unidos adaptando sus productos a las normas vigentes en cada uno de los países anteriormente mencionados.¹⁵

También proporciona ayuda financiera a las PYMES con la finalidad de lograr contratar personal altamente calificado como técnicos superiores, ingenieros, doctores, investigadores que logren cubrir las necesidades que requieren y sobre todo que logren estructurar y dar impulso a la investigación y desarrollo.

Otro aspecto que se debe de considerar es que la ANVAR apoya proyectos presentados por jóvenes innovadores, es decir, subvenciona proyectos presentados por estudiantes,

¹⁵ Arnaiz. Op. Cit; p.38.

escuelas de ingenieros y facultades universitarias en colaboración con PYMES o laboratorios de investigación.

Otro medio de servicio que proporciona la ANVAR es que publicita información referente a novedades tecnológicas aplicables a la industria, así como aquellos proyectos que se están llevando a cabo a través de instituciones de investigación en colaboración con empresas, facilitando el contacto entre empresas interesadas en algún proyecto o servicio de innovación tecnológica.

Recientemente la ANVAR ha abandonado su papel tutelar en lo que respecta a concesión de préstamos y subvenciones para concentrarse más en su papel de asesoramiento en transferencia tecnológica. Se puede decir que este organismo conoce mejor el problema de la transferencia tecnológica ya que responde de una manera más efectiva y rápida a las pequeñas y medianas empresas que se encuentran menos familiarizadas con la innovación.

Junto con la ANVAR se multiplican los organismos, la mayoría de las veces locales o regionales, de asesoramiento y de ayuda: sociedades financieras, organismos que se dedican a recopilar información acerca de laboratorios y productos, organismos de ayuda a los estudios de mercado. Su efectividad e influencia pueden variar considerablemente de una región a otra, en función sin duda de la densidad del tejido industrial, del dinamismo de las empresas y de la voluntad de los laboratorios de efectuar una apertura hacia la investigación.

Una de las políticas que el gobierno francés opera en la actualidad es la extremada ayuda a la tecnología, puesto que ha logrado la creación de diversos organismos, tales como los ministerios técnicos de industria e investigación, que a su vez han establecido Centros Regionales de Innovación y de Transferencia Tecnológica (CRITT) centrados en grandes tecnologías representadas en la región, tanto por los laboratorios públicos de investigación como por las empresas. Estos CRITT reciben su impulso de consejeros

tecnológicos, encargados de garantizar la relación entre los solicitantes (empresas) y los oferentes (laboratorios) de tecnología.¹⁶

Por último, el sistema educativo se ha visto también implicado en estos cambios ya que uno de los objetivos que se busca es que tanto los centros de enseñanza así como los de investigación se abran a las empresas, con la finalidad de adaptar mejor la formación a las necesidades futuras y por otra parte de reforzar la innovación tecnológica en términos de investigación y desarrollo, en particular hacia las PYMES.

La existencia de pequeñas y medianas empresas dinámicas y exitosas es uno de los rasgos característicos de la economía alemana. Ellas han sido y continúan siendo motores de crecimiento y empleo. Su sólida gestión ha despertado interés en otros países con PYMES menos dinámicas, que buscan fortalecer su economía mediante el desarrollo de ese tipo de empresas.

Para estudiar a las PYMES alemanas, es necesario entender el significado del término Mittelstand. Históricamente tiene sus raíces en el orden social de la Edad Media, donde a los Stände (grupos de ciudadanos según nivel socioeconómico, nobles, artesanos, comerciantes, agricultores, etc.) se les asignaban responsabilidades especiales. Actualmente, el término se dirige a la posición de estos empresarios en el sistema social alemán, asimismo describe un cierto estrato de la sociedad, en cierto sentido similar al concepto inglés de “clase media”, pero con connotaciones industriales, por lo que dicho término alude al sinónimo de PYMES en Alemania.

El gobierno alemán no posee una clasificación oficial, señalando la heterogeneidad de las PYMES, la mezcla de aspectos cualitativos y cuantitativos de Mittelstand, los distintos criterios de los programas de apoyo y las diferentes clasificaciones de los países vecinos y de la Comisión Europea. Puede decirse que no existe una definición uniforme y estrictamente científica para las PYMES en Alemania.

¹⁶ Informe presentado por la Red Transnacional Atlántica de agentes económicos y sociales. *Transferencia de Tecnología e innovación: claves de la cooperación para las regiones del arco Atlántico*. Consultado en: http://www.rta-atn.org/.../etudes/rta-atn_rapport_innovation_final_es.pdf Abril del 2006. p. 42.

Para Alemania la Mittelstand aporta, aproximadamente el 53% del valor agregado bruto, emplea a un 80% de fuerza laboral, así como un 68% del total de aprendices. De hecho, la Mittelstand es la columna vertebral del sistema alemán de aprendizaje, que se basa en un sistema dual de capacitación vocacional, donde la teoría se enseña en escuelas y la capacitación práctica tiene lugar dentro de la empresa.¹⁷

Las PYMES alemanas dirigen el 75% de sus exportaciones a otros países de la Unión Europea (UE), ya que la introducción de una moneda en común y la integración de los Estados ha aumentado la competitividad dinamizando el cambio estructural en Alemania, creando así nuevas oportunidades para sus empresas.

Una de las ventajas que posee la PYMES alemana es de que cuenta con instituciones de capacitación e investigación que a su vez dependen de un conjunto de instituciones socioeconómicas como bancos, instituciones de educación superior y otras que apoyan compromisos de largo plazo en beneficio de la pequeña y mediana empresa.

En Alemania existe un Consejo de Investigación Alemán que es la principal organización de fomento y autogobierno para la ciencia y la investigación, su misión es brindar apoyo financiero a proyectos de investigación, así como es un importante consejero en la elaboración de políticas científicas, además mantiene la relación y cooperación con instituciones internacionales de investigación.

Un claro ejemplo en términos de sistemas de innovación relacionados con las PYMES es la Fundación Steinbeis de Baden-Württemberg. Esta fundación comenzó con cinco servicios que se denominaron servicios de consultoría técnica. Estos centros operan como puntos generales de contacto para consultas y problemas orientados a la tecnología, especialmente de pequeñas y medianas empresas. Su exitosa operación permitió que la Fundación se volviera miembro de la Comisión Gubernamental para la transferencia tecnológica. La Fundación agregó una red de 270 centros Steinbeis de Transferencia. Cada uno de estos centros se especializa en un determinado tema, según las necesidades de la economía regional.

¹⁷ Meyer Stamer, Jörg y Frank Wältering. *Innovación tecnológica de las pequeñas y medianas empresas en la República Federal de Alemania: incentivos y financiamiento*. CEPAL. 2002, p. 77.

A pesar de que no depende directamente del gobierno, la estrecha cooperación con él es manifiesta, y se suele considerar como una unidad operacional del Estado, ya que el presidente del directorio de la Fundación es, a la vez, Comisionado de Gobierno para la Transferencia Tecnológica en Baden-Württemberg.

Otro ejemplo de institución que fomenta la innovación en la PYMES es el Centro de Innovación y Tecnología en Renania del Norte-Westfalia (ZENIT). Es una compañía de consultoría orientada a la tecnología, pertenece al Ministerio de Economía de la misma región, a un consorcio bancario que incluye al bando del Estado y a una asociación privada que agrupa cerca de 170 compañías.

ZENIT es uno de los centros Euro-Info de Alemania, que informan, coordinan e impulsan a las PYMES para que accedan a los programas de apoyo de la UE. ZENIT está desarrollando su propia tecnología y reestructurando proyectos con sus miembros como parte de las principales actividades de apoyo a los programas de la UE para la investigación y desarrollo.

En la actualidad los centros tecnológicos e incubadoras (TGZ) son uno de los instrumentos más populares de apoyo económico y tecnológico a nivel local. Su objetivo principal es generar condiciones favorables para crear nuevas empresas especialmente las innovadoras y orientadas a la tecnología, lo que incluye incentivar el contacto entre empresas nuevas e institutos de investigación, institutos de transferencia tecnológica, bancos, y oportunidades de consultoría.

En Alemania existen gran cantidad de instituciones financieras que apoyan la economía Mittelstand. Los bancos cooperativos y de ahorro público son los principales agentes de financiamiento para las PYMES. Operan como instituciones intermedias entre las empresas y los bancos de garantía, como el Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) y el Deutsche Ausgleichsbank (DtA). Estos bancos son de propiedad del gobierno, cuya tarea específica es apoyar determinadas áreas del desarrollo económico. A través de diversos programas de apoyo a las PYMES, cumplen un importante papel como

intermediarios entre los empresarios y los bancos comerciales, así como a las políticas nacionales para las Mittelstand.¹⁸

Existen varios programas que están intentando fomentar la cooperación horizontal y vertical entre empresas. Uno de ellos es PRO INNO, que apoya proyectos de investigación de un grupo de PYMES de un sector. Además la UE está apoyando con el “Programa de Negocios Europeos Conjuntos”, es decir, la creación de asociaciones transnacionales entre las PYMES de diferentes Estados.

Por último se puede decir que la economía alemana tiene una fuerte base organizacional hacia las PYMES, gracias a las instituciones e instrumentos de apoyo e impulso, debido a que han demostrado ser competitivas y de gran calidad, lo que ha logrado generar una mayor confianza hacia las grandes compañías que las solicitan.

La productividad de Japón inmediatamente después de la Segunda Guerra Mundial se encontró muy por debajo de los países industrializados. Sin embargo, el país se embarcó en un proceso de muy rápida absorción tecnológica. Muestra de ello es el resurgimiento de las modernas corporaciones japonesas a partir de las cenizas de los antiguos conglomerados Zaibatsu debido a la efectividad de su política industrial.¹⁹

Después de la Segunda Guerra Mundial Japón se encontró sin capital y con recursos naturales muy limitados, así como enfrentó severas demandas por reparaciones de guerra, por lo que únicamente contaba con capital humano.

Aunado a lo anterior, Japón se ve ante la necesidad de emplear varias estrategias para adquirir tecnología. Una de las más sobresalientes fue la inversión en educación, por lo que empezó a enviar personas al extranjero para adquirir conocimiento tecnológico, así como empezó a importar tecnología de otros países en especial de Estados Unidos con el fin de ahorrarse muchos millones de dólares en investigación y desarrollo.

¹⁸ Publicado Por la Comisión Europea. Programa Innovación Pymes. *Innovación y Transferencia de Tecnología*. Consultado en Internet: ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/itt/docs/itt-01-2_es.pdf, el 8 de septiembre de 2009.

¹⁹ Olmedo Carranza, Bernardo y José Luis Solleiro. *Políticas Industriales y Tecnológicas para las pequeñas y medianas empresas*. México. Ed. Porrúa. 2000. p. 65.

También comienza a llevar a cabo políticas de reajuste dentro de su economía, tales como tasas de interés controladas, políticas fiscales que castigan el consumo y alientan al ahorro, llevó a cabo inversiones de alto riesgo y de largo plazo, pero con menores costos financieros, transfirió el ahorro de las personas hacia las empresas, así como logró establecer una vinculación muy estrecha de las empresas industriales con bancos, instituciones financieras, gubernamentales y accionistas.

Japón consiguió absorber volúmenes considerables de alta tecnología incorporándola rápidamente a los métodos de producción de su sociedad. La importancia de ciertos métodos de organización social del trabajo, fuertemente ligados a su peculiar tejido social basado en un código de conducta que ha definido y distinguido dicha cultura, así como sus valores en educación, lealtad, esfuerzo, disciplina y ahorro lograron el desarrollo de una política industrial favorable y competitiva.

El surgimiento de las grandes corporaciones japonesas debe mucho al apoyo decidido del gobierno en materia de política industrial y tecnológica. Consciente de la situación el gobierno japonés diseña un organismo para coadyuvar al desarrollo industrial y tecnológico.²⁰

El papel del Ministerio de Comercio Internacional e Industrial (MITI) es tan interesante como controvertido debido a su gran importancia y utilidad en el proceso de industrialización. Su trabajo consistía en monitorear tecnologías disponibles y seleccionar las más adecuadas en términos de costos y eficiencia.

La intervención del MITI en el mercado ha sido importante para la selección de sitios apropiados para el establecimiento de agrupamientos industriales de alta tecnología, para diseñar directrices y fijar metas de política, para reestructurar industrias con eficiencia y a bajo costo, así como evitar, mediante la protección, la influencia e incursión de competidores externos en sectores considerados sensibles al interés económico del país.

²⁰ Japón promueve activamente todas las formas de asociación empresarial, desde los simples mecanismos de consulta y cooperación ad hoc hasta las formas más plenas como las fusiones.

El Estado apoya todas las etapas del proceso de fusión de empresas (intercambio de ideas, investigación y desarrollo, fabricación y comercialización, con subsidios, beneficios fiscales, préstamos y asesorías. Foro Bolívar de la Empresa Latinoamericana. *Una reflexión sobre las PYME*. Venezuela. Ed. Torino. 2001, p.171.

Otro punto a destacar acerca de la actuación del MITI es que la intervención estatal en la economía ha apuntado, no a la supresión, sino al fortalecimiento tanto del mercado interno como de las industrias de exportación. Por lo tanto, la política industrial de Japón ha sido crear una poderosa capacidad productiva mediante la transferencia de recursos hacia sus principales industrias.

Como se desprende de la actuación y de los lineamientos de política diseñados por el gobierno y el MITI a lo largo del proceso, ha existido un profundo sentido de corresponsabilidad que induce altos niveles de cooperación entre las empresas, permite suponer que los avances y logros alcanzados por las firmas líderes en materia de desarrollo tecno-industrial dependen no únicamente del apoyo recibido por el gobierno, sino también del efecto difusor que el desarrollo tecnológico ha tenido dentro de las industrias.

Una vez agotada la fase predominante de absorción tecnológica a partir de la experiencia acumulada y del asiduo aprendizaje de las técnicas de producción más avanzadas en el mundo para distintas industrias, las empresas japonesas alcanzaron paridad tecnológica frente a otros países.

Cabe destacar que Japón ha creado una serie de instituciones enfocadas al apoyo de sus pequeñas y medianas empresas, por lo que surge la Agencia para la pequeña y mediana empresa, orientada hacia la protección de las pequeñas firmas mediante restricciones que limitaban la competencia.

En 1963 se establece la llamada Ley fundamental de la pequeña empresa. Dicha ley establecía y perseguía la modernización de equipos e instalaciones; una mejora tecnológica, estructural y administrativa, así como adoptar medidas para evitar la competencia excesiva.²¹

Con posterioridad las políticas de apoyo se orientaron hacia la promoción y fomento de innovación tecnológica a través de la capacitación, la consultoría y el acceso a la información tecnológica y de mercados. Así también se otorgan subsidios destinados a

²¹ Espinoza Villarreal, Oscar. *El impulso a la micro, pequeña y mediana empresa. México*. Ed Fondo de Cultura Económica. 1993, p.34

investigación y desarrollo, capacitación de personal, revitalización de algunas regiones y desarrollo de nuevas tecnologías.

Por otra parte, promueven la internacionalización de las PYMES mediante la Corporación Japonesa de la Pequeña Empresa, ofreciendo asesoría especializada para prevenir quiebras, proporcionan la información requerida y los recursos financieros a través de la Corporación de los Pequeños Negocios y los Centros Regionales de Apoyo a la Pequeña Empresa para que desarrollen sus propios programas de información. Proveen de préstamos y referencias para facilitar la subcontratación, financiamiento a bajas tasas de interés y tratamiento preferencial en el otorgamiento de créditos.

1.2 La transferencia tecnológica como factor de dependencia.

Uno de los problemas cruciales que afectan prácticamente a todos los países en desarrollo, es el atraso tecnológico y la consecuente subordinación tecnológica que tienen con los países desarrollados. A medida que los países capitalistas comenzaron a desarrollar tecnología, ésta comenzó a ser vista como un mecanismo de poder y dominio en el mercado, puesto que comienza a formar parte de su actividad exclusiva de producción y comercio.²²

A razón de que el capitalismo comienza a entrar en una fase competitiva debido al progreso tecnológico pronto el mercado resultó insuficiente para absorber la producción creciente de mercancías por lo que fue necesario entonces incorporar al resto de las naciones del mundo al mercado capitalista y transformar su organización social para que adoptaran el modo de producción dominante. De esta manera emerge un medio de control de los países desarrollados sobre los subdesarrollados hacia los equipos productivos y tecnológicos.

Debido a la falta de una cultura científica y tecnológica capaz de crear una tecnología competitiva propia, los países en desarrollo se ven ante la necesidad de adquirir tecnologías de los países avanzados con el fin de dinamizar los diversos sectores de sus

²² Gram, Jones. *Ciencia y Tecnología en los países en Desarrollo*. México. Ed. Fondo de Cultura Económica. 1971. p. 39.

economías. Este proceso orientado al traspaso o transmisión de tecnologías que abarca los momentos de adquisición, asimilación y difusión de tecnologías para producir un bien o prestar un servicio que asegure mejores niveles de eficiencia económica y competitividad, bienestar social y de sustentabilidad que incidan en la modernización y desarrollo de los países, es lo que se entiende como transferencia tecnológica.

A razón de que los países en desarrollo comienzan a importar tecnología de los países avanzados, se produce el auge de los grandes consorcios transnacionales, por la vía de la inversión extranjera directa como medio de concentración y monopolización de la tecnología que producen, logrando crear un factor de dominación/subordinación.

A comienzos de los años setenta surgen estudios referentes a los procesos socioeconómicos y la evolución de la ciencia y tecnología como un medio de dominación y factor de dependencia, nos referimos a la teoría de la dependencia.

La teoría de la dependencia hace hincapié en la existencia de mecanismos estructurales que obstruyen la evolución económica e impiden que la sociedad en general coseche los beneficios del crecimiento económico. Tales mecanismos de bloqueo serían a menudo los mismos que generan crecimiento en las economías capitalistas industrializadas, pero operando en las sociedades con un signo contrario.²³

Existen una serie de factores de dependencia o subordinación estructural, es decir, una dependencia que es económica, tecnológica, cultural e incluso militar que influye en los perfiles de toda la estructura socioeconómica y que condiciona muchos de los rasgos principales del sistema y del proceso de desarrollo.

Como todas las otras dimensiones de la dependencia, la tecnología implica una relación de poder asimétrica, pues los países desarrollados han logrado infiltrarse a través de este medio en las instalaciones productivas de los países en desarrollo, creando así un factor de poder y dominio en desventaja con los países más atrasados.

Se ha demostrado que a pesar de que la propiedad de la industria estuviera en manos de empresarios locales o del Estado, el control extranjero podía seguir siendo ejercido a

²³ Seers, Dudley. *La teoría de la Dependencia*. México. Ed. Fondo de Cultura Económica. 1981. p. 39.

través del abastecimiento de insumos tecnológicos clave. A su vez este control de la tecnología podía conducir a la introducción gradual de otras formas de control extranjero, como por ejemplo el financiero y en muchos casos a la adquisición directa de empresas locales ya establecidas.

La dependencia tecnológica crece ante la incapacidad para crear tecnologías propias. El problema de la subordinación tecnológica de los países en desarrollo no surge solamente por el retraso relativo de sus sistemas educativos y de investigación para producir las habilidades humanas necesarias para asimilar las tecnologías extranjeras.

Esta dependencia ha sido resultado de la adopción de un modelo de crecimiento económico, que descansa en la asimilación del sistema capitalista a escala mundial, dando lugar a que la organización y la dinámica de desarrollo de los países que no lo son no creen una demanda de actividades propias de investigación ni produzca tecnologías apropiadas.

Este fenómeno se ha transmitido a todo el sistema social de los países en desarrollo, de manera que las instituciones científicas y de enseñanza asimilan este estado de dependencia y más aún, esto ha repercutido en una dependencia ideológica que trae consigo una falta de conciencia sobre la necesidad de inducir un proceso de creación científica, de innovación tecnológica y de cambio social.

La falta de condiciones para el desarrollo científico y tecnológico, provoca que los países en desarrollo adquieran en el extranjero las tecnologías que requieren para algunos sectores productivos. En algunos casos logran formar grupos de investigación vinculados a los sectores estratégicos de la nación, que se limitan a seleccionar y adaptar los modelos tecnológicos extranjeros, y solo en casos aislados se producen tecnologías autónomas.²⁴

Una característica de la dependencia científico tecnológica es la falta de vínculos en los países en desarrollo entre su sistema educativo, su sistema de investigación científico y su sistema productivo, pues son más fuertes las ligas que poseen cada uno de estos

²⁴ Ferrer, Aldo. *Tecnología y política en América Latina*. Buenos Aires. Ed. Paidós. 1974. p. 34.

sistemas con los procedimientos educativos extranjeros, lo que hace que aumente su dependencia.

Dentro de los países en desarrollo formalmente se han conservado diferentes formas de transmisión tecnológica, como es el caso de la licencia de patentes, licencia de Know-How, licencia de marca, Joint Ventures, etc., pues son factores que refuerzan la dependencia de los mismos. A continuación describiremos algunas características de estos mecanismos.²⁵

Dentro de la licencia de patentes el titular (licenciante) autoriza a otro (licenciario) a explotar la invención a cambio de la regalía (precio) que se haya acordado. El licenciante no transmite la propiedad de la patente, sino que se limita a otorgar al licenciario un derecho de explotación en los términos que se acuerden en el contrato. La licencia puede ser limitada o ilimitada respecto a la duración, incluso cabe limitar cuantitativamente la licencia estableciendo un tope de fabricación y venta.

También existe la licencia de pleno derecho donde se establece que el titular de la patente puede hacer un ofrecimiento público de licencias mediante escrito presentando ante el Registro de la Propiedad Industrial, beneficiándose con una reducción del importe de las tasas anuales que ha de pagar para mantener en vigor la patente. Una vez hecho el ofrecimiento, cualquier persona tiene derecho a obtener una licencia contractual mediante la notificación por escrito al Registro de la Propiedad Intelectual, indicando el uso que va a hacer de la invención.

El valor económico del Know-How (saber como) puede en ocasiones equipararse al que representan las patentes, tanto por las inversiones realizadas para la obtención como por la ventaja competitiva que confiere su dominio. Por ello, el Know-How se ha convertido en una pieza fundamental en el proceso de transferencia tecnológica.

El Know-How o conocimiento tecnológico, como también se le puede llamar, comprende una serie de datos técnicos secretos o no, indispensables para la confección de proyectos, la fabricación y el empleo de objetos técnicos (artículos, métodos o

²⁵ Omerovic Rendic, Ana María. *La transferencia tecnológica*. México. Ed. Jurídica. 1998, p.18.

sustancias), que se transmiten en forma de documentación técnica (dibujos, esquemas, metodologías, fórmulas, etc.), de experiencias de producción.²⁶

Know-how describe, básicamente, la habilidad con que cuenta una organización para desarrollar sus funciones, tanto productivas como de servicios, aunque también incluye áreas como contabilidad y Recursos Humanos, entre otras.

Cuando se aplica a una organización se dice que es la experiencia con que esta cuenta para desarrollar sus actividades, ya sea productivas, administrativas, financieras, comerciales y de control. El "know-how" en una empresa, a partir de la era industrial, se ha convertido en valioso activo intangible, el cual incluye la forma de mezclar componentes, los equipos utilizados, el personal que sabe hacer la receta, etc. Lo que venden los que ofrecen franquicias es precisamente el "know-How", esto es cómo hacer las cosas en una empresa para que esta sea altamente productiva.

El sistema de franquicia ha venido experimentando un gran crecimiento en los últimos tiempos. Este crecimiento se debe a que este sistema hace posible que numerosas personas que no cuentan con elevados recursos financieros se conviertan en empresarios independientes. Existen tres tipos de franquicia:

1. Franquicia de servicio: el franquiciado ofrece y presta servicios bajo la marca licenciada y de acuerdo con las instrucciones impartidas por el franquiciante.
2. Franquicia de producción: el franquiciado fabrica, de conformidad con las instrucciones del franquiciante, productos que luego vende bajo la marca licenciada por el fabricante.
3. Franquicia de distribución: el concesionario vende determinados productos en un establecimiento que ostenta la marca y otros signos distintivos del franquiciante. El establecimiento del franquiciado es un canal a través del que fluyen al consumidor los productos que ostentan la marca del franquiciante. En este tipo de franquicia, el franquiciante realiza a favor del franquiciado una prestación compleja: le otorga una licencia de marca y le transmite conocimientos (know-How) empresariales. El franquiciado está obligado a pagar

²⁶ Tomado de Wikipedia, la enciclopedia libre, página Web: http://es.wikipedia.org/wiki/Know_how consultada el 23 de agosto de 2009.

al franquiciante el canon (precio) acordado y a observar las instrucciones impartidas para explotar adecuadamente el establecimiento franquiciado.

Las Joint Ventures puede definirse como un contrato de colaboración entre dos o más empresas, jurídica y económicamente independientes, por virtud del cual crean un ente jurídico nuevo sometido al control de aquellos, que asumirán los riesgos inherentes a las operaciones de la nueva empresa, en la que participaran de acuerdo con las condiciones previamente acordadas.²⁷

Los joint ventures o negocios conjuntos pueden tener las siguientes modalidades:

- ◆ Con participación en el capital, donde se crea una nueva empresa con participación de los socios o se redistribuyen las acciones de una empresa ya existente.
- ◆ Contractuales, donde no se crea ningún tipo de nueva empresa, sino que se basa en contratos de producción cooperada, operaciones de compra-venta, investigación y desarrollo y fabricación conjunta, proyectos de ingeniería y de construcción, etc.

Debido a lo anterior, y sobre la base de su superioridad que el imperialismo moderno refleja ampliamente el monopolio científico tecnológico. Esta nueva variedad de monopolio consiste esencialmente en la creciente concentración de la producción, la distribución y la realización de los conocimientos científicos y tecnológicos en un reducido grupo de países capitalistas.

El mercado capitalista de tecnología es un mecanismo bien ajustado para reproducir la dependencia tecnológica y económica de los países subdesarrollados. Por tal motivo, la transferencia de tecnología de los países desarrollados a los subdesarrollados supone con frecuencia ciertas dificultades en vez del desarrollo progresivo esperado y por lo general, lejos de disminuir el desnivel tecnológico lo aumenta, convirtiéndose los países subdesarrollados en prisioneros tecnológicos.

²⁷ Urquiola Martínez, Ángel. *Algunas consideraciones sobre la transferencia de tecnología*. Tecnología y Sociedad. México. Ed. Presentaciones y Servicios de Ingeniería. 1998, p. 115

Hay que tener presente, que parte considerable de la tecnología llega a los países subdesarrollados a través de las transnacionales que controlan más de la mitad del comercio mundial de tecnología y cuya política no facilita la solución de los actuales problemas de la superación del atraso de los países del tercer mundo. Participando activamente en el trabajo de investigación y desarrollo, las transnacionales pretenden ante todo satisfacer sus propios intereses reproduciendo el subdesarrollo en estos países.

Lo anteriormente planteado también ocurre porque a los países en desarrollo se les transfiere la tecnología relativamente caduca que ya no determina las perspectivas del desarrollo tecnológico.

Además, en los países en desarrollo se crean ramas industriales filiales de las transnacionales que no son más que algunos elementos del ciclo de producción (por ejemplo la industria maquiladora).

Las producciones de alta tecnología y de gran densidad de capital se encuentran en los países desarrollados mientras que los elementos de baja tecnología y de gran densidad de trabajo o perjudiciales al medio ambiente se organizan en los países en desarrollo.

A la vez, la transferencia de tecnología se orienta a los sectores más modernos, que corresponden a las demandas de los grupos privilegiados de la población y se desatiende la producción de tecnologías apropiadas para explotar racionalmente los recursos del país y satisfacer las necesidades básicas de los grupos mayoritarios.

Ahora bien, las empresas o instituciones de los países subdesarrollados carecen con frecuencia de información sobre las fuentes de tecnologías y sobre las oportunidades para su explotación industrial y no poseen los medios para evaluar y efectuar una selección entre tecnologías alternativas capaces de determinar lo adecuado que una tecnología pueda ser para sus necesidades, así como para mejorar los términos justos y razonables de adquisición.²⁸

²⁸ A. Sabato, Jaime. *El pensamiento latinoamericano en la problemática, Ciencia-Tecnología Desarrollo-Dependencia*. Buenos Aires. Ed. Paidós. 1975, p. 238.

Podemos señalar también que la experiencia de los países de acelerada industrialización demuestra la importancia de la inversión en maquinaria y equipo en las etapas iniciales de un esfuerzo de modernización tecnológica. Con frecuencia, la maquinaria y el equipo industriales incorporan directamente las nuevas tecnologías, y por ello constituyen el vehículo indispensable para su difusión y asimilación.

El hacer uso de maquinaria y equipo modernos conlleva a que el factor humano y las organizaciones adquieran las habilidades prácticas propias de las nuevas formas de producir con el capital más avanzado. El desarrollo de estas habilidades constituye un paso indispensable para que las empresas micro, pequeñas y medianas adquieran capacidades para adaptar e innovar tecnologías industriales.

Es por ello y en estas circunstancias que los países en desarrollo han tenido la necesidad de crear medidas para afrontar los embates de la dependencia tecnológica a través de la adopción de sistemas científicos viables y de mejoras en la adquisición de tecnologías por medio de Organismos Internacionales y Acuerdos de Cooperación ya que seguir una política de autodeterminación tecnológica sería un obstáculo reiterativo para poder superarlo aisladamente.

1.3 Cooperación Internacional como herramienta fundamental para el desarrollo tecnológico (Programas y Organismos Internacionales).

La cooperación internacional representa una herramienta fundamental para el desarrollo científico y tecnológico de los países, pues facilita el intercambio de conocimientos en beneficio de las instituciones e individuos que participan en ella, y permite complementar los esfuerzos que realizan los países para elevar la calidad de vida de sus habitantes.²⁹

También es reconocida como un elemento importante de unión en las relaciones internacionales y se entiende como la interacción activa entre los Estados, por medio de la promoción del diálogo y el acercamiento a fin de resolver problemas comunes a partir del mutuo entendimiento.

²⁹ Secretaría de Relaciones Exteriores. *La cooperación técnica entre países en desarrollo: mecanismos y perspectivas*. México. 1999, p.157.

Hay muchas maneras de organizar la cooperación científica y tecnológica entre países. La elección y la estructuración de un marco determinado dependerán de la naturaleza del problema del que se trate, de la percepción de los intereses comunes por parte de los países que intervengan y de su grado de compromiso.

La cooperación puede revestir una gama de modalidades según el objeto de transferencia de la operación, aunque la multiplicidad de prestaciones destinadas a los países en vías de desarrollo se lleva a cabo a través de la transmisión de conocimientos y la aportación de capital. Esta última se estructura a través de las contribuciones realizadas mediante las donaciones de los organismos internacionales, las ayudas realizadas por los propios Estados y las aportaciones de los sectores privados.

En concordancia con las características del contexto en el que se decide cooperar tecnológicamente, de los motivos para hacerlo y del objetivo que se pretende alcanzar en función de los recursos, capacidades tecnológicas y costos que se tienen, en este apartado se presentan algunas de las alternativas de cooperación tecnológica.

Con base en estas directrices y a la certeza de que la modernización y por consiguiente el crecimiento económico dependen de su grado de vinculación con el exterior, los países han establecido una serie de acuerdos dentro de los cuales se estructuran programas conjuntos de cooperación científica y tecnológica. Un claro ejemplo de ello es el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

El CYTED fue creado en 1984 a partir de un acuerdo marco interinstitucional suscrito por 21 países de América Latina (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, España, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana, Uruguay y Venezuela), contando como observadores a la Comisión Económica para América Latina de Naciones Unidas (CEPAL), la Organización de Estados Americanos (OEA), la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y el Convenio Andrés Bello (CAB).

El programa CYTED³⁰ tiene como objetivo principal contribuir al desarrollo armónico de la Región Iberoamericana mediante el establecimiento de mecanismos de cooperación entre grupos de investigación de las Universidades, Centros de Investigación y Desarrollo así como empresas innovadoras de los países iberoamericanos, que pretenden la consecución de resultados científicos y tecnológicos transferibles a los sistemas productivos.

El presupuesto del Programa CYTED responde a un modelo de cofinanciación, que corresponde a las aportaciones que realizan los países participantes. Estas aportaciones se efectúan con base en indicadores socioeconómicos y otros relacionados con actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico. Los países participantes a través de sus Organismos Signatarios que conforman la Asamblea General del Programa, distribuyen anualmente el presupuesto, asignando las partidas correspondientes a las áreas temáticas seleccionadas.

El CYTED basa su funcionamiento en actividades que facilitan la interacción, la cooperación y la transferencia de conocimientos y tecnologías entre los grupos de países miembro en torno a temas prioritarios de interés común y que desarrollan actividades de formación y capacitación, intercambio, movilidad e interacción científicas, así como colabora en la formulación de proyectos de investigación que, orientados al intercambio de experiencias en la investigación aplicada, se realizan entre grupos de investigación y empresas de diversos países que constituyen un equipo pluridisciplinario de carácter internacional, con el objetivo de lograr la transferencia de sus resultados a los sistemas productivos de los países participantes.

Otra de las modalidades en materia de cooperación para lograr el desarrollo y crecimiento de los países es a través de los Organismos Internacionales. Dentro de los Organismos mencionaremos la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Academia de Ciencia del Tercer Mundo (TWAS) y Red de Organizaciones Científicas del Tercer Mundo (TWONSO).

³⁰ Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Consultado en Internet en: http://www.cytmed.org/cytmed_informacion/es/objetivos.php Consultado el 23 de agosto de 2009.

En 1961, los Estados Miembros de las Naciones Unidas, reconociendo el papel central que la industria podía desempeñar en el desarrollo económico y el bienestar social, establecieron en su Sede, en Nueva York, un Centro de Desarrollo Industrial. El 17 de Noviembre de 1966, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó una resolución en la que se estableció la ONUDI con carácter de organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. La ONUDI tiene su sede en Viena (Austria).³¹

La ONUDI tiene tres órganos normativos: La Conferencia General, la Junta de Desarrollo Industrial y el Comité de Programa y de Presupuesto. Los 171 Estados Miembros de la ONUDI se reúnen cada dos años en la Conferencia General, supremo órgano normativo de la Organización. La Conferencia determina los principios rectores y políticas, aprueba los presupuestos y el programa de trabajo de la ONUDI y nombra al Director General. También elige representantes ante la Junta de Desarrollo Industrial y el Comité de Programa y Presupuesto.

La ONUDI tiene como finalidad mejorar las condiciones de vida de la población y promover la prosperidad en el mundo, ofreciendo soluciones concretas para el desarrollo industrial sostenible en los países en desarrollo y los países en transición. Colabora con los gobiernos, las asociaciones empresariales y el sector industrial privado para crear la capacidad industrial necesaria para encarar los problemas de la mundialización de la industria y generalizar sus beneficios.

En su calidad de foro mundial, la ONUDI genera y difunde conocimientos sobre cuestiones industriales y ofrece una tribuna para los diversos agentes del desarrollo que son las personas encargadas de adoptar decisiones en los sectores público y privado, las organizaciones de la sociedad civil y la comunidad internacional en general, que permite intensificar la cooperación, establecer un diálogo y formar alianzas para hacer frente a los retos que se planteen.³²

³¹ Seara Vázquez, Modesto. *Tratado General de la Organización Internacional*. México. Ed. Fondo de Cultura Económica. 1974, p. 379.

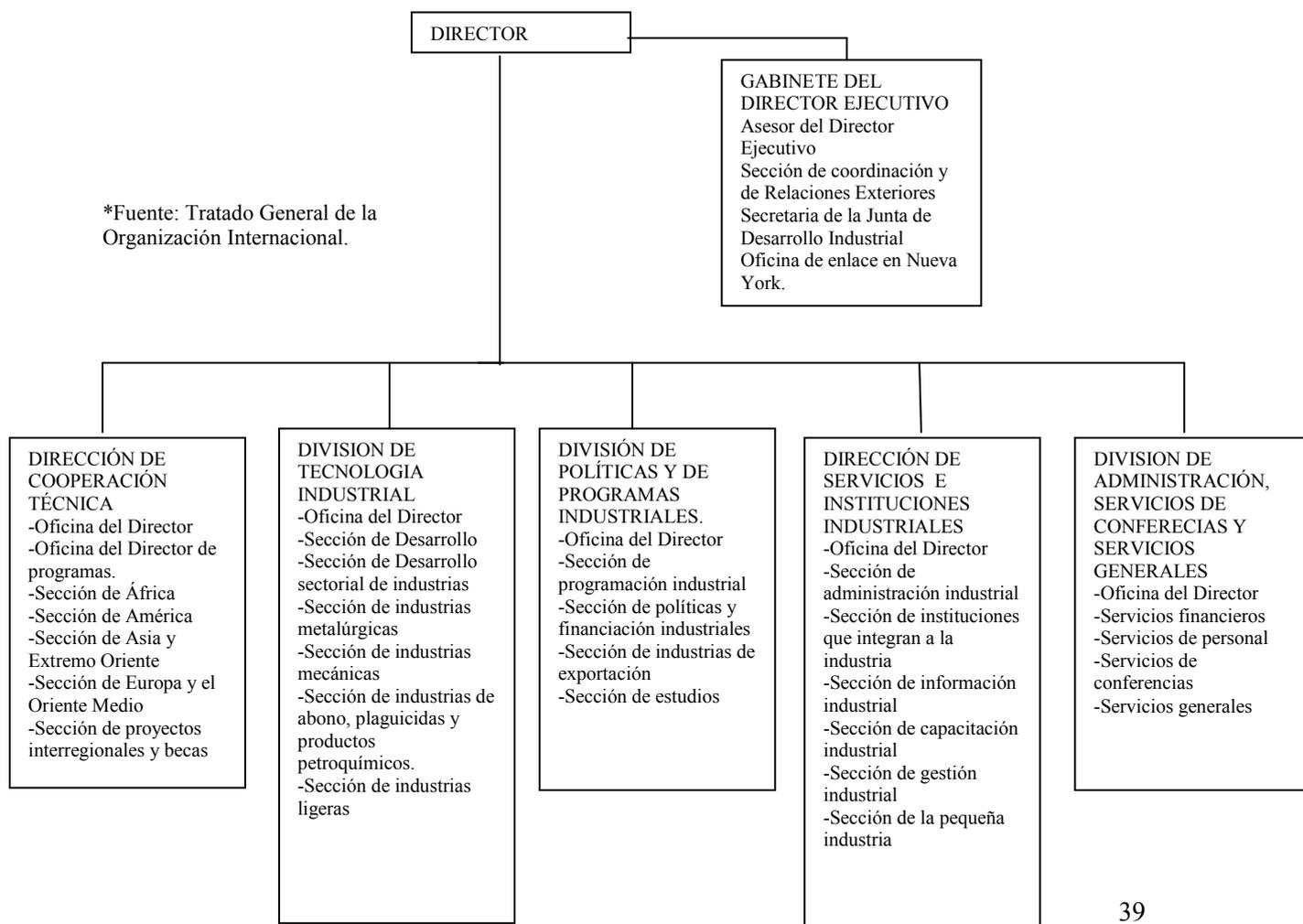
³²Revista Otro mundo es posible: Organismos Globales. *La ONUDI con el desarrollo industrial*. Consultado en: <http://www.otromundoesposible.net/default.php>. Año 3. Número 22. Abril 2007

Los recursos financieros de la ONUDI provienen de las cuotas pagadas por los Estados miembros, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo así como de las contribuciones voluntarias de países e instituciones donantes.

A fin de promover las inversiones y la transferencia de tecnología a los países en desarrollo, la ONUDI cuenta con una red de Oficinas de Promoción de Inversiones y Tecnología (OPIT) financiadas por los países anfitriones así como ha establecido centros internacionales de tecnología, situados tanto en países en desarrollo como en países desarrollados, pues prestan asesoramiento en la gestión del cambio tecnológico. También ofrece paquetes de servicios que abarcan diversos aspectos, entre ellos la buena gestión y las estadísticas industriales, la promoción de inversiones y tecnología, la competitividad industrial y el comercio, el desarrollo del sector privado, la agroindustria y la ordenación del medio ambiente.

En el siguiente organigrama se muestra como están estructuradas las diversas áreas que integran a la ONUDI en apoyo a diversos sectores industriales.

Organigrama 1



Por su parte, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se ha convertido en un importante organismo internacional enfocado a impulsar el progreso económico y social de América Latina y el Caribe. Para ello, el Banco apoya una gama de proyectos que abarcan los sectores de producción tales como la industria, la agricultura, energía y transporte, la salud pública y ambiental, la educación y el desarrollo urbano.

Cabe señalar, que aunque el BID fue creado para atender las necesidades de los países miembros regionales, sus vínculos de carácter comercial, económico, técnico e inclusive cultural con otras regiones del mundo han propiciado la entrada formal de nuevos socios no regionales.

Para el BID la cooperación técnica consiste en la transferencia, adaptación, movilización y utilización de servicios, conocimientos y tecnologías con la visión de lograr estudios y ofrecer asesoramiento, apoyar la preparación e implementación de proyectos, desarrollar la capacidad institucional y económica de los países sobre una base sustentable y apoyar el desarrollo de enfoques innovativos con la finalidad de atender las iniciativas y prioridades de los países.

El BID también apoya con cooperación técnica a las actividades de investigación que realizan principalmente universidades o entidades nacionales de investigación; así como colabora en actividades de capacitación, que incluyen cursos, seminarios, simposios y reuniones de carácter técnico.

Otra de las actividades que desempeña el BID es de que financia operaciones de cooperación técnica no reembolsables, esto es, apoya a los países que cuentan con un PIB per cápita muy bajo, acordándose dar prioridad a los países más pobres. También respalda operaciones de régimen especial que se rigen por normas y/o procedimientos de excepción, tales como cooperación técnica derivada de desastres naturales, así como de Programas Especiales del Fondo Fiduciario de Progreso Social (FFPS).

También maneja operaciones de cooperación técnica reembolsable. Corresponde a operaciones de préstamo y básicamente es financiada con recursos del capital ordinario del BID, el cual promueve préstamos a tasas de interés menores a las del mercado para los países que más lo requieren.

El Banco también presta atención al desarrollo de pequeñas y medianas empresas con la finalidad de crear oportunidades laborales para los sectores más desprotegidos y mejorar el acceso a servicios financieros.

Dentro del BID existe un Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) que inició sus operaciones en 1993, con compromisos de contribuciones de 20 países, entre ellos Estados Unidos y Japón. El FOMIN se estableció con el propósito de acelerar, mediante recursos reembolsables, el desarrollo del sector privado y mejorar el clima para las inversiones privadas en América Latina y el Caribe.³³

Su mandato consiste en realizar proyectos innovadores trabajando con los gobiernos que están llevando a cabo reformas orientadas a mejorar el marco jurídico y regulatorio para operaciones del sector privado.

El FOMIN tiene cuatro campos de acción de gran importancia los cuales son:

1. El Programa de Cooperación Técnica que asiste en el desarrollo y modernización del marco financiero, regulatorio y del sector público, que sea necesario para que exista un sector privado eficaz y competitivo.
2. La facilidad de Recursos Humanos que procura fortalecer los conocimientos y aptitudes de los trabajadores, a fin de que se adapten a las necesidades de un mercado laboral en crecimiento y evolución.
3. La facilidad de promoción de la pequeña empresa, que se dedica a ampliar la participación de las pequeñas y medianas empresas y a mejorar su competitividad a fin de superar los desafíos de la economía globalizada.
4. El Fondo de Inversiones para la pequeña y mediana empresa que con inversiones en fondo de riesgo y préstamos, apoya proyectos pioneros que tratan

³³ Sánchez, Jairo. *El Banco Interamericano de Desarrollo y la cooperación técnica*. OCDE. 2002, p.181

de demostrar que las inversiones en capital de riesgo son mecanismos para promover el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas.

Lo anterior nos lleva a considerar que el diseño de programas conjuntos a través de la cooperación internacional es uno de los objetivos primordiales dentro de las políticas de países avanzados, puesto que han logrado desarrollar la ciencia y tecnología, a través del incremento en la calidad de los recursos humanos en ciencia, de la investigación institucional, del profesorado y la educación universitaria, del intercambio de investigadores, así como de la participación del sector privado en dicha materia para el mejoramiento de las capacidades internas dentro de sus industrias.³⁴

Por tal motivo, los países en desarrollo se ven ante la necesidad de rediseñar sus políticas en ciencia y tecnología como medida elemental para el mejoramiento de sus plantas productivas, con la finalidad de seguir manteniéndose dentro del mercado, llevando a cabo similitudes de estrategia de aquellos países avanzados.

1.4 Comportamiento de la Industria Química y la Innovación Tecnológica en el proceso de apertura económica.

La Industria Química Mexicana transitó de un modelo de desarrollo caracterizado por la industrialización sustitutiva de importaciones y sobre la base de un mercado interno protegido, a uno de apertura y desregulación de la economía.³⁵

A principios de la década de los ochenta una profunda crisis financiera reveló las carencias estructurales y tecnológicas del modelo de desarrollo, lo que determinó la generación de políticas de ajuste y cambio estructural, apertura de la economía, desregulación estatal y privatización de empresas públicas, junto a una política monetaria y fiscal tendiente a la eliminación del déficit público. Esta situación transformó significativamente la política industrial y el contexto en el que operaba la Industria Química Mexicana.

³⁴ Villarreal, René y Rocío Ramos de Villarreal. *La apertura de México y la paradoja de la competitividad: hacia un modelo de competitividad sistemática*. Revista de Comercio Exterior. Vol. 51, Núm. 9. México. Septiembre 2001, pp. 772-789.

³⁵ Corona Treviño, Leonel. *Cien empresas innovadoras en México*. México. Ed. Porrúa. 1997, p. 199

Debido a la privatización de empresas paraestatales y la apertura comercial, el sector químico enfrenta un mercado muy concentrado a nivel mundial, donde predominan grandes corporaciones altamente integradas en cadenas, que comprenden desde los insumos básicos hasta las especialidades más complejas.

Sin embargo, y a pesar de los elevados niveles de concentración, el carácter homogéneo y comerciable de buena parte de los productos elaborados, en un contexto de apertura económica, ha significado una disminución del poder de mercado de las empresas productoras en México y ha conformado mercados altamente disputables, donde predomina la competencia vía precios, aprendizaje y cambio tecnológico.

Por un lado la producción nacional compite con un mayor volumen de productos importados, con lo que el segmento de participación en el mercado es menor. Por otra parte, el proceso de globalización de la economía y la incorporación de México al Tratado de Libre Comercio de Norteamérica le han impuesto al sector químico una serie de retos, que conlleva a reconocer la necesidad de realizar una serie de transformaciones en su aparato productivo, para conectarlo a esta nueva dinámica mundial.³⁶

Es importante mencionar que, debido a la dinámica actual de los mercados, y según estimaciones de la Asociación Nacional de la Industria Química las pequeñas y medianas empresas de la industria desaparecerán, porque no cuentan con la capacidad para modernizarse y sobrevivir a dicho cambio.³⁷

Para las pequeñas y medianas empresas químicas mexicanas los retos estriban en mejorar de manera continua su operación interna creando o buscando alternativas de desarrollo, así como el de tratar de involucrar a los principales organismos especializados en dicha materia para lograr la formulación e instrumentación de nuevas estrategias.

No olvidemos que un factor que no permite lograr un desarrollo sustentable es la deficiente falta de una cultura tecnológica, los escasos recursos financieros, la falta de

³⁶ Pérez Tamayo, Ruy. *Artículos de Divulgación- Ciencia en México y Política Científica*. México. 1999, pp. 249-255

³⁷ Rigas Arvantis, Daniel y Liliana Minsberg. *Perfiles latinoamericanos*. Revista de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Sede México. No. 7, 1995, pp. 121-148

vinculación industria-academia así como el de establecer programas encaminados a fortalecer este sector.

La pobreza de cultura tecnológica en México se aprecia en distintos comportamientos de la misma sociedad, por ejemplo, la orientación del sector educativo, donde las actividades tecnológicas están virtualmente ausentes, también el extremo rechazo al riesgo por parte del sistema financiero en un apoyo flexible hacia las empresas, la relativa escasez de centros de información tecnológica, puesto que existe casi una total ausencia de revistas y material impreso de divulgación popular de los distintos aspectos de la tecnología, así como la falta de relación entre universidad-industria.

Lo anterior, nos lleva a considerar que la cultura tecnológica es el tejido mismo que resulta de las interacciones y comunicación entre productores, universidades, y viceversa, así como la formación de recursos humanos y de la difusión de temas a través de los medios de comunicación, por tanto, se requiere un cambio interno en las empresas, universidades y organismos del gobierno, y la generación de innovaciones institucionales que propicien las acciones conjuntas y la comunicación de aquellos sectores de la sociedad que tienen que ver con el cambio en ese terreno. La cultura tecnológica es algo que se debe de construir y/ reforzar.

Ahora bien, enfocando la experiencia y cultura de los países desarrollados y sus sistemas científicos y tecnológicos dirigidos a sus sectores clave dentro de sus economías, los fondos públicos y privados para la investigación aumentan de forma importante cuando van dirigidos a lograr alguna forma de innovación.

En algunos estudios que se han realizado sobre el desarrollo de la ciencia y tecnología en diversos países desarrollados aparece, invariablemente, primero, que los fondos públicos para la ciencia llegan, si acaso, a un máximo del 1% del PIB.³⁸

De esta forma y en países atrasados en su desarrollo científico y tecnológico los fondos para financiar la investigación suman alrededor del 0.4% del PIB, y los aportan principalmente el sector público. Por su parte en los países avanzados la principal

³⁸ Bazdresch, Carlos. *La importancia de una política para la innovación*. UAM-Xochimilco. 2002. p.87

aportación viene de las empresas y fondos privados, sumando las que hacen sus gobiernos, logrando llegar a niveles hasta de un 3%.³⁹

Lo anterior, conlleva a mencionar que en México existen varias complicaciones que han impedido que la ciencia mexicana se encuentre en un clima de armonía y productividad, tales como el bajo porcentaje del Producto Interno Bruto dedicado a la ciencia y a la investigación, el reducido número de científicos investigadores, así como también la fuga de cerebros, que han dañado, de alguna manera la productividad de la ciencia mexicana, y por último la apatía industrial hacia proyectos de investigación y desarrollo y el temor a las inversiones de riesgo.

Es importante mencionar que la ciencia mexicana se encuentra entre las más deficientes del mundo. Esto se ve reflejado por el porcentaje del PIB dedicado a la ciencia y la tecnología, que corresponde a solo un 0.40%. Si comparamos esta cifra con la de otras naciones industrializadas nos damos cuenta que nuestro país se encuentra realmente rezagado. Lo anterior se ejemplifica en el siguiente cuadro:

Cuadro 1

País	GIDE/PIB	Posición competitiva (1)
Estados Unidos	2.65	1
Alemania	2.44	12
Canadá	1.58	19
Brasil	0.91	21
España	0.90	23
México	0.40	41

GIDE: Gasto en Investigación y Desarrollo.

(1) Según investigación del International Institute for Management Development.

Fuente: elaboración propia con base en OCDE, Main Science and Technology Indicators, 2001

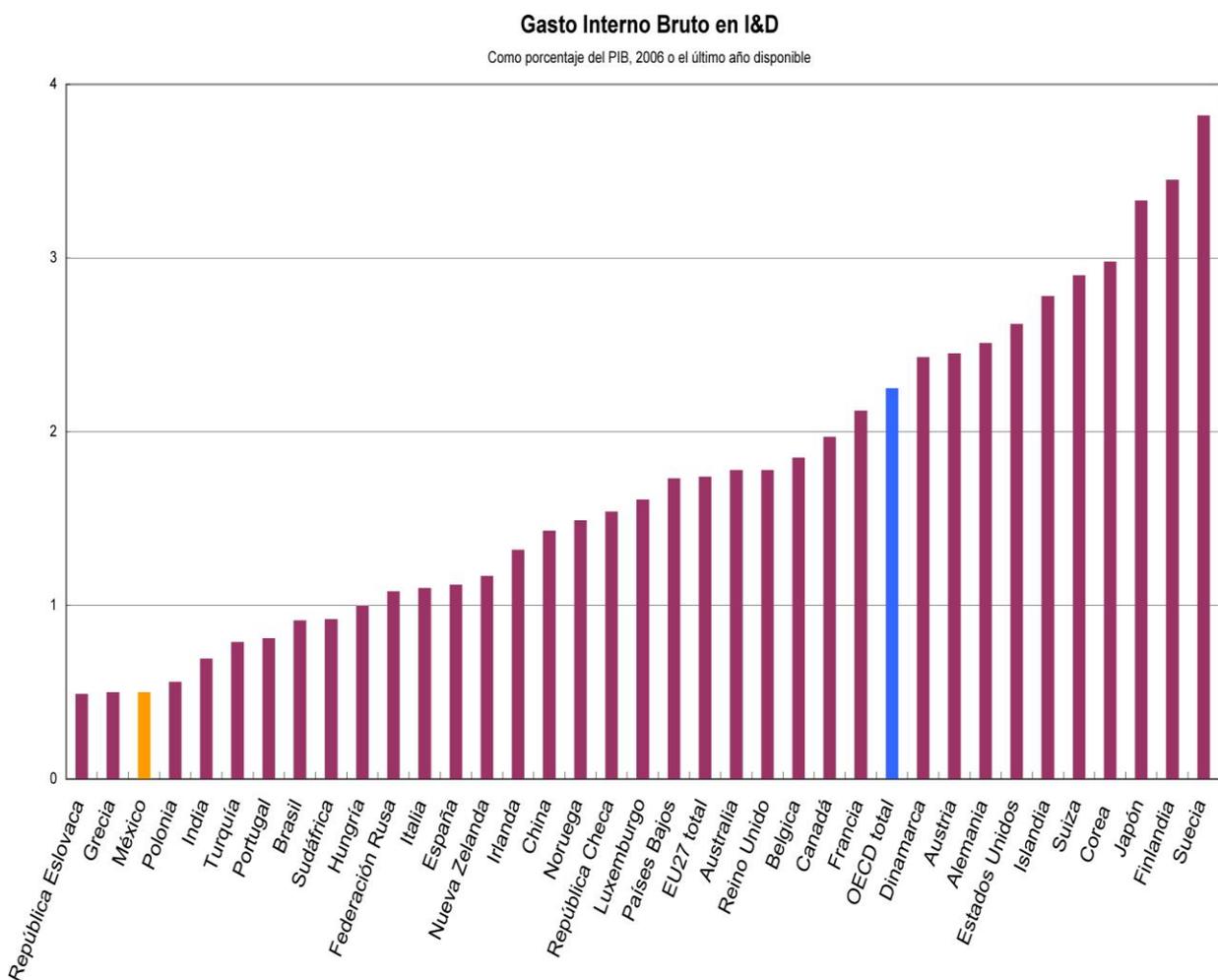
³⁹ Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública Cámara de Diputados/LIX Legislatura. *La Ciencia y la Tecnología como ejes de la competitividad de México*, p. 19.

Por lo tanto y según cifras comparativas esto lo ubica en los últimos lugares de los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

En la siguiente gráfica se presenta el índice de investigación y desarrollo considerando el gasto total en compañías residentes, institutos de investigación, laboratorios de universidades y gobierno en diversos países.

Gráfica 1

Producción mundial de la Industria Química, 2002 (miles de millones de euros)



Fuente: OCDE 2002

En este contexto, se plantea la necesidad impostergable de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y de generar las condiciones y la infraestructura idóneas para este quehacer. He ahí la importancia no sólo de políticas públicas que impulsen este desarrollo, sino también de todos los actores y sectores de la sociedad en su conjunto.

Todo lo anterior debe lograr enmarcarse en un gran vínculo entre los diversos actores que comprenda las potencialidades nacionales en investigación y desarrollo tecnológico para responder a los grandes problemas nacionales sin dejar de lado la presencia creciente de problemas de dimensión internacional.

Se concluye, entonces, que para impulsar el crecimiento del sistema científico es muy importante desarrollar una política que haga rentable la innovación, y lleve a las pequeñas y medianas empresas a solicitar apoyo en beneficio de su fortalecimiento.

Capítulo 2

La Política de Ciencia y Tecnología en México.

Como anteriormente se mencionó, el periodo de la industrialización por sustitución de importaciones constituyó una estrategia económica caracterizada por políticas de estímulo y protección hacia el mercado interno, así como por una amplia participación del Estado, como medidas encaminadas a lograr el desarrollo industrial de México.

México no contaba con una infraestructura científico-tecnológica como soporte, lo que implicó la transferencia y la adaptación de tecnologías de otros países. También su relativa escasez de capital facilitó el establecimiento de empresas extranjeras con el afán de ayudar a producir lo que anteriormente se importaba, beneficiándose éstas de las políticas de protección nacionales y logrando así monopolizar parte de los sectores productivos.

Tales factores impidieron que se creara una verdadera cultura científica y tecnológica puesto que se había creado una dependencia tecnológica externa, además de que los empresarios locales dejaron pasar por alto consideraciones de productividad y no sintieron la necesidad de abocarse a generar tecnologías, así como no existieron políticas bien definidas para su impulso.

Es posible constatar la carencia estructural en el ámbito de la ciencia y tecnología en México. El precario desarrollo tecnológico del país durante este periodo es el resultado de los escasos recursos financieros destinados al fomento de la tecnología hacia los ámbitos público y privado, la falta de coordinación entre las instituciones, así como el hecho de que la política en ciencia y tecnología no haya ocupado un lugar destacado entre las políticas económicas e industriales.

La baja inversión ha hecho que esta infraestructura tecnológica muestre tres características principales: es limitada frente a los estándares internacionales que se requieren, posee una reducida vinculación frente a las necesidades de conocimiento de

la industria, en especial en aquellas micro, pequeñas y medianas empresas casi inmóviles en materia tecnológica.⁴⁰

Debido a lo anterior, México se ve ante la necesidad de reformar sus políticas de ciencia y tecnología, entendidas como el conjunto de acciones tendientes a favorecer el desarrollo tecnológico, realizadas en forma deliberada por los agentes productivos, instituciones y gobierno. Dicha política tiene por objeto impulsar la creación de tales capacidades mediante la regulación y orientación de la conducta de los agentes productivos, así como por el desarrollo de una infraestructura e institucionalidad adecuada.

Es por ello que, en la última etapa de la industrialización por sustitución de importaciones se da la institucionalización de la política científica y tecnológica creándose en 1970 el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). En esta década se constituyeron los programas CONACYT dirigidos hacia los sectores más importantes para el desarrollo nacional. Dichos programas se dedicaban a la promoción de eventos sobre el tema y al financiamiento de proyectos de investigación, pero éstos tuvieron poco impacto.

En la década de los ochenta la política del país comienza a tomar un nuevo rumbo, pues se decide terminar con el modelo de sustitución de importaciones que llevaba aparejada la protección del mercado interno como medio para inducir el desarrollo industrial nacional. Considerando las evidencias de que México había alcanzado un escaso desarrollo tecnológico, se resuelve que la inserción del país ante la apertura comercial motivaría al desarrollo de la ciencia y tecnología para que las empresas lograran modernizarse y así enfrentar la competencia internacional.

En los primeros años de la década de los noventa la negociación del Tratado de Libre Comercio entre nuestro país, los Estados Unidos y Canadá generaron inquietudes sobre los efectos que éste tendría en el desarrollo científico y tecnológico de México. En virtud de esto se organizaron foros de discusión. Así el órgano consultivo de la Presidencia en materia de ciencia y tecnología, Consejo Consultivo de Ciencias organizó junto con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI),

⁴⁰ Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública Cámara de Diputados/LIX Legislatura. *La Ciencia y la Tecnología como ejes de la competitividad de México*, P. 59.

actualmente Secretaría de Economía, en 1991 el seminario internacional Ciencia y Tecnología y Tratado de Libre Comercio, con el fin de dar las pautas adecuadas para el diseño de las políticas científicas y tecnológicas, así como de las políticas industriales y educativas.

Precisando la fecha del 29 de mayo de 1999, se aprueba la Ley para el Fomento de la Ciencia y la Tecnología, misma que tenía entre sus objetivos definir y establecer los principios, incentivos e instrumentos que conformarían las bases de un nuevo sistema de apoyo público federal a la ciencia y a la tecnología, así como un nuevo mecanismo que permitiría que todos los sectores vinculados con estas actividades contaran con una vía formal para expresar sus opiniones y recomendaciones de la ciencia y la tecnología.

En el periodo 2000-2006 surge el Programa especial de Ciencia y Tecnología⁴¹ cuya propuesta parte de un diagnóstico que destaca dos ámbitos de análisis relacionados. Por un lado, el ámbito internacional que resalta el esfuerzo de países que alcanzaron avances tecnológicos apoyados por la creación de infraestructura nacional de ciencia y tecnología, y que fueron capaces de seguir alimentando este proceso con nuevos avances en el conocimiento. Por otro, el ámbito nacional refiere que en México, a pesar de algunos esfuerzos para incorporar un patrón de desarrollo exitoso en infraestructura de Ciencia y Tecnología muy similar a la de los países desarrollados, la falta de continuidad ha sido una característica que limita su avance.

La evidencia histórica e internacional sugiere que el desarrollo productivo y tecnológico requiere de acciones que fomenten la coordinación de decisiones entre instituciones públicas, sector académico y empresas privadas, por lo que es necesario motivar la innovación entre las empresas y destinar mayores recursos para la realización de actividades de investigación y desarrollo.

Es por tal motivo que, dentro de la política de Ciencia y Tecnología impulsada por el Presidente Vicente Fox Quesada, comienzan a visualizarse una serie de estrategias encaminadas a lograr fortalecer las capacidades de investigación y desarrollo, con la finalidad de crear una cultura propicia para la difusión tecnológica, considerando también el propósito de construir un tejido de relaciones que configuren los llamados

⁴¹ CONACYT. *Políticas Nacionales de la Ciencia y la Tecnología 2000-2006*, p.529

sistemas de innovación donde se incluyan a las empresas, a los centros científicos, a las universidades y a las instituciones financieras.⁴²

Lo anterior, enmarca uno de los objetivos principales del Programa Empresarial de ese mismo periodo, el cual comienza una búsqueda exhaustiva de lograr la competitividad sistemática del país, a través de empresas, organismos, instituciones e instancias de gobierno.

En este sentido, el Programa Empresarial considera establecer las condiciones necesarias para que las empresas de todos los tamaños puedan formarse, desarrollarse y transformarse de acuerdo con el ritmo que impone una economía globalizada, puesto que reconoce la importancia de las micro, pequeñas y medianas empresas en el desarrollo nacional no sólo por contribuir con seis de cada diez empleos, o participar con un porcentaje considerable en la producción nacional, sino por su potencial como fuente de oportunidades de crecimiento y de distribución del ingreso.

También como parte de sus objetivos, busca consolidar una red de multiplicadores y facilitadores de apoyo extendida a todos los municipios y entidades federativas del país, en donde los organismos empresariales, las instituciones educativas y de investigación tengan un papel primordial.

Como puede observarse, este nuevo programa de desarrollo empresarial se creó para atender carencias de políticas industriales anteriores, puesto que se habían logrado concientizar la dimensión de los siguientes problemas:

- Escasa formación y desarrollo de habilidades empresariales.
- Limitaciones en la capacitación y desarrollo de los recursos humanos.
- Escasos sistemas de información, desconocimiento del mercado y problemas de comercialización.
- Falta de vinculación con los instrumentos para el desarrollo y la innovación tecnológica.

⁴² Tomado de Internet en: <http://.presidencia.gob.mx>, Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006, documento realizado por la Presidencia de la República, México, s/n

También se piensa que aún es prematuro evaluar la efectividad del mismo, pues si bien se han identificado problemas de dotación de recursos para las diferentes áreas industriales derivadas de la falta de crecimiento de la economía, pero aún faltan visualizar los avances y el impacto que estos programas han logrado dentro de las pequeñas y medianas empresas ya que sus resultados están previstos a un mediano y largo plazo.

2.1 Problemática de definición de políticas encausadas al impulso de la pequeña y mediana empresa en la Industria Química.

Las fuerzas de la globalización están obligando a muchas empresas a ajustarse y competir, a fin de sobrevivir. Ante tal situación no se puede subestimar la importancia que para México tienen sus PYMES, por lo que es necesario impulsarlas para evitar que éstas desaparezcan del mercado.

Los análisis exhaustivos del CONACYT establecen que alrededor de 99% de los negocios que conforman el sector privado, formal e informal mexicano, corresponden a micro, pequeñas y medianas empresas. Más de 650 000 PYMES y 3.7 millones de microempresas generan arriba de 80% del empleo en México y producen 50% del producto interno bruto (PIB) del país.

De hecho, las PYMES constituyen el eje del capitalismo y la iniciativa privada en México, dan cuenta de más de 95% de los puestos de trabajo del sector privado, y para la población de los estratos más bajos del espectro socioeconómico con escasas habilidades y deficiente escolaridad, significan cuando menos posibilidades de un trabajo básico.

Reconocidas genéricamente como formas específicas de organización económica en diversas actividades industriales, en donde combinan capital, trabajo y medios productivos para obtener un bien o un servicio que se destina a satisfacer diversidad de necesidades de un sector de actividad determinado, estas empresas poseen distintos criterios en diversos países en cuanto a su número de trabajadores.

En el caso de México, el Programa para la Modernización y Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana las define así:

- Micro industria: la que ocupa directamente hasta quince personas.
- Industria pequeña: empresas manufactureras que ocupan directamente entre 16 y 100 personas.
- Industria mediana: las empresas manufactureras que ocupan directamente entre 101 y 250 personas.⁴³

Ahora bien, la experiencia observada en otros países ha demostrado que un país alcanza óptimos niveles de desarrollo en la competencia global, cuando ha logrado establecer las condiciones y el ambiente necesario para el mejoramiento permanente de los factores productivos, a través del cambio tecnológico.

La tecnología constituye una herramienta de suma importancia para aumentar la productividad de cualquier empresa o país, ya que permite producir no solo mayor cantidad de bienes y servicios, sino inclusive, con mejor calidad y menor esfuerzo, disminuye los costos de operación y hace más competitivas a las empresas.

Las pequeñas y medianas empresas, sienten que el avance tecnológico es algo lejano, algo deseable pero fuera de su alcance real. Se piensa en este aspecto como un gasto en el cual de momento no se puede incurrir. Esto se debe a que las mismas empresas desconocen de la existencia de instituciones especializadas capaces de alentarlas en ese sentido a través de diversos apoyos, así como también están concientes de las variantes de ganancia en el mercado, ya que suele no producir los incentivos suficientes para que las empresas inviertan en ciencia y tecnología.

Asimismo, a pesar de que las empresas de menor tamaño han desempeñado un importante papel en el desarrollo económico del país actualmente enfrentan dificultades que afectan su eficiencia productiva y condicionan su desempeño, pues se ha ignorado la importancia de las políticas industriales y dentro de las mismas las tecnológicas, para estimular sus capacidades tecnoproductivas.

⁴³ Programa para la Modernización y Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana. 1991-1994, p.11

Es necesario entender que la política supone la iniciación y coordinación de actividades gubernamentales con el objeto de incrementar la productividad y competitividad de la economía en su conjunto así como de las industrias específicas que la componen.

Sin embargo, la política puede convertirse en una mera declaración retórica, si no se otorgan los medios para llevar a la práctica su efecto potencial. En México existen fallas estructurales a este nivel, puesto que no se han logrado visualizar los mecanismos operativos para el impulso de las industrias, en especial a las de pequeña y mediana organización.

Debido a la ausencia de políticas encaminadas a lograr un fortalecimiento en las industrias, las pequeñas y medianas empresas enfrentan con frecuencia los siguientes problemas:

1. Elevados costos asociados a la normatividad y la regulación. Los empresarios se enfrentan a un exceso de trámites y gestiones para abrir y operar un negocio, lo cual en muchas ocasiones representa una limitante para el crecimiento de la actividad productiva, pues esta situación desincentiva el cumplimiento de las obligaciones tributarias, promueve la evasión fiscal y la informalidad de los negocios.
2. Escasa formación y desarrollo de habilidades empresariales. En México, la cultura empresarial no se ha desarrollado a su máximo potencial. En muchas ocasiones las empresas, en particular las pequeñas y medianas empresas inician como negocios de subsistencia sin mayor conocimiento de los conceptos básicos de la administración de negocios. Además, aún las empresas de mayor tamaño en algunos casos no están conscientes de los beneficios que se pueden obtener mediante la adquisición de habilidades empresariales a través de diferentes instrumentos, entre los cuales destacan: consultoría empresarial y cooperación con instituciones académicas y centros de investigación, entre otras.

3. Escasos sistemas de información, desconocimiento del mercado y problemas de comercialización. Las pequeñas y medianas empresas no cuentan con información oportuna, esto repercute en su capacidad de gestión y penetración de mercados, al no tener una visión completa del entorno en el que operan y la competencia a la que se enfrentan y, por tanto, reduce las probabilidades de que sobrevivan en el mercado, disminuyendo sus márgenes de ganancia y limitando sus capacidades de crecimiento.

4. Difícil acceso a esquemas de financiamiento oportuno, adecuado y en condiciones competitivas. En su gran mayoría las PYMES no tienen acceso a créditos adecuados para satisfacer sus necesidades de financiamiento, además de que consideran que la Banca Comercial otorga financiamiento a altas tasas de interés lo que les crea un grave problema para solicitar un crédito.

Hasta ahora la atención prestada a las PYMES ha sido casi nula. Ello ha generado un grave vacío en la investigación académica y una falta de información vital para los líderes industriales, así como para los responsables de la definición de políticas encausadas al impulso de las PYMES en especial dentro de la Industria Química.

Hay que considerar que la Industria Química es una actividad de gran importancia para la economía del país, pues cuenta con una participación promedio de 16% del PIB manufacturero. Se trata además de una industria que genera insumos básicos e intermedios para otras industrias y productos para mercados de consumo final.⁴⁴

De todas las ciencias sin duda la química es una de las que ejercen mayor efecto en la vida cotidiana por su amplia variedad de productos, por lo que es importante establecer una clasificación.

⁴⁴ Véase a Díaz López, Fernando y Daniel Villavicencio Carvajal. *Innovación y medio ambiente: lecciones de la industria química mexicana*. Comercio Exterior. Vol. 54, Núm. 12, México. Diciembre de 2004, p. 1059

- Química Básica. Fabrica productos a granel (amonía, gases, ácidos, sales); petroquímicos (benceno, etileno, propileno, xileno, tolueno, butadieno, metano, butileno) y productos terminados (fertilizantes, plásticos, óxido de propileno, resinas, elastómeros, fibras y colorantes). Se trata de un mercado maduro, con plantas de gran tamaño y alto volumen de producción, por lo general de operación continua y de mucho consumo de energía. Son proveedoras de empresas ubicadas también en la química básica, en química especializada y otras actividades dedicadas a textiles, automóviles, celulosa y papel, refinación de petróleo, metales, vidrio, etc.
- Química especializada. Elabora productos de hule y plástico, pinturas y selladores, adhesivos, catalizadores, recubrimientos aditivos, etcétera; emplea sustancias que le provee la química básica, pero tiene productos y procesos tecnológicamente más avanzados.
- Química de las biociencias. Fabrica productos farmacéuticos, agroquímicos y de biotecnología, con plantas de producción por síntesis. Tiene procesos de fabricación muy complejos en ambiente controlado y con alto control de calidad y salubridad. Este rubro presenta los mayores avances tecnológicos de la industria, a partir de grandes inversiones en investigación y desarrollo, incluso está entre las principales ramas en esta materia.
- Química del cuidado personal y la higiene. Formada por empresas productoras de jabón, detergentes, blanqueadores, productos para el pelo y la piel, perfumes, etcétera; es uno de los segmentos más antiguos de la industria. Sus procesos productivos pueden ser de grandes volúmenes con grandes inversiones en equipo de procesos.

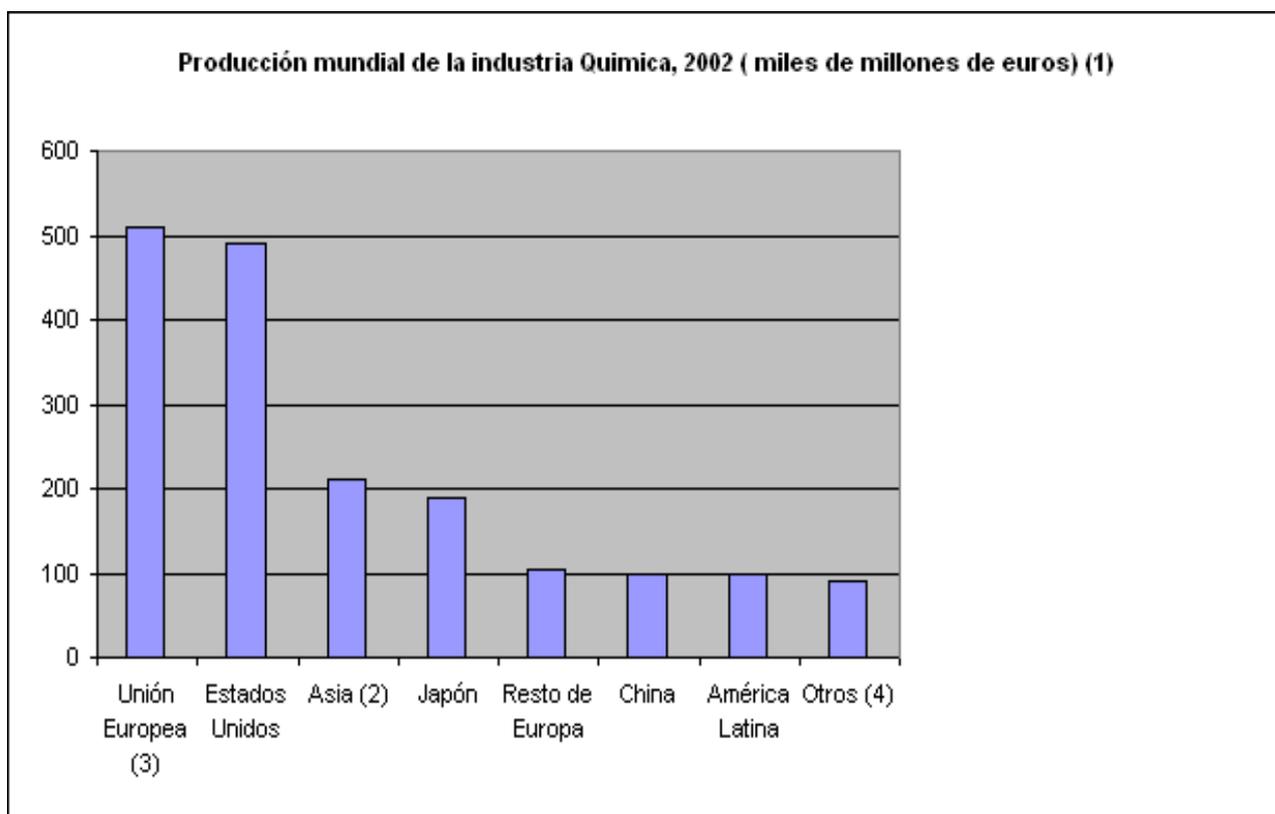
La Industria Química posee una estructura industrial caracterizada por la convivencia de empresas nacionales grandes, pequeñas y medianas, así como con empresas extranjeras multinacionales que son líderes en muchos segmentos del mercado.

En la actualidad, la Industria Química Mexicana está inmersa, en el ámbito mundial, en un proceso de reestructuración y cambio, del cual están emergiendo contendientes globales dotados de una enorme competitividad que constantemente está buscando oportunidades de expansión de sus negocios en todas las regiones del mundo.

Tal es el caso de la Unión Europea quien es el productor más grande de químicos, farmacéuticos y cosméticos, seguida de Estados Unidos y Japón. Es responsable del 30% de la producción total mundial de sustancias químicas y su país productor más grande es Alemania cuya participación es alrededor de 25% de la producción regional.⁴⁵

En la siguiente gráfica se muestra la posición en la que se encuentra la Unión Europea como uno de los más grandes líderes en cuanto a producción química se refiere.

Gráfica 2



1. El valor estimado de la producción mundial de la industria química ascendió a 1 841 millones de euros.
2. Excluye a Japón y China.
3. Resto de Europa: suiza, Noruega, Europa Central y del este y Turquía.
4. Otros: Incluye a México, Canadá, África y Oceanía.

Fuente: Consejo Europeo de la Industria Química.

⁴⁵ Véase León Islas, Oscar. *La industria química en México*. Comercio Exterior, vol. 54, núm. 6, México, Junio de 2004, pp. 530-549

Dentro de sus políticas toma muy en cuenta la inversión y la investigación y el desarrollo técnico, pues considera que son elementos clave para asegurar el futuro de la industria química, así como también toma muy en cuenta la propiedad intelectual pues se ha vuelto un componente de competitividad cada vez más valioso.

También sus pequeñas y medianas empresas desempeñan un papel muy importante sobre todo en determinados sectores como químicos especializados, pinturas y barnices, además de que son proveedoras y clientes de compañías más grandes.

Es por ello que, la Industria Química Nacional se enfrenta a serios retos; como son la búsqueda de la modernización de la infraestructura, la creación de novedosos procesos industriales, así como el desarrollo de tecnologías que conlleven a la creación de prototipos o productos con potencialidades de éxito en el mercado, lo que se convierte entre otras cosas, como una de sus principales prioridades.

Ante esta dinámica sin precedentes, la Industria Química Mexicana requiere de un análisis de su entorno con el objeto de construir una visión de largo plazo que le permita instrumentar medidas y políticas promotoras que potencien su desarrollo.

Lo anterior conlleva a mencionar que, las PYMES de la industria química poseen un rezago tecnológico ligado a falta de apoyo económico, falta de vinculación academia-industria, así como de centros de investigación, además de que también no están totalmente preparadas para recibir los desarrollos tecnológicos.

Por tal motivo, deben ser fuertemente apoyadas para que sobrevivan en medio de los grandes consorcios que por lo general tienden a absorberlas, así como es necesario establecer políticas que les permitan operatividad y subsistencia en un entorno de globalización.

2.2 Dificultades en la comunicación entre instituciones de investigación, empresas y gobierno, como limitante de información.

A pesar de que las empresas buscan lograr un cambio hacia la competitividad internacional hay que considerar que la falta de comunicación entre este sector, el gobierno así como las instituciones que tienen a su cargo el desarrollo de la ciencia y tecnología se encuentran totalmente desligadas.

La falta de interacción entre la industria y las capacidades científicas y tecnológicas de los centros de educación superior e institutos de investigación, así como del propio gobierno se debe principalmente a que todos estos sectores desconocen el quehacer cotidiano de cada uno, y que conjuntamente no han encontrado los principales puntos de interés común para el establecimiento de una vinculación que ayude a tener beneficios mutuos.

Sin embargo, se deben vencer ciertas dificultades. Encontramos que muy pocas industrias cuentan con un departamento de desarrollo tecnológico y menos aún con uno de investigación básica, además de que el industrial dispone de muy poca o ninguna información que le dé una idea de las actividades de investigación, desarrollo de tecnología y de los laboratorios con los que se cuenta en un Instituto de Enseñanza Superior o Centro de Investigación que en un momento dado pueden ayudarlo a resolver problemas de asesoría técnica y de otro tipo, que coadyuven a enfrentar alguno de los retos que se le presentan.

Por otra parte, el sector académico está consciente de la falta de comunicación pero también enfrenta serias dificultades para contribuir a la competitividad de la industria, tales factores se pueden clasificar, esquemáticamente en cuatro grupos:

- a) Insuficiencia de recursos financieros.
- b) Formas internas de operación del sector académico.
- c) Limitaciones de la contraparte industrial.
- d) Formas de comunicación distinta.

Las consecuencias por la insuficiencia de recursos financieros⁴⁶ en los centros de investigación y universidades conllevan a la escasez de investigadores debido a la baja de salarios, lo que ha motivado que los mejores de ellos emigren al extranjero o a otros sectores de actividad, lo que deteriora la formación de investigadores. Lo anterior ocasiona que la planta de investigadores se vaya haciendo obsoleta.

Lo que también fortalece la falta de comunicación es el aislamiento del sector académico debido a su situación interna en la que opera. El investigador, en razón de la libertad de investigación, elige temas demasiado teóricos, lo que trae como consecuencia alejarlos de las necesidades industriales, además de que las universidades y centros de investigación mantienen una desconfianza con la industria.

Se percibe también la falta de una estrategia de investigación por parte del sector académico debido al desconocimiento de las áreas donde se tendría capacidad de emprender proyectos conjuntos con la industria, en especial con la pequeña y mediana empresa.

Ahora bien, existe una limitante por parte de las pequeñas y medianas empresas, pues éstas no quieren pagar el servicio de investigación en lo que a tecnología respecta, pues consideran que son sumamente costosos lo que hace a que no haya una demanda de proyectos.

La falta de un foro de discusión entre empresarios academia y gobierno también ha sido una limitante en cuestión comunicativa, puesto que hace falta el intercambio de ideas que hagan más real la tan deseada vinculación de la academia con la industria respaldada con apoyo del gobierno.

Al hablar del gobierno, tanto la academia, los centros de investigación especializada y las empresas se encuentran muy alejadas de las dependencias del gobierno, que si bien son fundamentales para llevar a cabo el fortalecimiento interinstitucional que se requiere, esto es que se desconocen aquellas instituciones diseñadas para el impulso y logro de sus metas.

⁴⁶ Roza Bernal, Carlos y María Magdalena Saleme Aguilar. *Tecnología y Finanzas en un marco de política económica sistémica*. UAM-Xochimilco. 2004, p. 65

Está muy extendida la idea de que el crecimiento económico solo se puede recuperar y mantener con un alto índice de innovación tecnológica; ya que cualquier país con un índice de innovación insuficiente sufrirá forzosamente un deterioro económico y que por tanto, es necesaria la ayuda del gobierno para el desarrollo de la innovación.⁴⁷

Lo anterior nos permite visualizar un nuevo esquema en donde se infiltran una variedad de actores sociales que son fundamentalmente importantes en el avance hacia la modernidad y competitividad. Esta última no puede concebirse como resultado de la acción de empresas aisladas, sino como fenómeno complejo en el que intervienen un conjunto de variables interrelacionadas: las capacidades tecnológicas internas de las empresas, la disponibilidad de financiamiento, la formación de recursos humanos, la vinculación academia-industria, entre otras, así como la política y acciones del Estado en relación con la industria y la tecnología. Por tanto, la solución a estos problemas se aleja del control de un sector en particular.

2.3 Requerimientos de nuevas políticas tecnológicas para el impulso al desarrollo.

La necesidad de hacer frente a los retos que implican la incorporación a la economía internacional y la apertura comercial obliga a considerar elementos que en la actualidad constituyen una exigencia para el desarrollo.

En el mundo globalizado moderno la competitividad es un precursor del desarrollo. Las economías más competitivas tienden a crecer más aceleradamente, participan exitosamente en los mercados internacionales y finalmente están en mejor posición para proveer las bases del bienestar social y el desarrollo.

El reconocimiento del papel central de la ciencia y la tecnología en las posibilidades de transformación de un país las ha llevado a convertirse en centro y eje de las políticas de Estado. Su potencialidad las ha transformado en punto nodal de la seguridad nacional y elemento base de construcción del poder económico y, por ende, de la competitividad internacional.

⁴⁷ Véase Taboada Ibarra, Eunice. *Determinantes del cambio técnico vs empuje de la tecnología*. Gestión y estrategia. UAM-Azcapotzalco. Núm. 19, México, enero-junio 2001, pp. 49-57

Pero para comprender el proceso que identifica la manera en que los países pueden desarrollar su competitividad; a través de la mejora de la cantidad y calidad de sus recursos, nos enfocaremos a analizar el modelo de Michael Porter.

Porter diseñó el diamante de la competitividad ⁴⁸ que enmarca cuatro factores amplios que determinan el patrón de competencia de la industria:

1. Las condiciones de los factores, relacionadas con recursos humanos, recursos físicos, capital disponible e infraestructura.
2. Condiciones de la demanda, las cuales ejercen una determinada presión sobre las empresas para que innoven y creen productos y servicios más avanzados en función de las exigencias de compradores más o menos sofisticados.
3. Industrias de apoyo y relacionadas que pueden proveer insumos y servicios importantes para la innovación y comercialización de las empresas del sector.
4. La estrategia, estructura y rivalidad empresarial, son factores que reconocen que la manera como se crean las empresas y la forma en que éstas establecen sus objetivos y se administran será muy importante para su éxito, junto con la presencia de rivalidad intensa por parte de competidores, la cual creará presiones para innovar, a efectos de mejorar la competitividad.

El otro factor adicional que completa el modelo de Porter es el papel del Estado, al que se le otorga gran importancia; pues el poder de éste puede influir en el diamante por medio de leyes, normas y políticas, lo cual afecta a cada uno de los elementos determinantes de la competitividad. Puesto que establece las reglas del juego, el gobierno puede mejorar o deteriorar el clima para la competitividad.

Desde otra perspectiva del modelo de Porter se acepta que el papel del Estado es proporcionar el marco propicio para un entorno favorable; es decir, debe de actuar como agente promotor y responsable de dotar al país de infraestructura básica, desarrollo tecnológico y servicios básicos de educación y salud, para permitir a las empresas competir con ventaja en los mercados internacionales.

⁴⁸ Indacochea Cáceda, Alejandro. *La promoción-país y el desarrollo de ventajas competitivas*. Comercio Exterior, vol.51, núm.8, México, agosto de 2001, pp 704-718

Porter también señala que la dotación de recursos naturales ha dejado de ser una ventaja competitiva, pues en la era del conocimiento, las ventajas competitivas se generan mediante la innovación y la creatividad, para lo cual se requiere una gran inversión en capital humano, formación profesional, investigación y desarrollo.⁴⁹

El enfoque de Porter también visualiza que la competitividad internacional es una búsqueda de formación de agrupamientos sectoriales con una posición competitiva, resultado de la articulación de la actividad empresarial y las políticas institucionales. La posición competitiva sectorial es lograda y mantenida por las empresas con capacidad y voluntad de mejorar e innovar. Esto se traduce en inversiones destinadas a la investigación y desarrollo, aprendizaje, instalaciones modernas y formación avanzada.⁵⁰

En la actualidad la competitividad no se logra gratuitamente pues hay que saber conducirla con base en un objetivo definido a fin de alcanzar las metas propuestas. He ahí la importancia de un plan de competitividad que permita potenciar o aprovechar mejor las ventajas competitivas de cada región.

El progreso de una nación esta en función de la productividad y ésta depende del éxito competitivo de sus empresas. Los países desarrollados basan su competitividad a través de elevados niveles de tecnología.

México no ha alcanzado un lugar importante en lo que a tecnología respecta, pues aún está muy por debajo en cuanto a su inversión en ciencia y tecnología; ya que destina un porcentaje menor al promedio recomendado por la OCDE, alcanzando en el 2005 apenas el 0.34% del Producto Interno Bruto (PIB).⁵¹

Debido a los diversos rezagos en educación, infraestructura y, principalmente en innovación científica y tecnológica, esta precaria situación nos ha situado en un punto de estancamiento alarmante cuyas consecuencias pueden redundar en una total dependencia tecnológica y, por consiguiente, en un retraso irreversible que nos ubicará en un plano de prácticamente nula competitividad.

⁴⁹Aboites, Jaime y Alenka Guzmán. *La competitividad industrial; reflexiones sobre las ventajas competitivas en los países industrializados y semiindustrializados*. Política y Cultura. UAM-Xochimilco. Año 2. Núm.3. p. 69.

⁵⁰M.E. Porter. *La ventaja competitiva de las naciones*. Ed Vergara. Buenos Aires. 1991, p. 675

⁵¹Paredes López, Octavio. *Gran acuerdo nacional sobre ciencia y tecnología para fomentar la innovación, la competitividad y el desarrollo integral de México*. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública Cámara de Diputados. México. 2006, p. 60

Es necesario reconocer que en México el entorno de las empresas no es favorable, ya que sus empresas de menor tamaño aisladas y expuestas a la infraestructura insuficiente, un marco regulatorio excesivo y servicios públicos deficientes quedan en una posición rezagada en términos de competitividad y de contribución al desarrollo del país.

Lo anterior, nos lleva a destacar tres características que enmarcan y sustentan la necesidad de una política tecnológica para lograr la competitividad:

1. Inserción de la economía mexicana en el proceso de competencia global.
2. Importancia de la tecnología como factor de dominio de los mercados. Ya se ha señalado cómo la tecnología, su dominio y administración se han convertido en el factor de supervivencia del medio industrial en el nuevo entorno mundial.
3. El tercer elemento de importancia en este contexto es el reconocimiento de que las empresas, para competir, no lo deben de hacer en forma aislada, puesto que se pueden obtener mejores beneficios cuando se logran establecer redes entre empresas, así como la cooperación entre centros de investigación y desarrollo tecnológico, academia y gobierno.

Es claro también que debido a una economía globalizada en que el dominio de los mercados depende progresivamente del manejo de la tecnología debe cambiar el entorno que norma la actividad productiva de México.

Por tal motivo, es indispensable el desarrollo de nuevas políticas tecnológicas encaminadas a la formación de recursos humanos, la creación de infraestructura, el financiamiento y la fijación de prioridades, que garanticen una apropiada respuesta a las irregularidades que caracterizan la realidad nacional, por tanto, hacer propio el objetivo de cambio estructural implica ponderar más a largo plazo las decisiones de política y asignar al gobierno un papel de coordinador de acciones en los distintos sectores.

Cada vez es más evidente que el gobierno debe de desarrollar mecanismos institucionales que permitan formar una capacidad tecnológica interna que sea la base de la toma de decisiones, logrando así fortalecer las ventajas competitivas del país a través de sus sectores productivos.

Una nueva política debe ser el resultado de un consenso mínimo entre los actores sobre el rumbo del país, que haga partícipes y corresponsables de las decisiones adoptadas a la sociedad civil y a sus organizaciones intermedias, así como a los poderes públicos, logrando que la política adoptada logre efectivamente acciones armónicas y estables.

Es necesario que se adopte una política de Estado para apoyo de todas las empresas, con especial énfasis en las llamadas pequeñas y medianas, en donde se favorezca su actividad empresarial, sin distinción de tamaño y giro, así como apoyando el logro hacia la competitividad.

2.4 El papel de dependencias gubernamentales como mecanismo de apoyo para el impulso y desarrollo de las pequeñas y medianas empresas.

La calidad del ambiente social e institucional que rodea a las PYMES es fundamental para su éxito. La política para su desarrollo debe atender en mayor medida la creación y el reforzamiento del marco institucional local y de apoyo. Ello se puede realizar mediante la gestión de las autoridades en diversos niveles y responsabilidades institucionales.

Lo anterior nos lleva a destacar que dentro de la política del gobierno de Vicente Fox se puso de manifiesto la necesidad de hacer una depuración de los instrumentos, acciones y programas dentro de las instituciones de apoyo a las PYMES, con la intención de conservar y fortalecer aquellos con resultados positivos, y anular las acciones con bajo o nulo impacto, para que dieran oportunidad a la creación de nuevos apoyos utilizando instrumentos de carácter intersecretarial que tuvieran la capacidad de realizar los cambios que las empresas del país necesitaban.

Es por ello, que una de las prioridades de dicho gobierno era fomentar la formación empresarial y el desarrollo de habilidades administrativas, laborales y productivas, orientadas a mejorar la competitividad de las PYMES.

Para dar cumplimiento a estas prioridades la Secretaría de Economía ha impulsado programas para apoyar la capacitación, la consultoría integral, el desarrollo y la

innovación tecnológica en las PYMES, así como la creación de empresas sólidas e innovadoras mediante el fomento y fortalecimiento de incubadoras de nuevos negocios.

Por otra parte, la Secretaría de Economía maneja un instrumento denominado Contacto PYME, que es un portal vía Internet creado en respuesta a lo establecido en el Programa de Desarrollo Empresarial 2001-2006 cuyo objetivo es facilitar el acceso de las PYMES a la información con otras instituciones gubernamentales y privadas.⁵²

Otro de los instrumentos creados en apoyo a las PYMES es el Comité Nacional de Innovación y Modernización Tecnológica (COMPITE) cuyo objetivo principal es incrementar la competitividad, productividad, calidad y responsabilidad social de las PYMES para lograr su permanencia y consolidación.

Otro organismo que merece tenerse en cuenta a la hora de analizar las políticas de apoyo a las PYMES es Nacional Financiera (NAFIN) quien se encarga de ser el agente financiero del gobierno federal, así como el banco de fomento a las PYMES.

Su misión es fomentar el desarrollo de la pequeña y mediana empresa, proporcionando financiamiento, capacitación y asistencia técnica, con el fin de promover el crecimiento regional y la creación de empleos para el país.

Bajo el reconocimiento de que la disponibilidad de los recursos crediticios no es el único problema que enfrenta la pequeña y mediana empresa, NAFIN ha brindado atención al establecimiento de programas que promuevan el acceso a la información y capacitación, asistencia técnica, así como servicios profesionales y esquemas de asociación de empresas.

NAFIN ha establecido una amplia red de capacitación para el desarrollo empresarial conformada por institutos de educación, centros de investigación, empresas de consultoría y capacitación, cámaras y asociaciones empresariales, intermediarios financieros, así como medios masivos de comunicación.

Los participantes de esta red tienen la labor de realizar investigaciones y diagnósticos sobre las necesidades de capacitación de las PYMES, difundir los servicios de

⁵² Véase: Secretaría de Gobernación: <http://www.contactopyme.gob.mx/default.htm>. Consultado el día 17 de septiembre de 2009.

capacitación y asistencia técnica otorgados por la propia red mediante la publicación de revistas y periódicos de mayor circulación, promover, concertar y organizar cursos y eventos de capacitación y de acceso a la información y asistencia técnica que requiere este estrato de empresas y la oferta de servicios de NAFIN.

Otra de las dependencias gubernamentales que coadyuva al desarrollo de las PYMES es Banco de Comercio Exterior (BANCOMEXT), quien está diseñado para ayudar a aumentar la productividad y competitividad de las PYMES, así como incrementar su capacidad exportadora e impulsar la formación de alianzas estratégicas y la asociación de empresas. Asimismo, promueve acciones para que las PYMES realicen adaptaciones de tecnología, capacitación, modernización organizativa y tengan acceso a fuentes de financiamiento.⁵³

Los apoyos financieros tienen el objetivo de coadyuvar a la modernización de la estructura productiva de las PYMES, incrementar su capacidad instalada y contribuir al saneamiento económico de las mismas.

Otro de los objetivos centrales de BANCOMEXT es apoyar a aquellas empresas que llevan a cabo exportaciones directas, que sean proveedoras de otras empresas exportadoras o que tengan potencial para convertirse en exportadoras.

Desde el punto de vista de los apoyos a la exportación, BANCOMEXT toma en cuenta que por las características internas de las PYMES, difícilmente pueden convertirse en exportadoras directas, con excepción de aquellas que logran insertarse en nichos de mercado, desarrollar productos originales o establecer alianzas estratégicas con empresas del exterior. Por tal razón, gran parte de los apoyos se canalizan para incorporar a las PYMES a la exportación de manera indirecta, como proveedoras de grandes empresas exportadoras.

Cabe señalar que los apoyos de BANCOMEXT se dirigen explícitamente a las PYMES de sectores específicos, como el textil, el calzado, farmacéutico, químico, manufacturas eléctricas, vidrio, juguetes, muebles de madera, siderurgia, cemento, aluminio, editorial, dulces y chocolates, envases de lata y muebles de madera.

⁵³ BANCOMEXT, *Programa integral para el impulso de la pequeña y mediana empresa*. BANCOMEXT. México. 1993, p. 37.

Aunado a lo anterior, BANCOMEXT realiza una investigación especializada en industria química y farmacéutica, dirigida a productores, proveedores y consumidores del ramo, poniendo a su disposición información obtenida de diversas fuentes con que cuentan los Centros de Servicio BANCOMEXT, con la finalidad de contribuir al mejoramiento de las empresas.

También reconoce que la industria química es una parte importante y componente dinámico de la economía nacional, pues considera que es necesario impulsar la exportación de productos químicos.

Para ello, BANCOMEXT pone a disposición información impresa o vía Internet referente a nueva tecnología, precios nacionales e internacionales, estudios y perfiles de mercado, directorios comerciales, estadísticas y revistas especializadas en el tema.

Por otra parte, las asociaciones y cámaras representan un espacio donde los empresarios tienen la oportunidad de compartir problemas y, en algunos casos, sus soluciones. Asimismo, representan un espacio común que les permite enfrentar retos y oportunidades relacionados con el marco regulatorio.

En México, el papel de las cámaras ha evolucionado a partir del cambio en la legislación en la que se obligaba a las empresas a inscribirse como requisito para poder ser dado de alta. Al eliminarse esta exigencia en los años ochenta, las cámaras han ido rediseñando su papel para pasar a ser espacios más abiertos y otorgadores de cursos y diagnósticos coyunturales.

Entre las asociaciones y cámaras en México podemos mencionar a la Confederación de Cámaras Industriales (CONCAMIN), la Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio (CONCANACO) y el Consejo coordinador empresarial (CCE) entre otras.⁵⁴

Las asociaciones representan un ámbito en el cual los empresarios pueden fortalecer su presencia como grupo y en ocasiones aprovechar economías de escala. También, aunque en menor medida, es el espacio en donde pueden compartir experiencias que les pueden resultar útiles para innovar.

⁵⁴ Órgano Informativo de la Confederación de Cámaras Industriales. *La importancia del fortalecimiento institucional en México*. Industria. Núm. 33. Año 2006, p.52.

Ahora bien, para lograr el funcionamiento de red de agencias y actores involucrados tanto públicos como privados para el desarrollo de la industria, es necesario estar al tanto del marco jurídico que rige la política científica y tecnológica como medio coadyuvante para su impulso.

2.5 El marco jurídico y legislativo en materia científica y tecnológica.

La Constitución Federal Mexicana define el marco jurídico general en que se insertan las políticas educativas, científicas y tecnológicas, además, como prolongación del mandato constitucional, se han ido adoptando a través del tiempo un conjunto de reglamentos y programas sobre la educación, así como sobre la ciencia y la tecnología.

Así, la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 3o; fracciones II, V y VII, señala que los resultados del conocimiento científico son el criterio que orienta la educación pública, además, plasma la obligación del Estado de apoyar la investigación científica y tecnológica, lo que constituye el eje central de la política económica en ciencia y tecnología.

El Estado mexicano tiene una participación directa en el fomento de la ciencia y el desarrollo tecnológico, puesto que, del artículo 73, fracción XXV y XXIX-F, de la Constitución Federal, se advierte que el Congreso de la Unión cuenta con la facultad para legislar sobre algunas cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, entre ellas el de establecer escuelas de investigación científica y enseñanza técnica, la transferencia de tecnología; la generación, así como la difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos que requiera el desarrollo nacional.⁵⁵

Ahora bien, de la lectura de los artículos 3o., fracción V, y 73, fracción XXV, de la Constitución Federal, se desprende que existe vínculo entre educación, ciencia y tecnología. Además, cuando se relacionan estos preceptos con la fracción XXIX-F del artículo 73 Constitucional, dejan claro que la asignación de recursos a la ciencia y la tecnología se relaciona con el desarrollo nacional, situación que se desprende de la relación que existe entre la obligación que tiene el Estado de apoyar a la ciencia y la

⁵⁵ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México. Ed. Gómez Gómez Hnos. 2001. p. 45.

tecnología; establecer, organizar y sostener escuelas de investigación científica y la potestad del mismo para expedir leyes para la difusión y aplicación de los conocimientos científicos que requiera el país.

A su vez y de conformidad con el artículo 89 de la Constitución, el Presidente pone en vigor las leyes del Congreso. Además los diferentes presidentes han adoptado iniciativas tendientes a modernizar y poner al día la política nacional en materia científica y tecnológica, en el marco, por ejemplo, del Plan Nacional de Desarrollo que compete a cada uno de ellos dentro de su mandato.

Las leyes más importantes que el Congreso ha adoptado en materia científica y tecnológica son: la Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico promulgada en 1984, y la Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), promulgada en 1970 y que, como su nombre lo indica, crea la institución mencionada.

En la Cámara de Diputados existe un Comité de Ciencia y Tecnología que se especializa en la elaboración y análisis de las iniciativas legislativas tendientes a promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico; por otra parte, participa en las decisiones de atribución de créditos presupuestarios a favor de las actividades científicas y tecnológicas.

En este sentido, también la Secretaría de Educación Pública (SEP), es responsable de la política científica y tecnológica, así como el CONACYT es el organismo consultivo de la administración federal para todas las actividades y programas que han de llevarse a cabo en ese terreno.

El CONACYT colabora con el poder ejecutivo federal, en la coordinación, orientación, sistematización, promoción y encauzamiento de las actividades científicas y tecnológicas y contribuye a vincularlas al desarrollo nacional y a establecer el vínculo con los organismos científicos y tecnológicos extranjeros.⁵⁶

⁵⁶ Álvarez López, Juan y Carlos O'Farril Santibañez. *Centros de Investigación CONACYT. Reuniones de Órgano de Gobierno y Asamblea General de los Centros CONACYT*. Revista Digital de Ciencia y Desarrollo. Véase <http://www.conacyt.mx/Comunicacion/Revista/220/Editorial.html>. Junio de 2008.

Asimismo, la Ley de Protección a la Propiedad Industrial promulgada en junio de 1991, está vinculada de manera adicional en el terreno de la ciencia y de la tecnología, puesto que reglamenta y coordina todo lo que se refiere a las patentes; define el secreto industrial y su protección; favorece la innovación de los modelos de interés público utilizados por las pequeñas empresas; reglamenta las operaciones de franquicia y confirma los derechos del inventor sobre su invento.

También es necesario mencionar que en México, las actividades de investigación y desarrollo se distribuyen en tres sectores:

- El sector público (centros de investigación SEP-CONACYT);
- las instituciones de educación superior (públicas y privadas);
- la industria.

En el sector público, la investigación y el desarrollo corre por cuenta de la Secretaría de Educación Pública, el CONACYT, las universidades públicas y de los institutos de investigación sectorial.

En el sector privado, la investigación y el desarrollo están garantizados por los centros de investigación y desarrollo de las empresas nacionales y de las sociedades instaladas en México, así como de las universidades privadas.⁵⁷

Todos los establecimientos de enseñanza superior son responsables de su propia administración y tienen por objeto orientar su acción a favor de la educación, la investigación y la difusión de la cultura.

Estos establecimientos son libres de administrar como lo deseen su presupuesto y sus asuntos internos. Este tipo de autonomía corresponde a un estatuto jurídico excepcional, por lo que es importante conocer el sistema educativo en el que se desenvuelven.

⁵⁷ Las universidades tienen múltiples recursos para contribuir al desarrollo empresarial, pues puede ayudar en el aprendizaje empresarial de los microempresarios, a través de la movilización social de estudiantes en etapas avanzadas en diversas carreras, que a través del servicio social como instituto constitucional, pudieran brindar capacitación y asistencia técnica personal y permanente en las áreas de mercado, costos, administración de recursos y otras muchas técnicas de la gestión empresarial.

2.5.1 El sistema educativo.

La Constitución Mexicana garantiza el derecho a la educación. El Artículo 3° de la Constitución y sus reglamentos de aplicación constituyen las bases del sistema educativo nacional.⁵⁸

El Estado mexicano garantiza en forma gratuita una educación concebida según el principio de la libertad de conciencia que tienda al mejoramiento constante del bienestar económico y social de la población.

La ley enuncia también que los particulares están facultados para asumir tareas de docencia de todo tipo y en todos los grados, siempre y cuando la educación impartida en los establecimientos correspondientes sea reconocida por el Estado.

Existen, esencialmente cuatro tipos de establecimientos de educación en México: los que dependen del sistema público federal, los que dependen del sistema público de los Estados, los que dependen del sistema público autónomo y, por último, los establecimientos privados.

Estos últimos deben ser oficialmente reconocidos por la SEP, por la administración competente del estado o bien por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) o el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Así, los estudios realizados en diferentes escuelas o universidades públicas o privadas solo son oficialmente válidos cuando gozan de ese reconocimiento.

Para acordarlo, la institución responsable compara los planes de estudio y los programas con los establecimientos equivalentes y se compromete a garantizar un control académico. El reconocimiento debe ser necesariamente acordado al conjunto del establecimiento y no a programas o materias aislados.

Por otra parte, la educación técnica profesional desempeña un papel cada vez más importante en el sistema educativo mexicano. El Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) es un organismo público dependiente de la SEP y es responsable de la formación de personal técnico.

⁵⁸ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Op Cit. p. 4.

Las disciplinas impartidas en el marco del sistema del CONALEP están estrechamente vinculadas con la composición del aparato de producción del país.

Existen en México grandes establecimientos de educación superior, públicos y privados. Entre los establecimientos públicos financiados y controlados directamente por el Estado por medio de la SEP conviene reservar un lugar particular a los establecimientos llamados autónomos.

Según la ley mexicana, una universidad pública es autónoma cuando está facultada para establecer sus propias reglas y procedimientos, planes de estudios y programas académicos y, además, es responsable de su propia administración.

Estas universidades disponen de una libertad total en cuanto a la educación y las actividades de investigación. En ellas se puede discutir y estudiar libremente cualquier tema de orden intelectual.

Entre las grandes universidades públicas autónomas, es necesario citar la UNAM y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), ubicadas en la ciudad de México y financiadas por la administración federal, así como muchas otras universidades distribuidas en el país y financiadas por los gobiernos de los Estados.

Estas universidades son parte indispensable en lo que respecta a la formación e impulso de la ciencia y tecnología, pero también se encuentran institutos responsables en dicha materia como los que a continuación se señalarán.

2.5.2 Los institutos responsables de la política científica y tecnológica.

Una de las reformas importantes que han sido llevadas a cabo consiste en que, en la actualidad, hay un organismo único, el CONACYT, que garantiza la coordinación y ejecución de la totalidad de los programas de ciencia y tecnología, a excepción de los que dependen de otras secretarías de Estado.

El CONACYT es, pues, el gran responsable de la definición de la política científica y tecnológica y de su puesta en práctica. Distribuye los créditos presupuestarios acordados

a la ciencia y a la tecnología entre diferentes programas y controla las actividades de los centros de investigación.

Los principales objetivos de este organismo son los siguientes:

- Favorecer la calidad del trabajo universitario mediante la constitución de un capital humano calificado, especializado en ciencias básicas y aplicadas,
- Suministrar alicientes a los sectores de producción para que intensifiquen sus actividades de investigación y desarrollo.
- Distribuir los recursos en función de criterios de selección rigurosos, como, por ejemplo, confiar el examen previo de los proyectos a comités de especialistas.
- Crear vínculos con establecimientos extranjeros y organizaciones internacionales y determinar cuales son las nuevas posibilidades de cooperación internacional en materia de investigación y desarrollo y de transferencia de tecnología; y
- Difundir la información científica y técnica y mantener al corriente a los medios industriales y universitarios sobre los últimos progresos.

El CONACYT administra varios programas en la esfera de las actividades de investigación y desarrollo, de modernización tecnológica y de revalorización de los recursos humanos.

Por otra parte, para la atribución de becas, se estableció un registro de programas de estudios avanzados de alta calidad, nacionales y extranjeros. Cuando uno de los estudiantes candidato a uno de los programas aprobados que figuran en el registro es aceptado, tiene derecho en forma automática a una beca del CONACYT.

Al CONACYT le corresponde el control administrativo de los centros públicos de investigación científica y tecnológica, por lo que administra el Sistema Nacional de Investigadores (SIN), creado mediante decreto presidencial en 1984. El SIN recompensa las realizaciones científicas y, de esta manera, tiende a constituir un aliciente suplementario para que los individuos de talento prosigan sus trabajos.

Una de las políticas importantes del CONACYT consiste en fomentar el desarrollo regional en materia científica y tecnológica. Con este objeto, dispone de varios instrumentos: las delegaciones regionales, el Sistema Nacional de Investigadores y el sistema SEP-CONACYT.

Mediante sus delegaciones regionales, el CONACYT trabaja para fortalecer la infraestructura científica y tecnológica y para constituir un capital humano fuera de la capital. Ese sistema está destinado a intensificar el desarrollo de las universidades y de los establecimientos de investigación de los estados y su participación en las actividades de investigación y desarrollo.

Asimismo, existe un Consejo Consultivo de Ciencias (CCC), creado por decreto presidencial que tiene por objeto aconsejar al presidente de nuestro país en materia científica.

Sólo pueden llegar a ser miembros del Consejo Consultivo los investigadores que han recibido el Premio Nacional de Ciencias, la más alta distinción científica que otorga el Estado mexicano en los campos de historia, ciencias sociales, filosofía, ciencias exactas y naturales, tecnología y diseño industrial.

En el marco de sus funciones consultivas el Consejo actúa también como tribuna para los hombres de ciencia que desean dar a conocer su opinión al presidente o transmitirles propuestas.

El Consejo se divide en cuatro comités especializados. Las cuestiones que debe tratar pueden ser debatidas por uno o varios de los siguientes comités: el Comité de Ciencias Sociales, el Comité de Física, Química y Matemáticas; el Comité de Ciencias Naturales y el Comité de Tecnología y diseño.

Actualmente existen cuatro equipos principales que se ocupan, en particular, de la preservación y fortalecimiento de la infraestructura científica, la constitución de capital humano y la difusión de la información científica.

Es preciso hacer notar que, a pesar de la existencia de instituciones en apoyo al desarrollo de la ciencia y de la tecnología, aún no se visualizan mecanismos adecuados

de coordinación intersectorial que vinculen los objetivos de la política científica y tecnológica con el sector industrial, en especial en materia química.

Es necesario, pues, robustecer el vínculo entre la puesta en marcha de una política de ciencia y tecnología con la industria, puesto que las mismas están conscientes de la importancia que tiene el desarrollo de la ciencia y tecnología cuya aplicación es elemental para su fortalecimiento y sobrevivencia.

Capítulo III

Importancia de la innovación tecnológica en la Industria Química mexicana como factor sustentable.

Es evidente que para triunfar en un mundo como el actual e incluso para sobrevivir, las empresas no se pueden considerar definitivamente instaladas en un mercado ni en una tecnología determinada, deben por el contrario, adoptar una postura de búsqueda constante de la innovación.

La innovación tecnológica tiene importantes implicaciones estratégicas para las industrias de alta y baja tecnología, por lo que pone en tela de juicio el logro sostenible de una buena posición en el mercado a la industria química mexicana.

Como toda industria, en ésta era global afronta el desafío de la competencia para ganar mercados y por ello demanda constantes avances, innovaciones en eficiencia, tecnología, productividad y servicio.⁵⁹

La industria química juega un papel fundamental en la economía mexicana, ya que se caracteriza por ser el sector en el que se dan inicio las operaciones para la elaboración de materias primas básicas. Estas operaciones concluyen con la fabricación de productos que generalmente son utilizados como materias primas por otras industrias, es decir, el sector químico es pieza fundamental para el desarrollo de numerosas cadenas productivas, puesto que sus productos están presentes en prácticamente todas las actividades de la vida económica.

Es importante mencionar que, a razón de la apertura comercial para la mayoría de sus bienes ha implicado una disminución del poder de mercado efectivo de las empresas productoras en México. Por un lado una proporción creciente de la producción nacional se destina a las exportaciones, al tiempo que compite con un mayor volumen de productos importados, con lo que el segmento de participación en el mercado interno es menor y la posibilidad de ganancias extraordinarias se reduce.

⁵⁹ A. Rozo Bernal, Carlos y Cuauhtémoc V. Pérez. *Organización y Gestión Económica*. UAM-Xochimilco. México. 1996, p. 119

Ahora bien, la industria química ha logrado desarrollar su capacidad tecnológica a partir de la adaptación de maquinaria, procesos y productos a través de las innovaciones tecnológicas del exterior, por lo que acentúa más su dependencia tecnológica con socios extranjeros, generando cierta inhibición de capacidades y conocimientos, para poder reconvertirse ante las nuevas necesidades del mercado.

Otro elemento a considerar es que cerca del 80% de la producción mundial de esta industria se concentra en 16 países de mayor desarrollo, como lo son: Estados Unidos, Japón, Alemania, China, Francia, el Reino Unido, Italia, Corea del Sur, Brasil, Bélgica, Luxemburgo, España, los Países Bajos, Taiwán, Suiza y Rusia.

Aunado a lo anterior, México es un país cuya industria química compite con una serie de países dedicados a desarrollar productos que abastecen parte del mercado mundial, su actuación en este contexto depende de su gran capacidad de llevar a cabo cambios estructurales, tomando como base a la innovación tecnológica.

La innovación tecnológica resulta un factor de gran importancia y al ser el conocimiento una variable fundamental en dicha materia, su adquisición y desarrollo ha llevado a países avanzados a evolucionar su tecnología y procedimientos, reflejados en una mejor productividad y por ende en una mayor competitividad.

Lo anterior conlleva a deducir que el conocimiento se muestra como un factor clave de éxito, y cuya manifestación ha sido encontrada en una nueva disciplina: la Gestión del Conocimiento o *Knowledge Management*.

Roberto Morales Estrella señala que “la Gestión del Conocimiento es el proceso de administrar continuamente el conocimiento de todo tipo, para satisfacer necesidades que surjan en el tiempo. Es un proceso continuo de adquisición, distribución y análisis de información dentro de una organización, que tiene como propósito convertir a sus trabajadores en individuos más creativos e innovadores”.⁶⁰

Durante este proceso se administra el activo intangible de una empresa, porque el conocer es un proceso mental que no se puede ver ni tocar y, por lo mismo, es imposible

⁶⁰ Morales Estrella, Roberto. *La importancia de la Gestión del Conocimiento en el cambio tecnológico en las empresas*. Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT) en Innovación y Competitividad. Año V. Número 22. Abril 2006, p.19.

cuantificar. Al hablar de conocimiento incluimos también los conceptos de innovación, aprendizaje, adaptación, etc.

La gestión del conocimiento se basa no solamente en la generación del mismo dentro de la empresa, por parte de uno o varios trabajadores, sino de la agregación de todo conocimiento individual o particular y la reutilización de esa información en su conjunto en áreas y procesos de las empresas que lo requieran para hacer más eficiente su funcionamiento.

Por esta razón, se vuelve indispensable aplicar la gestión del conocimiento en una empresa para crear ventajas competitivas, ya que el mercado demanda cada vez mayor innovación en los productos y servicios ofrecidos. En estas circunstancias, aprender más rápido que los competidores puede ser la única ventaja competitiva sostenible en el tiempo.

En el caso de la industria química mexicana, al ser esta una de las principales empresas generadoras de productos para consumo humano, el conocimiento juega un papel fundamental, debido a que los procesos manejados en la misma requieren un alto grado de conocimiento, puesto que dichos procesos generalmente están destinados a lograr obtener productos con un mayor grado de desempeño y precisión.

Hoy en día no es suficiente constituir la empresa más competitiva si ésta se mantiene aislada. En el mundo globalizado no se compete con el modelo tradicional de empresa contra empresa, sino en un modelo nuevo de cadena empresarial contra cadena empresarial, país contra país, región contra región.

Lo anterior nos lleva a deducir que en el mercado internacional compiten no solo empresas, sino se confrontan sistemas productivos, esquemas institucionales y organismos sociales, en los que la empresa constituye un elemento importante, pero integrado en una red de vinculaciones con el sistema educativo, la infraestructura tecnológica, las relaciones laborales gerenciales, el aparato institucional público y privado, el sistema financiero, etc.

Por tanto, la necesidad de adoptar estrategias a partir de la gestión del conocimiento así como el de establecer vínculos con diversos actores que coadyuven al desarrollo de la empresa son capacidades y logros de la misma.

3.1 El capital intelectual como medio competitivo de la empresa.

Sin duda en la actualidad se transita por la era del conocimiento como factor generador de ventajas competitivas sustentables de las empresas y de los países, lo que conlleva a la reevaluación de un elemento esencial del proceso productivo: el capital humano.

Para Roberto Vázquez y Claudia A. Bongianino el capital humano se refleja a través de conocimientos, habilidades, capacidad de innovación y experiencia de los empleados para poder resolver tareas. Un elemento distintivo es que este capital no puede ser propiedad de la empresa.

Por otra parte también señalan otro tipo de capital llamado estructural que expresa la estructura organizacional, bases de datos, investigación, y todo lo que permite desarrollar la productividad del capital humano. Incluye además todo lo que se refiere a la relación con la clientela. Este capital, al contrario con el humano, es propiedad de la empresa y puede ser negociado (capital clientela, capital procesos y capital investigación y desarrollo)⁶¹.

Hay un reconocimiento creciente y generalizado de que el éxito o el fracaso de cualquier organización depende del desempeño de todas las personas que la integran, puesto que en un ambiente como el actual, de gran competencia y cambios radicales, la supervivencia de una organización, depende de su capacidad de adaptación y de respuesta ante la evolución de su entorno y del desarrollo y fortalecimiento de sus capacidades competitivas.

Lo anterior alude a que los recursos humanos son parte fundamental de las ventajas competitivas, ya que es parte y consecuencia de toda una cultura de las organizaciones y de los países.

La construcción y el desarrollo del capital intelectual de las organizaciones requieren, desde luego, acciones y decisiones en todos los niveles por lo que se precisa una intensa labor de planeación.

⁶¹ A. Bongianino, Claudia y Roberto Vázquez. *Un nuevo elemento para la gestión empresarial, el capital intelectual*. México. Cuadernos Universitarios Macci 1. 2000, p. 56.

Por ello, el capital intelectual o humano se ha definido como el conocimiento, las habilidades, las competencias y demás atributos de los individuos que son relevantes para las actividades laborales y económicas.⁶²

En muchos países, casi todos del mundo desarrollado, se han definido indicadores que dan una idea de la situación y disponibilidad de capital intelectual a partir de niveles de escolaridad, eficiencia de los sistemas educativos, capacitación y experiencia de la fuerza de trabajo, así como recursos destinados a la investigación y desarrollo.

Debe entenderse claramente que estos países invierten en capital humano a lo largo de la vida de las personas y por medio de las instituciones en que participan como instituciones educativas, organizaciones políticas y sociales, empresas y gobierno.

Algunos indicadores básicos de la inversión en capital humano que realizan estos países son a través de una proporción del PIB que se invierte en educación, gasto público para adiestramiento y capacitación, inversión de las empresas en capacitación y desarrollo de recursos humanos e inversión de las familias en la capacitación extraescolar.

Los esfuerzos señalados anteriormente les han generado excelentes beneficios como desempeño laboral, un creciente nivel de ingresos asociado a conocimientos más amplios y dominio de la materia de trabajo, una mayor productividad empresarial, que redundando en una creciente participación en el ingreso por parte de los involucrados, así como una mejor competitividad empresarial a partir del reconocimiento de que el conocimiento es un arma competitiva estratégica.

El capital intelectual de un país o de una organización es un factor vital para lograr niveles de prosperidad de las naciones, por lo que debe visualizarse como un recurso renovable que se debe actualizar y revitalizar de manera permanente con el aprendizaje continuo, lo cual permite dotarlo de flexibilidad y de capacidades de respuesta ante un entorno en el cual lo único permanente es el cambio.

⁶² Fernández Zayas, José Luis y Patricia Zúñiga-Bello. *La competitividad mexicana como resultado del conocimiento aplicado*. ADIAT. Año.5 Núm. 22 Abril 2006. p. 28.

Ahora bien, la globalización ha generado necesidades de cambio de mentalidad y de cultura empresariales, de nuevas competencias y habilidades del personal y en general de nuevas formas de ver las oportunidades de negocios.

El cambio de mentalidad es un requisito esencial para una incursión exitosa en el entorno global, pues implica tomar en cuenta y conocer condiciones económicas, sociales y políticas que antes eran ajenas.

Es por ello que la globalización requiere de profesionales que entiendan y sepan desenvolverse en situaciones complejas. Los responsables de recursos humanos deben entender este hecho y actuar en consecuencia para ofrecer a la organización exactamente el tipo de servicios que las nuevas condiciones demandan.

Lo anterior depende, a su vez, de la capacidad de innovación, velocidad de respuesta, adaptabilidad al cambio y habilidad para detectar las necesidades.

3.2. El valor de la educación científico-técnica en la formación de recursos humanos de calidad.

Existe clara conciencia de la creciente importancia de los conocimientos científicos y de las capacidades tecnológicas para la realización de las actividades humanas en todos sus aspectos, puesto que la ciencia y la tecnología, los conocimientos generados por ellas, se han erigido como factores determinantes para incrementar los niveles de bienestar de la población; también son elementos indispensables en la resolución de problemas urgentes de la sociedad y en el desarrollo de los procesos productivos.

El papel fundamental de la investigación científica y tecnológica no se reduce al ámbito económico y de crecimiento material; igual trascendencia tienen en la reorientación y en el fortalecimiento del sistema educativo, enriqueciendo así el acervo cultural de las naciones.

La necesidad de una política científica y tecnológica no es un sentimiento de aparición reciente en la sociedad mexicana. Con notable diversidad y con diferencias motivadas

por las exigencias del contexto histórico, los dirigentes de nuestra nación han presentado iniciativas para el desarrollo de la ciencia y de la tecnología.

Los puntos comunes entre esas iniciativas, madurados posteriormente en lineamientos de una política nacional de la ciencia y de la tecnología, han sido principalmente la fundación de instituciones educativas, la formación de cuadros especializados y el estímulo de las actividades de investigación en esos campos, la creación de sociedades profesionales científico-técnicas, la difusión de la cultura científica y tecnológica, y la utilización de los conocimientos generados por la investigación científica y por el desarrollo tecnológico en la solución de los problemas sustanciales.

La labor realizada en los últimos años, aunque no siempre con la suficiencia de recursos y con la continuidad requerida, ha posibilitado el establecimiento y la ampliación de la capacidad de investigación científica y tecnológica, a la que debemos sumar el crecimiento de un sistema institucional formado por los diferentes centros de investigación que operan en las instituciones de educación superior, en las dependencias y entidades de la administración pública federal y en los centros de investigación que funcionan en las empresas y universidades privadas.

En las actuales circunstancias de cambios en la vida política, económica y cultural del país, el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 de la administración pública federal propone dentro de su Programa Especial de Ciencia y Tecnología el establecimiento de una política de Estado en ciencia y tecnología que apoye la educación y el avance científico y tecnológico, mediante el incremento de la calidad de la educación, la inversión pública y el fomento de la inversión privada en investigación y desarrollo.

Es claro que en la definición y seguimiento de una política de ciencia y tecnología, y en la ejecución de los programas de trabajo surgidos de ese lineamiento, están involucrados multitud de factores que complican el logro de las metas establecidas.

Sin profundizar en comparaciones estadísticas de la realidad nacional con la situación que presentan otros países, es claro que, la cantidad de mexicanos dedicados a actividades de investigación y desarrollo y su distribución por disciplinas manifiestan claramente la necesidad de incrementar el número total de mexicanos que realizan actividades de investigación y desarrollo.

Es clara la urgencia de multiplicar los recursos humanos de alto nivel de acuerdo con el propósito de que el conocimiento científico-técnico represente un sólido motor de desarrollo al incidir en los sistemas culturales y productivos.

3.3 Capacidades tecnológicas internas de las pequeñas y medianas empresas en la Industria Química.

El tema de la importancia de las capacidades internas puede entenderse en gran medida por los mecanismos de aprendizaje. Partiendo de una definición de aprendizaje en el contexto del cambio tecnológico, se trata de los procesos de adquisición de habilidades técnicas que le permiten crear a la empresa una ventaja sostenida.⁶³

Ahora bien, debido a que enfrentan una fuerte presión competitiva, las pequeñas y medianas empresas de la industria química están replanteando las estrategias y prácticas productivas, organizacionales y de gestión que han caracterizado su desempeño.⁶⁴

Es importante mencionar que alrededor de 468 plantas fabrican productos químicos en México. En el Estado de México se sitúan 126 de estas plantas y las restantes se distribuyen por casi todos los demás estados. Como casi todos los sectores industriales, la gran mayoría son de mediana y pequeña dimensión.

En México la pequeña y mediana empresa química ha desarrollado su capacidad tecnológica a partir de la adaptación de maquinarias y equipos, imitación y copia, a los requerimientos y posibilidades de la economía nacional.

Entre las diferentes actividades que conforman su aprendizaje, algunas se relacionan con las fortalezas internas de la empresa, tales como el conocimiento y las capacidades tecnológicas acumulados por el personal involucrado en la Investigación y Desarrollo y la ingeniería o la mano de obra, los canales internos de comunicación y flujo del conocimiento, los estímulos y reconocimientos a la actividad innovativa por mencionar algunos.

⁶³ Díaz López, Fernando Javier. *Innovación, tecnología y ambiente*. UAM-Xochimilco. 2003. p.47

⁶⁴ Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT). *Prospectiva Tecnológica Industrial de México 2002-2015*, p.72.

Otras se desprenden de las relaciones que establecen con instituciones existentes en el entorno: con empresas nacionales y extranjeras, con clientes y proveedores, con centros de investigación o con universidades. La articulación entre las fortalezas internas y las relaciones externas constituye la pauta para el desarrollo de estrategias tecnológicas ofensivas que se traducen en factores de competitividad.

Lo anterior nos lleva a clasificar a las empresas del sector químico de la siguiente manera:

Las empresas activas, como su denominación lo indica, son empresas que mantienen la mayor actividad tecnológica, negocian contratos tecnológicos, buscan alternativas, modifican equipo, tienen vínculos externos, formalizan su I&D, tienen capacidad de diseño, etc. Se trata de empresas medianas o grandes y se ubican fundamentalmente en sectores de química básica.

Las empresas pasivas, en situación contraria a la anterior, tienen mucha menor actividad tecnológica. Son empresas de todos tamaños y ubicadas en todo tipo de sectores. Las empresas autárquicas. Su denominación deriva de la falta de relaciones técnicas externas, a pesar de que tienen experiencias de aprendizaje tecnológico: modifican y adaptan equipo, tienen capacidad de diseño, llegan a generar innovaciones de tipo incremental. etc. Se trata de empresas de tamaño mediano o pequeño y producen en todos los sectores de esta industria.⁶⁵

Las empresas atadas. El principal rasgo de estas empresas es su estrecha relación con empresas extranjeras (para marcas, patentes o asistencia tecnológica). Se trata de filiales de grandes grupos industriales y su comportamiento tecnológico depende de las estrategias de la casa matriz.

Al adquirir una tecnología foránea, la empresa receptora puede ser capaz de adaptarla y mejorarla a las condiciones locales, desarrollar las capacidades tecnológicas y finalmente generar sus propias innovaciones.

Las empresas académicas. Las hemos denominado así por la estrecha relación que mantienen con universidades y centros de investigación. Tienen un comportamiento

⁶⁵ Corona Treviño, Leonel. Op Cit. p. 203

tecnológico similar a las autárquicas en algunos aspectos y a las activas en otros. Sin embargo, son muy pocas las que mantienen esta relación y son de tamaño reducido.

Ahora bien, debido a que las empresas químicas manejan de distinto modo sus capacidades internas y de acuerdo a un estudio llevado a cabo por la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico⁶⁶ se han detectado ciertos problemas que enfrentan algunas de las pequeñas y medianas empresas de este sector industrial.

Las PYMES poseen un rezago tecnológico debido al limitado financiamiento. Esto se debe a que éste es escaso, tiene un alto costo y exige condiciones que no están a su alcance. A esto podríamos sumarle una estructura financiera inadecuada y la necesidad de presentar garantías de las que no siempre disponen estas empresas. El acceso al crédito de largo plazo y el financiamiento del capital de riesgo, necesarios para el desarrollo de estas empresas está seriamente limitado. La restricción del financiamiento constituye uno de los principales obstáculos que dificultan las posibilidades de innovar, modernizar y aumentar la escala de producción.

Por otra parte, se considera que pocas PYMES se encuentran involucradas en forma activa en procesos de investigación y desarrollo llevados a cabo por universidades y centros tecnológicos. Esto se debe a que los empresarios desconocen del trabajo que realizan estas instituciones.

Existe por parte de las PYMES una débil capacidad para identificar sus problemas críticos de mejoramiento de competitividad, pues cuentan con poca experiencia a la hora de seleccionar tecnologías y Know How, suelen operar con tecnología incompleta, compleja y obsoleta.

También experimentan graves problemas y limitaciones para la obtención, procesamiento y utilización de la información tanto relacionada con la búsqueda de financiamiento y de asistencia técnica, como de programas de apoyo gubernamental.

⁶⁶ Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT). Op. Cit. p. 66

Al hablar del apoyo por parte del Estado se detecta una falta de continuidad de los programas elaborados por el mismo, y falta de conexión en muchos casos entre las necesidades de las PYMES y las capacidades de las que dispone.

Por otra parte, la fragmentación, desorganización y mentalidad no integracionista dificultan la cooperación para trabajar en clusters y otros proyectos asociativos, puesto que los empresarios son sumamente desconfiados a la hora de abrirse a proyectos asociativos de mayor envergadura.

Es de esta manera que, las innovaciones del futuro dependen de lo que la empresa haga hoy por acrecentar sus capacidades, realizando actividades de aprendizaje ligadas a distintas fuentes de conocimiento externas o internas a la empresa. Esto está demostrado no solo por la experiencia de los países del Primer Mundo, sino por la de los países del Sudeste Asiático que han logrado avances considerables en el enriquecimiento de sus capacidades tecnológicas internas.⁶⁷

Los estudios que se han generado en esta materia nos permiten entender que, el proceso de capacidades tecnológicas es acumulativo en su naturaleza y efectos y es a menudo cualitativo; abarca usualmente el conocimiento y la experiencia; es generado por fuentes formales (entrenamiento y capacitación) e informales (imitación y copia), ambas incluyen las actividades de investigación y desarrollo, cambios tecnológicos incrementales y las habilidades acumuladas gradualmente durante las actividades de producción.⁶⁸

También las capacidades tecnológicas internas implican componentes de conocimiento no registrados acerca de la utilización de los insumos. Estos conocimientos son, a menudo, específicos de las personas y de las rutinas internas de las organizaciones a las que están incorporados, y también incluyen los procedimientos de búsqueda y aprendizaje para mejorar la eficiencia productiva y desarrollar nuevos productos y métodos de organización.

⁶⁷ Duarte Muñoz, Carlos. *Hacia un México innovador*. Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT) en Innovación y Competitividad. Año V. Número 22. Abril 2006. P.19.

⁶⁸ Jasso Villazul, Sergio Javier. *El valor de la tecnología en el Siglo XXI*. Facultad de Contaduría y Administración. (UNAM). 2004. p. 122.

El aprendizaje y el tipo de actividades que generan la acumulación tecnológica son importantes para mejorar el posicionamiento competitivo, porque la tecnología es un recurso que abarca el capital físico, las habilidades humanas y las instituciones y estructuras sociales, por lo tanto incluye las capacidades utilizadas para absorber, adaptar y mejorar los conocimientos y habilidades productivas existentes.

La capacidad de aprendizaje dentro de la organización es el verdadero eje de la competencia, por tanto, el sistema organizativo en la empresa es lo que determina el primer paso hacia la innovación.

Ahora bien, considerar a la empresa como una unidad que compite aisladamente es insuficiente porque gran parte de su competitividad radica no solo en sus habilidades y capacidades internas, sino en la cantidad y calidad de las vinculaciones que logre mantener con su entorno.

Lo anterior comprende uno de los rasgos de la dinámica innovadora y competitiva, pues está cada vez más identificada con nuevas formas colaborativas, a partir de las cuales se crean las innovaciones tecnológicas. La vinculación, redes, cadenas o clusters, conforman la nueva forma de innovar y, por tanto, de competir.

Los esfuerzos y estrategias para generar capacidades tecnológicas también incluyen la búsqueda de creación de centros tecnológicos y de laboratorios hacia el interior de las empresas con suficiente infraestructura tecnológica para que puedan realizarlo de manera propia, o bien, vincularse o asociarse con otras empresas, laboratorios, universidades o centros públicos o privados. Se trata de procesos de adaptación a la lógica productiva actual.

Estos aspectos son fundamentales para que la empresa defina estrategias de administración de la tecnología con el objeto de que sean más reales y acordes con el fenómeno de la innovación tecnológica.

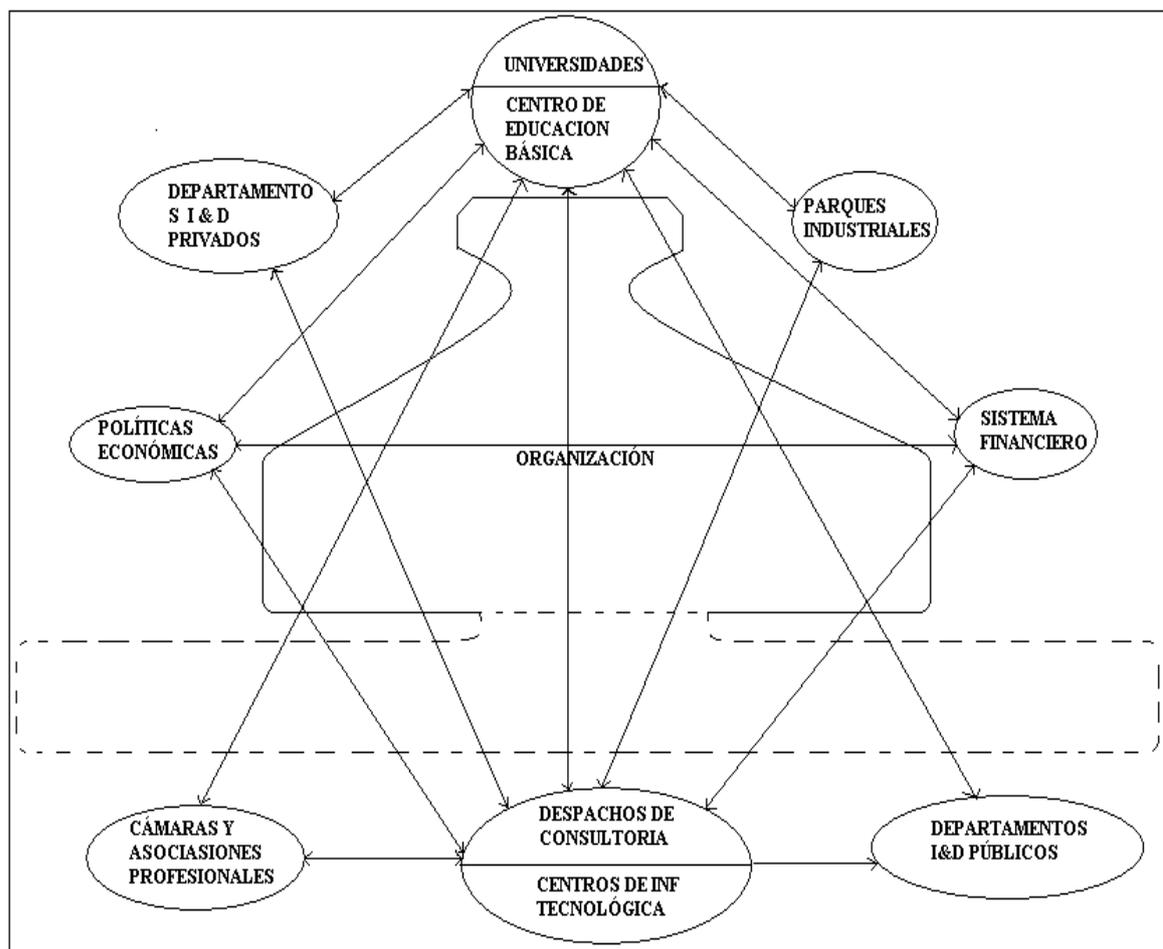
En síntesis, y por su propia naturaleza, la empresa es el actor central que impulsa y crea las innovaciones, aunque hay que considerar que la facilidad o dificultad para llevarlas a

cabo se encuentra en los mecanismos impulsores: el mercado, el aparato institucional nacional así como los recursos financieros y humanos.⁶⁹

A continuación se presenta un esquema de la composición del Sistema Nacional de Innovación en donde interactúan una serie de centros, así como de departamentos en función al impulso de la innovación tecnológica.

Esquema 1

Sistema Nacional de Innovación.



Fuente: CONACYT

⁶⁹ Molina Manchón, Hipólito y Francisco José Conca Flor. *Innovación tecnológica y competitividad empresarial*. Publicaciones de la Universidad de Alicante. 2000, p.22.

3.4 Importancia de los recursos financieros para el desarrollo de la Industria

Química en México.

Efectivamente, para lograr enfrentar los retos de la economía ante la globalización, es necesario que existan mecanismos de movilización de capital e innovaciones financieras con la flexibilidad que requieren las pequeñas y medianas empresas.

En la medida en que algún sector avanza hacia una mayor competitividad, las empresas empiezan a generar sus propios fondos y, es de este modo como, en el largo plazo, el todo influye sobre las partes y logra generar un círculo virtuoso. Sin embargo, es importante hacer hincapié en que en situaciones de cambio como la que ahora enfrentamos, es dudoso que el financiamiento interno pueda ser una solución.

Para lograr entender este apartado es importante tener en cuenta el concepto de financiamiento, como el cálculo y adquisición de los fondos o créditos necesarios para poner a la empresa en operación.⁷⁰

En realidad es importante el papel que desempeña el financiamiento pues las empresas requieren recursos para realizar inversiones, como adiciones y mejoras al equipo, aumento en sus volúmenes de compras para obtener mejores precios, asistencia técnica, prácticas de investigación y desarrollo, con la finalidad de permitir su continuidad hasta que la empresa se sostenga por si misma.

Dentro de las pequeñas y medianas empresas del sector químico mexicano, el desarrollo de estrategias de innovación muestra condiciones específicas respecto de la demanda de fondos para el financiamiento de su inversión determinadas por los riesgos propios del mismo proceso. Dichos riesgos se presentan en tres etapas básicas del proceso de innovación:

- 1) Investigación básica. Se caracteriza por la ejecución de actividades de investigación básica, realizada por diversos actores como universidades, departamentos especializados de investigación y desarrollo dentro de empresas o

⁷⁰ Leonel Vidals, Rubí. *Glosario de términos financieros, contables, administrativos, económicos y legales*. Universidad Autónoma de Baja California. México. Ed. Plaza y Valdés. 2003, p. 222.

centros de investigación independientes, entre otros. Es una etapa pre-competitiva, pues no se conocen los resultados de esa investigación en cuanto a nuevos productos o procesos ni se tiene certeza de su aceptación en el mercado o del alcance de los riesgos tecnológicos asociados con ellos, puesto que es un trabajo de estudio y preparación de un proyecto. En consecuencia, el financiamiento de esta etapa no se resuelve ya que todavía no se pueden valorar sus riesgos.

- 2) Investigación aplicada. Se caracteriza porque se transfieren los resultados obtenidos de la investigación básica, hacia las áreas que llevará las invenciones al mercado, dentro del proyecto de innovación pueden verse integrados mecanismos de apoyo como licencias, patentes y capacitación. En esta fase, la empresa realiza pruebas de producción, distribución y aceptación de los nuevos productos o procesos, adaptándolos a sus formas de organización interna. Esta etapa integra tecnologías nuevas con las ya conocidas, con lo que pasa de la investigación básica a la aplicada. En consecuencia, en esta etapa de incertidumbre tecnológica el riesgo es menor que en la primera etapa, pues se fusionan las nuevas tecnologías con las ya conocidas y el financiamiento es más factible de valuarse. Es importante mencionar que a través de las pruebas se puede dar una pérdida de control de la misma innovación.
- 3) Desarrollo para la producción. En esta etapa la tecnología ya está probada, lo cual genera expectativas favorables respecto de los flujos de efectivo que entregará el proyecto. Esto significa por un lado, que la empresa tiene posibilidades de financiar parte de sus requerimientos de fondos mediante la capitalización de las rentas tecnológicas generadas con la innovación. Por otro lado, genera la reducción del riesgo, consecuencia del éxito en la inversión innovadora.

Cada factor nos permite visualizar la incertidumbre que existe en la aplicación de los procesos de innovación tecnológica, pues la empresa teme no lograr recuperar los fondos de inversión, desde la etapa de invención, hasta el lanzamiento del producto, pues son procesos de riesgo que pueden llevar a un fracaso.

Por otra parte, también existe la incertidumbre del mercado, ya que los productos de las firmas químicas enfrentan las amenazas de productos similares y guerras de precios de sus competidores.

Asimismo, las empresas requieren recursos financieros para mantener un funcionamiento sano y creciente de todos sus procesos internos. Las empresas de menor tamaño son particularmente susceptibles a las fallas en sus ciclos de retorno, debido a que tienen menos alternativas de recuperación. De hecho, las fallas financieras son las segundas en importancia para explicar su desaparición.

Uno de los principales problemas para las pequeñas y medianas empresas es el financiamiento, en muchos casos porque no cumplen con los requisitos para que les sea otorgado o no cuentan con garantías suficientes, las tasas de interés son altas, les retardan una solución o los plazos de pago son muy cortos.

Debido a lo anterior, el acceso al financiamiento mediante la banca comercial es limitado por lo que a la banca de desarrollo se le ha encomendado atender los proyectos prioritarios para el impulso, la recuperación y la modernización económica.

La banca de desarrollo orienta su atención principalmente a sectores estratégicos, cuyos proyectos de inversión presentan características de riesgo o periodo de maduración que los hace poco atractivos para la banca comercial.

De acuerdo con la Ley de Instituciones de Crédito (LIC) en su Art. 30, las instituciones de banca de desarrollo “son entidades de la Administración Pública Federal con personalidad jurídica y patrimonio propio constituidas con el carácter de sociedades nacionales de crédito dentro de las que se encuentran: Nacional Financiera y el Banco Nacional de Comercio Exterior.

A su vez, también fue necesario apoyar la creación y desarrollo de intermediarios financieros no bancarios mediante los cuales fuera posible canalizar los recursos a los estratos de la pequeña y mediana empresa, y al mismo tiempo, que estos participaran en el proceso de evaluación del crédito. La red de intermediación está integrada como sigue:

- Arrendadoras: Apoyo en el crédito para permitir que disminuyan las garantías; el fondeo de largo plazo permite a las arrendadoras ampliar su atención a las PYMES y de esta manera decrece el incumplimiento de las empresas, que al estar apoyadas permite esquemas de amortización de capital e intereses acorde con la generación de recursos.
- Uniones de Crédito. Se multiplica la capacidad de apoyo financiero a los socios, al utilizar el fondeo disminuyen los requisitos de información o garantía que deben presentarse en la evaluación del crédito.
- Entidades de fomento. Apoyan a empresas que cuentan con insuficientes garantías según la banca comercial, se constituyen para apoyar a los microempresarios y son una figura de asociación para resolver problemas de financiamiento, asistencia técnica y capacitación.

Hay que considerar también que el gobierno forma parte importante de esta oferta de fondos para el financiamiento de empresas que deseen innovar, pues puede proveer recursos. Sin embargo, la disposición y aplicación de estos fondos requiere una decisión colectiva para determinar como se absorben riesgos y costos. A continuación se detallan los principales medios por los cuales un gobierno hace una aportación financiera:

Apoyo directo. Mecanismo tradicional mediante el cual un gobierno hace una aportación no reembolsable, que cubre parte del costo de un proyecto de innovación: I&D, infraestructura o estudios, entre otros, lo cual requiere una detallada evaluación del proyecto.

Créditos. Tradicionalmente los gobiernos han contado con la banca de desarrollo pública para otorgar, mediante fondos específicos, préstamos de mediano y largo plazo con tasas de interés por debajo de las del mercado. Ésta puede ser una fuente de fondos para financiar proyectos de innovación, con créditos que se otorgan mediante operaciones de primer piso o por medio de redescuento a bancos comerciales como segundo piso. La banca de desarrollo resulta muy relevante como opción para el financiamiento de la inversión en general, y en particular de aquella de carácter innovador.

Capital de riesgo. El capital de riesgo es una forma de financiar empresas que están naciendo y que no tienen un historial que permita confiar en sus resultados o tener la seguridad de que se recibirán retornos por el dinero que se le preste. El gobierno ofrece un aporte minoritario y temporal a empresas que han emprendido proyectos de innovación, por lo que se requiere que el gobierno supervise directamente la empresa.⁷¹

Por otra parte, las demandas de las empresas en proceso de innovación no sólo remiten a servicios financieros, sino también a recursos intangibles como capacitación, asesoría o externalidades positivas imprescindibles para el desarrollo de potencial innovativo. Por tanto, la organización financiera comienza a combinarse con dichos servicios.

El gobierno puede dar ayuda financiera no reembolsable, automática y parcialmente para servicios de investigación y desarrollo, capacitación o asistencia técnica en instituciones, previa y periódicamente certificadas por el mismo gobierno en cuanto a su calidad, reputación y honorabilidad, así como también otorga becas para que el personal de una empresa se capacite o curse posgrados en su país o en el extranjero.

Lo anterior nos permite mencionar que dentro del periodo 2001-2004 el esfuerzo nacional en investigación y desarrollo se vio reflejado con la existencia de programas de apoyo a las empresas que invirtieron en el mismo. Los rubros de gasto e inversión que se consideraron elegibles para el otorgamiento del estímulo fiscal son los relacionados, directa y exclusivamente, con el desarrollo y ejecución de proyectos de investigación y desarrollos tecnológicos propios y orientados a la creación de nuevos productos, materiales, procesos y servicios.

⁷¹ Poder Ejecutivo Federal. *Bases de la Consulta Nacional para la estrategia PYMES 2001-2006*, p. 52.

A continuación se presenta un cuadro de financiamiento de empresas apoyadas y estímulo fiscales otorgados del 2001-2004.

Cuadro 2

CONCEPTO	2001	2002	2003	2004	TOTAL
Empresas:					
Pymes (%)	60	62	59	63	
Grandes (%)	40	38	31	37	
Empresas (número)	150	201	245	357	
Proyectos (número)	548	787	918	1,308	3,561
Estímulo otorgado	\$415	\$496	\$500	\$1,000	2,411

Fuente. CONACYT

En la actualidad, la evaluación de los proyectos presentados es realizada por expertos del Registro CONACYT quienes integran un padrón nacional de las diferentes disciplinas del conocimiento científico y tecnológico y son acreditados a través de un proceso de selección.

Posteriormente se realiza una sesión de dictaminación del Comité interinstitucional integrado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Secretaría de Educación Pública, la Secretaría de Economía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

La innovación se crea cada vez más y en mayor medida en forma de vinculaciones o redes, esto es, en un entorno en el que la empresa es uno más entre diversos actores que la impulsan, crean o transfieren como las universidades, los centros públicos de investigación, las empresas consultoras, las instituciones financieras y de fomento, todas ellas dentro del marco regulatorio impulsado por el gobierno.

Por tal motivo en este escenario se conforma un ambiente o sistema de innovación donde la empresa participa como uno de los diversos actores que conforma el sistema de

innovación, con ayuda y respaldo de una serie de instituciones financieras, consultoras, académicas y de fomento.

3.5 Cooperación inter-empresarial como estrategia de impulso frente a la competitividad. (Clusters, incubadoras, parques tecnológicos, networking)

La empresa es una organización compleja cuyo desempeño competitivo está determinado por los resultados de un proceso de aprendizaje arduo e incierto, en el que influyen tanto las relaciones que se generan en el interior como en el exterior de la misma.

A su vez, el mercado desempeña un papel esencial al propiciar la interacción entre sujetos que son distintos, pero no independientes. Esto se debe a la capacidad de impulsar colaboraciones entre individuos e instituciones creando mecanismos de cooperación con el objetivo de favorecer un ambiente positivo para el desarrollo industrial.

Entre el mercado y las organizaciones surgen una multitud de nuevos términos que designan modos de cooperación, tal es el caso de los llamados clusters. Originalmente se conocía a un clúster como un grupo de industrias que se congregaba en una región geográfica bien determinada.

Actualmente un clúster hace referencia a un grupo de empresas que están interconectadas por lazos de proveeduría de insumos, conocimientos, por tipo de tecnología, por estrategias e intercambio de experiencias que están soportadas por una red de instituciones que apoyan sus operaciones⁷². Las instituciones en las que se apoyan son universidades, gobierno, instituciones financieras, centros tecnológicos, centros de investigación y centros de capacitación.

⁷² Véase García Garnica, Alejandro. *Clúster y coo-petencia (cooperación y competencia) industrial*. Problemas de Desarrollo. Vol. 35. Número 139. Instituto de investigaciones Económicas. UNAM. Octubre-Diciembre 2004, p.141.

Este nuevo modelo de integración se fundamenta en la manera de hacer negocios, a través de una novedosa cultura que utiliza los recursos de otras empresas para lograr un beneficio común, es decir, se benefician en sus posibilidades de sobrevivir y crecer.

La formación de los clusters permite generar economías de aglomeración y de integración funcional. A través de ellos se busca lograr una ventaja competitiva sustentable para poder fortalecerse y así lograr sobrevivir ante los embates de la globalización.

También existen alianzas o agrupaciones en empresas que pueden manejar un mismo producto. Éstas se agrupan para intercambiar ideas mejorando el flujo informativo e implementando innovaciones que beneficien a todos como grupo. Esto implica el acercamiento a la competencia de manera saludable y en el mejor interés de las empresas. Las alianzas son muy importantes siempre y cuando éstas sean totalmente transparentes.

El cluster es una estrategia para que de manera conjunta y coordinada se apoye una determinada actividad, es decir, alineando acciones, propósitos, programas de apoyo en una misma dirección, lo que ayuda a determinar la competitividad como sector, como empresarios y al final como país.

En este sentido, las PYMES más dinámicas y competitivas de los países más avanzados, surgen en espacios en los que, entre otros factores, existe un elevado grado de cooperación entre empresas y organismos de sectores conectados entre sí, permitiendo la realización de acciones comunes al contrarrestarse los problemas derivados del reducido tamaño individual de las mismas y fomentando la innovación.

La experiencia exitosa italiana en materia de clusters primordialmente tradicionales, sugiere que la creación de conglomerados requiere de una estructura de gobierno. Esta estructura de gobierno se refiere concretamente al conjunto de instituciones y organizaciones que estructuran la vida social y económica.⁷³

⁷³ Rueda Peiro, Isabel y Nadima Simón Domínguez. *Asociación y cooperación de las micro, pequeña y mediana empresa*. México. Ed. Miguel Ángel Porrúa. 1999, p. 129

Dicha estructura es integrada por los gobiernos locales y regionales, las instituciones públicas de desarrollo empresarial o actividades complementarias, las instituciones de capacitación, formación y creación de tecnología (como las universidades, los centros de investigación y desarrollo tecnológico), y estructuras locales de negocio (como asociaciones y organizaciones empresariales, centros de servicios industriales, pequeñas industrias, empresas privadas y públicas e instituciones de crédito).

También los programas, incentivos y regulaciones gubernamentales, han representado un papel fundamental en la promoción de la competitividad de las pequeñas empresas italianas, pero siempre bajo la lógica cooperativa de los clusters.

Concretamente, se han dictado leyes para promover el desarrollo, la innovación y la competitividad de las pequeñas y medianas empresas italianas, no solo a través de esquemas de financiamiento, sino también de la creación del ambiente favorable y del paquete de actividades y servicios complementarios para su crecimiento.

Es ante esta situación, que el papel de los gobiernos es cada vez más importante en el contexto competitivo internacional. Su actuación tiene un peso claramente diferenciador en la creación de un entorno favorable para el desarrollo de la actividad industrial frente a los competidores externos, aunque el verdadero factor multiplicador de cada uno de los atributos expuestos es su interrelación y su actuación cohesionada y coordinada.

De esta forma, los beneficios de un cluster conllevan al desarrollo de economías de escala, logrando elevar la competitividad y por ende la permanencia en los mercados.

Sin embargo, existen riesgos en la implementación de un cluster, es decir, para la puesta en marcha de planes de potenciación de clusters empresariales se deben de considerar cuatro grandes fases: la identificación y priorización de clusters, la realización de estudios-diagnóstico sobre cada cluster, la definición de sus planes conjuntos de mejora de la competitividad y, finalmente, el apoyo al desarrollo y ejecución de los planes elaborados para los clusters.

De este modo los empresarios conocen la problemática interna y externa de su actividad industrial, además de que esto les permite conocer los distintos puntos de vista de los

demás empresarios y desarrollar un fuerte sentido de compromiso y equipo indispensable para la puesta en marcha de los clusters, ya que en otro caso, el resultado final podría no ser el deseado.

La importancia de los eslabonamientos productivos reside en que el reto actual de las industrias es que logren integrar cadenas productivas en un contexto de apertura y globalización y estimular la incorporación de las pequeñas y medianas empresas, pues la experiencia internacional confirma que, con frecuencia, las cadenas industriales exitosas se integran a través de proyectos de clusterización, ya que a ese nivel operan con mayor eficiencia.

Ahora bien, las distintas formas que se manifiestan en los procesos de innovación, así como las relaciones que manejan las empresas junto con diversas organizaciones, nos lleva a considerar que asistimos a una nueva etapa donde se construye institucionalmente el mercado para responder a las nuevas exigencias del entorno internacional.

También es importante mencionar que existen otros medios de cooperación encausados a cumplir el objetivo de fortalecimiento a las PYMES, se trata de las incubadoras.

Una incubadora es un espacio físico y un conjunto de servicios básicos compartidos por varias empresas en formación, que cuentan con un grupo técnico administrativo que brinda servicios empresariales, de acceso a instrumentos de promoción y fomento y está estrechamente vinculada con un área académica o de investigación y desarrollo que aporta servicios científico-tecnológicos especializados y es fuente de ideas innovadoras.

Las incubadoras fundamentalmente realizan transferencias de Know How y prestan servicios de distinto tipo a quienes se alojan en ellas. Algunos de los servicios que se brindan son: espacio físico para oficinas o laboratorios, asesorías profesionales, establecimiento de contactos para posibles alianzas o financiamiento.

Otro de los centros de fomento al impulso de las empresas son los parques científicos o tecnológicos. Se trata de centros especializados que aseguran una vinculación entre las organizaciones de Investigación y Desarrollo Tecnológico y el mundo de la producción,

con el apoyo de los poderes públicos, generalmente locales, para incrementar la competitividad de los territorios y las empresas incluidas.

Al igual que en el caso de las incubadoras, existen diversos modelos de Parques Tecnológicos, desde aquellos netamente científicos y académicos, hasta tecnológicos e incluso empresariales; los hay desde los que jerarquizan la valoración inmobiliaria de infraestructuras y terrenos hasta aquellos dirigidos a la generación de medios innovadores o la diversificación del tejido productivo o el relanzamiento de una zona industrial en declive, pueden estar circunscriptos a un área específica y cerrada o pueden tener por espacio de actuación a toda una ciudad, aglomeración o región; pueden tener un origen universitario, empresarial o gubernamental. Funcionan, además, bajo diversas formas: sociedades anónimas, fundaciones o figuras mixtas.⁷⁴

Es importante indicar que el nivel cultural, social y económico de una determinada área geográfica, suele expresarse mediante una serie de indicadores socioeconómicos, tales como el nivel de ocupación de sus ciudadanos, su calidad de vida, el respeto al medio ambiente, y la adecuación de su infraestructura a las necesidades productivas y sociales.

De esta forma se determina el nivel de productividad del área geográfica. Normalmente son las empresas el instrumento para alcanzar niveles de productividad superiores, por lo que deben de ser competitivas en unos mercados cada vez más abiertos y sometidos a la competencia mundial.

Por otra parte, el objetivo del gobierno debe de centrarse en apoyar y estimular el desarrollo de un entorno adecuado que favorezca e incremente la competitividad dinámica de las empresas. Esta es la razón principal del nacimiento en todo el mundo de diversas iniciativas que han dado lugar a la creación de los llamados parques tecnológicos (también conocidos como parques científicos, polos o tecnópolis, ciudades de la ciencia o centros de innovación y empresa).

También son utilizados como instrumentos capaces de promover la creación a nivel local, de un entorno social y económico, que favorezca y estimule la innovación tanto

⁷⁴ E. Fernández, Arufe Josefá y Jaime del Castillo Hermosa. *Políticas regionales industriales, innovación y parques tecnológicos*. Universidad de Valladolid. 1995, p. 104.

en las organizaciones públicas como en las privadas ya existentes, que apoya la creación y el nacimiento de nuevas actividades empresariales y finalmente, que promueva la localización de empresas exógenas.

Factores como la investigación y los servicios de transferencia, los servicios de difusión de la información y de la tecnología, los servicios financieros y los servicios relacionados con la educación y la formación, constituyen los elementos más importantes del desarrollo tecnológico.

De forma genérica, podemos afirmar que una organización especializada en impulsar proyectos se hace responsable de definir la estrategia conducente al desarrollo de un parque tecnológico y de ensamblar los factores antes mencionados, para que, armoniosamente, la tecnología tenga lugar.

Algunos de estos factores pueden estar disponibles fuera de un área geográfica unitaria, por ejemplo, empresas e instituciones ya existentes en ciudades vecinas, que están localizadas en sus distritos centrales y comerciales, podrían estar interesadas en apoyar su propio desarrollo tecnológico haciendo uso de los mismos factores puestos a disposición de las empresas instaladas en los parques tecnológicos.

Cuando esto sucede, los Parques Tecnológicos no están constreñidos en un área geográfica determinada o limitada, sino que se convierten en un distrito virtual (un distrito tecnometropolitano), cuyos límites están en continua evolución puesto que los parques tecnológicos se definen por el conjunto de localizaciones en las que se ofrecen factores fundamentales del desarrollo tecnológico.

En tales distritos, las actividades antes mencionadas se traducen en la creación de una atmósfera adecuada capaz de promocionar el desarrollo social, económico y empresarial, es decir, capaz de crear empresas nuevas.

Por otra parte, dentro de todo este sistema de colaboración el nodo central para su realización es a través de la fuerza de las relaciones así como de las ideas conectadas, nos referimos a la importancia que tiene el “*networking*”.

En el ámbito de los negocios, el networking nace de la necesidad del ser humano de relacionarse, y consiste en la creación, gestión y mantenimiento de una red propia de contactos profesionales, mediante la cual la persona (y su negocio, iniciativa y/o empresa) resulta ser el activo más importante. A través del networking, se establecen relaciones con personas que comparten intereses profesionales comunes y es una eficaz fuente de colaboraciones, alianzas e inversiones.

El networking, asumido por muchos como el verbo relacionarse, hace referencia directa a la palabra „network”, traducida al español como red. Aunque la palabra networking es frecuentemente relacionada al uso de computadoras, ésta va más allá y trasciende en espacios reales, como parte de una relación directa establecida con el marketing y las relaciones públicas.

Las relaciones públicas suelen contemplar el networking como un proceso voluntario en el que los individuos, mediante intermediarios, entran en contacto con otras personas. Estas correctas relaciones pueden terminar beneficiando a individuos e intermediarios en lo que concierne a las prácticas laborales.

Esta estrategia ha sido exitosa en el mundo de los negocios por involucrar a los seres humanos, teniendo en cuenta que el personal es el recurso más importante de una empresa y que estos hacen parte de la imagen de la misma. La importancia que tiene el networking es que se hace con humanos y que cada empleado hace parte del mantenimiento de una red de contactos profesionales y empresariales que en algún momento pueden beneficiar al empleado o a la empresa.

El networking, al contrario de lo que muchos creen, no hace referencia a una serie de contactos que se consiguen solo para buscar trabajo. Aunque este es un motivo válido, el networking se relaciona a una filosofía de vida que busca compartir información, conocimientos, ideas, experiencias, otros contactos. Establecer redes significa estar cerca del otro, colaborar y suministrar; pero también se trata de reconocer la independencia e individualidad de los otros.

Entre los fines para los que puede ser usado el networking se encuentra la búsqueda de oportunidades de trabajo, las oportunidades de negocio, el intercambio know-know

(también conocido como el intercambio de conocimiento), el establecimiento de alianzas, entre otros. Es importante tener en cuenta que estas redes de trabajo están siempre basadas en un principio de reciprocidad que tiene un efecto multiplicador. Es decir, cuanto más colaboremos, mayores beneficios podremos lograr, y viceversa.

Vale la pena tener en cuenta que dentro del mundo del networking no solo se establecen relaciones personales, palpables. La llegada de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han transformado las redes sociales y estas, hoy día, pueden hacerse desde Internet, construyendo un universo de contactos que vencen las barreras de tiempo y espacio para demostrar que es posible establecer relaciones a lo largo y ancho del mundo.

Lo anterior es pieza fundamental para promover la colaboración entre diferentes organizaciones entablando un marco de relaciones con personal calificado y conocedor del ramo o del área industrial a la que puede ser canalizada a través de la misma forma de cooperación.

Todo lo mencionado nos lleva a deducir que, el diseño de colaboración es una tarea compleja y a largo plazo, pues requiere de aprendizajes que sólo se logran a través de la práctica, la organización, el sentido comunitario, así como la capacidad de alcanzar consensos a través del mutuo entendimiento.

Ahora bien, el Estado ha tratado de asumir el papel de promotor y orientador de los apoyos para las pequeñas y medianas empresas, aunque la tarea de coordinación no ha funcionado del todo por falta de interacción y por insuficientes enlaces públicos y privados para mantener una comunicación real dinámica y abierta que reduzca las distancias entre la conducción estatal y la decisión empresarial.

La ausencia de estructuras intermedias se manifiesta en los vacíos de comunicación y decisión frente a los problemas que afectan a las pequeñas empresas y la indiferencia del sector financiero para asumir propuestas (especialmente en materia de garantías de los créditos).

Por otra parte, las políticas de fomento y asentamiento industrial constituyen en la actualidad intentos débiles en el que el sector público no ha desarrollado una capacidad selectiva para evaluar su propia capacidad y la privada en la orientación de crecimiento.

En países industrializados como el caso de Italia, el desarrollo de la cooperación interempresarial partió de una estrategia emprendedora en la construcción de lo apoyos a las pequeñas empresas, la innovación y la formación de recursos humanos especializados, elementos básicos de la homogeneización de las posibilidades de las mismas.

Esa estrategia, con apoyos públicos y privados, se basó en el aprendizaje, la innovación y la circulación de la información (tecnología, organización, procesos y productos); además, suscitó cambios radicales en el comportamiento de los grupos sociales, especialmente de las asociaciones empresariales y los centros de investigación y diseño.

En México, si bien se ha avanzado en la creación de una red de apoyos institucionales, pero éstos comienzan apenas a edificarse, puesto que todavía existen ciertas limitaciones de la información y la escasa transparencia dificulta la consolidación de relaciones más complejas. A esto se agrega la débil vinculación entre la investigación, la formación técnica y la actividad industrial.⁷⁵

3.6 Coordinación institucional (academia, gobierno, instituciones de investigación y empresas) como medio de impulso al desarrollo tecnológico.

La noción de capacidades tecnológicas intenta capturar la gran variedad de conocimientos y habilidades requeridos para comprar, asimilar, usar, adaptar, cambiar y crear tecnologías. Este concepto va más allá de las nociones tradicionales de ingeniería, para incluir el conocimiento tanto de los procedimientos así como de los vínculos organizacionales existentes para el fortalecimiento empresarial.

Dentro de los países desarrollados, las distintas formas que se manifiestan en sus procesos de innovación y el carácter crecientemente formal que manejan los nuevos

⁷⁵ Véase Casalet, Mónica. *La cooperación interempresarial: una opción para la política industrial*. Comercio Exterior. Vol. 51 Núm.12. Diciembre de 2001. P. 1077

agentes como parte de su organización, nos lleva a considerar que vienen construyendo institucionalmente el mercado para responder a las nuevas exigencias de la competitividad internacional.

Lo anterior nos permite afirmar que, los procesos de innovación en el sector productivo dependen en gran medida de relaciones dinámicas de cooperación que se establecen entre las empresas y las diferentes instituciones que intervienen en el proceso de generación, difusión y aplicación del conocimiento.

En este contexto es como surge el concepto del Sistema Nacional de Innovación al que se concibe como el conjunto de agentes, instituciones, articulaciones y prácticas sociales vinculados a la actividad innovadora al interior de un país.⁷⁶

Las relaciones de cooperación entre empresas, institutos de investigación, universidades, gobierno, centros de consultoría y capacitación constituyen las relaciones que se tejen en la actualidad como medio indispensable para fortalecer a las mismas.

Estas instituciones se han vinculado debido a las nuevas exigencias de competitividad, puesto que surgen como respuesta a las transformaciones requeridas por las nuevas circunstancias de globalización, apertura y reformas estructurales.

La función de las instituciones es participar, fortalecer y/o apoyar la creación y decisión de conocimientos o servicios que puedan transformarse en innovaciones tecnológicas, por lo que significa apoyar a las empresas a través de los laboratorios y equipos universitarios, servicios informativos, vínculos con otras empresas o instituciones.

Este sistema también es considerado como un modelo interactivo de creación y uso del conocimiento en el cual participan los diferentes agentes relacionados con la producción y el desarrollo tecnológico. Esto resulta del reconocimiento de la necesidad de estudiar los procesos de innovación bajo una visión sistémica y de la importancia atribuida al contexto internacional y el factor organizacional en el aprendizaje y difusión de tecnologías.

⁷⁶ A. Rozo Bernal, Carlos y Cuauhtémoc V. Pérez. Op Cit. p.82.

Lo anterior nos lleva a deducir que es erróneo considerar las innovaciones como una tarea individual. Primero, porque las nuevas combinaciones de conocimiento suelen necesitar ciertas clases de comunicación e interacción entre quienes poseen dicho conocimiento. Segundo, porque todas las innovaciones exitosas muestran el encuentro entre necesidades y oportunidades de lograr desempeñar la labor de cada institución, reflejadas en el diseño y adaptación de nuevas formas de innovación para lograr así el fortalecimiento de las distintas áreas de aplicación en las empresas.

Por otra parte, el carácter de los sistemas de innovación surge de las acciones de política, de los elementos compartidos de lenguaje y cultura que unen al sistema como un todo, así como de leyes y regulaciones que condicionan el ambiente innovativo. De esta manera un Sistema Nacional de Innovación se basa principalmente en la integración entre el sistema científico y tecnológico y el sistema productivo, además del apoyo gubernamental.

Estos factores son interdependientes, puesto que sin ellos las empresas no podrán responder a las oportunidades que surjan como producto de la demanda local y de las presiones competitivas.

Este comportamiento interactivo y sistémico entre instituciones y empresas, se ha estado intensificando en los países al difundirse las prácticas modernas de cooperación tecnológica, las alianzas estratégicas, los acuerdos de complementación técnica, los consorcios de investigación, las nuevas relaciones universidad-industria, etc.

La posibilidad de interactuar y complementarse con otras empresas e instituciones del entorno es lo que permite a cada empresa desplegar al máximo su propio potencial tecnológico especializado e incrementar su competitividad en el mercado. A su vez, la capacidad de respuesta de instituciones como las educativas y las de investigación está en parte determinado por la calidad y variedad de la interacción con el aparato productivo y de la especificidad y rigor de sus actividades.

Este enfoque evolucionista del cambio tecnológico identifica a la empresa como el sitio donde se materializa el progreso tecnológico, y el entorno institucional como el espacio donde se crea una serie de externalidades dinámicas positivas.

Ahora bien, para lograr los principales objetivos de la política científica y tecnológica se requiere el financiamiento estatal, es decir incentivar los gastos en investigación y desarrollo ya sea en las universidades, centros tecnológicos, así como la misma empresa para favorecer el tejido productivo mediante un sistema de información y apoyo institucional.

Por otra parte, es importante mencionar que, el enfoque de la política industrial que han desarrollado los países de mayor éxito dentro del mercado, corresponde con una sociedad civil bien estructurada, con instituciones que están habituadas a la concertación y el intercambio que se integra con acciones complementarias, donde las áreas menos favorecidas, como las pequeñas y medianas empresas son motivo de apoyo y preocupación con el fin de reducir las asimetrías.

El Sistema Nacional de Innovación es ciertamente valioso para abordar y pensar la problemática de la innovación en países desarrollados y en desarrollo. Destaca los agentes e instituciones más importantes que hay que tener en cuenta en la conformación de dicho sistema.

La necesidad de incrementar la multiplicidad del mercado y la variedad de los agentes involucrados en el avance e innovación en el ámbito tecnológico surge como una nueva tendencia. Es ahí donde estas instituciones-puente pueden construir una respuesta, ya que su trabajo es lograr estimular la modernización, la estandarización de procesos y productos y la capacidad de vinculación de las empresas.

Lo anterior, es visto como uno de los problemas a los que se enfrentan las pequeñas y medianas empresas mexicanas, ya que las dificultades radican en cómo construir la transición de un modelo a otro y en cuya sociedad la concertación no es la práctica cotidiana.

El problema que se plantean entre los actores sociales es cómo adecuar el marco institucional para estimular la articulación del tejido productivo y crear instancias de integración entre éste y su entorno político, reduciendo la incertidumbre y la generalizada desconfianza entre el sector empresarial, el sector académico e institucional.

Es un hecho que en la mayor parte de los casos de vinculación se habla de grandes empresas privadas o públicas, con experiencia en desarrollo tecnológico, lo que conlleva a visualizar la situación que sufre la pequeña y mediana empresa debido a la escasez en proyectos de vinculación por la incapacidad individual de la mayoría de ellas para plantear sus problemas, o en la incapacidad de los demás sectores para ponerse a entender su problemática.

Dadas las características anteriores que asumen los procesos de innovación, la mayor parte de los países han comenzado a reconocer la importancia y centralidad de las organizaciones que cumplen una función de intermediación; las cuales se constituyen en actores protagónicos y determinantes en el funcionamiento de los sistemas de innovación.

Por tal motivo es necesario proporcionar a las empresas más vulnerables relaciones, servicios y conexiones de investigación, así como la formulación de nuevas políticas en cuya finalidad se construyan las condiciones más favorables y efectivas para que enfrenten al mercado más allá del ámbito nacional.

3.7 Importancia de la innovación tecnológica como medio de protección al medio ambiente.

Durante muchos años, la industria química en México era vista solamente como una serie de procesos con operaciones unitarias que abarcaban la administración de materias primas, productos intermedios, finales y energía, y que la responsabilidad de los profesionales de la química se limitaba a producir dentro de las especificaciones los productos demandados por el mercado sin tomar en consideración los contaminantes que se generaban y que eran vertidos en el aire, agua y tierra.

La solución de los problemas ambientales involucra necesariamente procesos de aprendizaje tecnológico en las empresas. Las decisiones técnico-ambientales preventivas de la empresa, encaminadas al desarrollo de tecnologías limpias, implican un cambio en la forma de utilización de la energía, el agua y las materias primas. Lo

anterior, ha llevado a la industria química a replantearse un nuevo modelo de desarrollo sostenible respaldado por la innovación tecnológica.

En este sentido, el desarrollo sustentable solo pretende compatibilizar, en la medida de lo posible, el progreso económico con la conservación medioambiental, puesto que su degradación empobrece al planeta y merma su capacidad futura de generar riqueza y bienestar.⁷⁷

Por otra parte, la incorporación de acciones para reducir los índices de contaminación como un problema de la empresa es reciente y ha sido motivada por la normatividad ambiental. La gestión ambiental involucra varios ámbitos que intervienen en la actividad empresarial: el cambio tecnológico, la transformación de las formas de organización y de las prácticas productivas al interior de las empresas.

Entre los que argumentan que es posible proteger al medio ambiente al mismo tiempo que se obtienen beneficios económicos destaca Porter, que afirma que la competitividad y el respeto al entorno natural no sólo no son incompatibles, sino además, una normativa medioambiental bien diseñada puede actuar como estímulo a la innovación, fomentando de esta forma la capacidad de las empresas para competir en los mercados globales.⁷⁸

Anteriormente las empresas se percataron de que los desechos que generaban eran señal de ineficiencia y buscaron reutilizar los residuos o subproductos para obtener beneficios económicos y ambientales. Es a través de la eco-eficiencia que las empresas pueden contribuir en parte al bienestar del medio ambiente.

Entendemos por eco-eficiencia como la producción de más con menos, es decir, utilizar menos recursos naturales y energía en el proceso productivo con la finalidad de reducir los desechos para atenuar la contaminación.

La industria del medio ambiente comprende actividades encaminadas al reciclaje o al tratamiento de desechos sólidos, restauración de áreas contaminadas, control de la

⁷⁷ Véase Aguilar Barajas, Ismael. *Reflexiones sobre el desarrollo sustentable*. Comercio Exterior. Vol.52.Núm. 2. Febrero de 2002, p.98.

⁷⁸ Domínguez Villalobos, Lilia. *México: empresa e innovación ambiental*. México. Ed. Porrúa. 2006. p.6.

contaminación atmosférica, tratamiento de aguas residuales y servicios de ingeniería y consultoría.

En escala micro el planteamiento expresa la posibilidad de que las empresas, ante una regulación exigente, emprendan cambios técnicos que puedan considerarse innovaciones ambientales o verdes que a la par generen mayor eficiencia y contribuyan a disminuir las emisiones a la atmósfera, agua o suelo. La visión porteriana pone en el centro de la discusión el aprendizaje en las empresas y la generación de innovaciones inducidas por la regulación.

Por otra parte, la regulación es un elemento fundamental del entorno institucional que influye en las decisiones sobre el medio ambiente. Las características del entorno regulador, su nivel de exigencia y la capacidad de las entidades del gobierno para hacerlas cumplir pueden influir en el grado y la velocidad con que las empresas atienden los problemas de la contaminación. Sin duda, es un factor necesario, pero no suficiente, para que ocurran las innovaciones en materia ambiental.

En la década de los noventa la firma del TLCAN aceleró el desarrollo del marco regulador ambiental y el cambio institucional requerido para la aplicación de la política ambiental.

Este marco ha evolucionado en cuanto a normatividad e incorporación de instrumentos voluntarios. Por otra parte, la sociedad se ha vuelto más consciente y exigente, de tal forma que algunas comunidades ejercen presión sobre las entidades gubernamentales para que hagan cumplir la normatividad en el caso de las empresas químicas.

Es así, que en los últimos años, a partir de la apertura del TLCAN, empresas con nexos en el mercado internacional han estado sujetas a presiones de mercado que las han hecho buscar una mayor competitividad tanto en materia de eficiencia y calidad de sus productos como de cumplimiento de las exigencias del mercado internacional a fin de tener un estatus ambiental satisfactorio mediante la generación de innovaciones ambientales.⁷⁹

⁷⁹ Domínguez Villalobos, Lilia. Op. Cit. p.9.

Dichas empresas están sujetas a un intenso escrutinio gubernamental, tanto en el país como en el exterior, que las ha inducido a seguir nuevos patrones de conducta empresarial para prevenir el impacto ambiental de sus actividades y a la vez elevar su eficiencia.

Por otra parte, para solucionar los problemas ambientales en un sentido de eco-eficiencia, se requiere identificar mecanismos de ahorro que permitan establecer de manera sistemática la vinculación de los impactos ambientales con los resultados económicos de la empresa.

Aunque en este apartado se está subrayando el valor de la innovación tecnológica para el desarrollo sostenible, es importante señalar que las innovaciones no se limitan al ámbito técnico. También se dan en el ámbito organizativo, en donde son igualmente importantes para la consecución de objetivos ambientales. Por lo general, este tipo de innovaciones organizativas implican una mayor coordinación de la actividad de investigación y desarrollo, o de la gestión de la tecnología, con los objetivos estratégicos de la empresa. También incluye la realización de nuevas formas de colaboración y de aprendizaje, tanto en el interior de la empresa, como con otras empresas o entidades de la sociedad.

Los aspectos ambientales han generado gran cantidad de discusiones y debates en el ámbito de los negocios, y diversas herramientas y enfoques se han elaborado para demostrar que los negocios pueden adaptar medidas favorables para el ambiente como los programas de eco-eficiencia, producción más limpia, la ingeniería verde, la química verde etc.

Entendemos por química verde al diseño de productos y procesos químicos que reducen o eliminan el uso y generación de sustancias peligrosas, y ha sido referida como un organismo de prevención de la contaminación en el nivel molecular. Esta área emergente reconoce que durante la fase de diseño de cualquier síntesis química, producto o proceso, la reducción de los riesgos debe ser un criterio de desempeño.

La ingeniería verde se define como el diseño, la comercialización y el uso de sistemas y unidades de procesos y productos que evitan o reducen la necesidad de usar sustancias

peligrosas mediante la minimización del uso de energía y la generación de productos indeseados.

Esta disciplina comprende el concepto de que las decisiones de proteger la salud humana y el medio ambiente pueden tener un gran impacto y efectividad de costos cuando se aplican de manera temprana en la fase de diseño y desarrollo de un proceso o producto.

La producción más limpia es la aplicación de una estrategia integral ambiental preventiva a procesos, productos y servicios con el propósito de incrementar la eco-eficiencia. Su aplicación en procesos productivos se da al conservar materias primas y energía, eliminar materias tóxicas y reducir la cantidad de toxicidad de todas las emisiones y residuos desde la fuente.

En productos, reduce los impactos negativos a lo largo de todo el ciclo de vida del producto, desde el diseño hasta su disposición final. En servicios, incorpora cuidados ambientales en el diseño y la entrega de servicios. La producción más limpia requiere un cambio de actitudes, el ejercicio responsable de la administración ambiental y la evaluación de opciones tecnológicas.

Estas opciones de herramientas para integrar la variable ambiental tienen un carácter similar y complementario en el sentido de que ya consideran la eliminación de los problemas antes generados, lo que supone un conocimiento del producto o proceso del que se trate para poder realizar modificaciones durante la marcha.

También hay que reconocer que la tecnología es más que maquinaria y equipos para la producción, tiene que ver con conocimiento, técnicas y habilidades de los actores de la organización. Por tanto, sus efectos pueden verse no solo en un incremento de la competitividad o productividad, sino también en la disminución o la eliminación de las externalidades negativas para el ambiente.⁸⁰

⁸⁰ Muñoz Villarreal, Carlos. *La innovación dentro de una estrategia de desarrollo sustentable*. Comercio Exterior. Vol. 51. Núm. 12. México, Diciembre 2001, p. 1116

Por un lado la innovación tecnológica puede considerarse como un instrumento eficaz para reducir la presión de los sistemas económicos sobre los ambientales y, por otro, el desarrollo sostenible demanda cada vez más un mejor desempeño ambiental, por lo que la tecnología puede asumir un papel de detonador y medio para alcanzar este fin.

Por otra parte, resulta que las empresas pequeñas y medianas son establecimientos con cierto perfil en el que difícilmente figura un criterio de preservación ambiental en la filosofía de las mismas, debido a su baja capacidad económica, así como la presión de la regulación ha estado virtualmente ausente, debido a su gran número, dispersión y operación clandestina. De cualquier forma, el resultado es un alto grado de heterogeneidad en el desempeño ambiental.⁸¹

Es posible afirmar, que en los últimos años ha habido un avance institucional de apoyo a la tecnología amigable con el medio ambiente mediante programas que proveen información, asistencia técnica, desarrollo tecnológico y apoyo crediticio. Deben destacarse programas en que participan en forma muy activa asociaciones industriales como la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ).

De esta manera puede hablarse de que existe un subsistema sectorial de innovación ambiental (como instituciones ambientales, universidades, gobierno). El potencial de este subsistema se aprecia en las interacciones presentes en gran parte del grupo de empresas que han realizado innovaciones ambientales.

Sin embargo, la colaboración entre universidades e industria es todavía escasa y lo es más en el caso de las PYMES, pues existen problemas adicionales en los otros componentes del subsistema. En primer lugar, a pesar de que puede disponerse de financiamiento para proyectos de preservación ambiental, no son fácilmente localizables y una vez localizados es difícil acceder a ellos.

Se da la paradoja de que las empresas pequeñas, las que más requerirían esos fondos, no tienen acceso a ellos o no los demandan porque no cumplen con todos los requisitos para obtener el crédito. Pero más importante es que su demanda por créditos

⁸¹ L. Urquidi, Víctor. *Limitantes y progresos en el comportamiento ambiental de las empresas mexicanas*. Comercio Exterior. Vol. 52. Núm.2. Febrero de 2002, p. 106.

ambientales es baja debido a que las restricciones impuestas por la regulación ambiental están mas abandonadas.⁸²

En relación con lo anterior, dentro de la legislación y el subsistema sectorial de innovación ambiental, se ha dado un avance, pero también existen limitaciones que de no resolverse obstaculizarán acciones empresariales tendientes a la innovación ambiental.

Por lo que la construcción de una cultura ambiental debe ser parte importante de una política de reestructuración y concientización industrial a través de sistemas voluntarios y cumplimiento ambiental, así como de las políticas establecidas por el gobierno como medida para frenar la gravedad del problema.⁸³

3.8 Los sistemas voluntarios como forma de cumplimiento ambiental en las pequeñas y medianas empresas.

Conforme se han agravado los problemas ambientales del país se ha generado una creciente preocupación pública no solo para determinar sus causas sino también para prevenirlos y, en particular, para aminorar mediante regulaciones los efectos de la contaminación generada por la industria.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la industria es de gran importancia en México, puesto que en buena medida ha sido la impulsora de la urbanización del país y constituye uno de los principales motores de desarrollo.

No obstante, en la actualidad se le exige que responda a la demanda de la sociedad por una economía y ambiente sanos, capaces de mantener niveles crecientes de bienestar, así como afrontar los retos que impone la apertura externa en el marco de la globalización.

⁸² Domínguez Villalobos, Lilia. Op. Cit. p.173

⁸³ Guevara Sanguinés, Alejandro y Paola del Río Villegas. *Las microempresas y los sistemas voluntarios de cumplimiento ambiental en México*. Comercio Exterior. Vol. 52. Núm.2. Febrero de 2002, p. 142.

Durante los últimos años, las autoridades mexicanas han reconocido la importancia de recurrir a instrumentos no obligatorios para lograr los objetivos de proteger el ambiente y preservar la salud de la población.

La política de autorregulación tiene como propósito utilizar los mecanismos voluntarios para alentar a la comunidad a mejorar su desempeño en materia ambiental, de tal forma que cumpla con las normas oficiales. Estas políticas pretenden no solo cubrir los vacíos normativos sino también mejorar la normatividad oficial.

La política de autorregulación se plasma en diversos programas de cumplimiento voluntario, entre los que destacan el Programa Voluntario de Gestión Ambiental en cuyo objetivo es promover el mejoramiento de la gestión ambiental en las instalaciones industriales, a fin de disminuir las consecuencias dañinas en el medio, valiéndose de un convenio de actuación conjunta entre las industrias y las autoridades.

También se encuentra el programa de Apoyo a las Normas Voluntarias Internacionales en donde se busca estimular de manera consistente a las empresas para que cumplan con las normas internacionales, como la serie ISO 14000.⁸⁴

Existe otro mecanismo que tiene la finalidad de comprobar el grado de cumplimiento de la reglamentación ambiental por parte de las empresas. Se trata de la Auditoría ambiental como una medida política para la industria limpia.

La auditoría es el único instrumento voluntario de autorregulación estipulado ante la ley, y lo supervisa y aprueba la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Mediante el programa, las empresas que identifiquen, informen y corrijan sus problemas de desempeño ambiental son susceptibles a la reducción o la eliminación de las sanciones que corresponderían a las transgresiones descubiertas y a una tregua por un tiempo determinado en las inspecciones de la autoridad.

⁸⁴ L. Urquidi Víctor. Op. Cit. p. 106.

La auditoría ambiental se instituyó en México para sensibilizar al sector empresarial y a la sociedad respecto de la importancia de la iniciativa gubernamental para estimular la autorregulación y comprometer a los agentes y sectores relacionados con la problemática ambiental.

Sin embargo, es necesario reconocer la dificultad de esa tarea debido a la carencia de apoyo técnico y financiero para las empresas con apreturas económicas. Las pequeñas y medianas empresas se enfrentan también a este tipo de obstáculos debido ante las crisis del sistema financiero así como a los requisitos para su otorgamiento.

Es importante mencionar que en nuestro país las leyes se aplican de la misma manera a todas las empresas sin importar su tamaño. Aunque esto entraña un principio básico de equidad jurídica lo que plantea serios retos para los sectores con menor capacidad para cumplir con las normas ambientales, como es el caso de estas pequeñas y medianas empresas.

Con base en la experiencia de los sistemas voluntarios en países como Estados Unidos, en México aún falta un largo camino que recorrer en la instrumentación de programas que complementen la actual regulación ambiental al tiempo que fomenten una mayor participación social.

La experiencia de Estados Unidos con el Small Business Ombudsman (SBO) puede servir de ejemplo ya que es una iniciativa que se encarga de transmitir información y dar servicios, coordinando iniciativas nacionales y desarrollo de enfoques de los sistemas de gestión ambientales. El Departamento de Política, Economía e Innovación de la Agencia de Protección Medioambiental (EPA) gestiona el programa.

El principal objetivo es favorecer un ambiente de entendimiento mutuo entre la Agencia y la pequeña empresa, para así fomentar el cumplimiento voluntario de la normativa vigente. El departamento estudia y resuelve los conflictos con la EPA y trabaja con sus empleados. También hace las veces de contacto con la pequeña empresa para el desarrollo de la normativa de la Agencia.

Como se ha mencionado, la falta de recursos financieros y las altas tasas de interés constituyen uno de los principales obstáculos para que las PYMES cumplan con la ley ambiental, debido a las inversiones en capital físico o humano que esto implica.

A pesar de que el crédito es escaso, hay algunas opciones de financiamiento de organismos como la Secretaría de Economía que cuentan con programas para atender las necesidades administrativas y financieras de las empresas.

Algunas se enfocan a la inversión en mejoramiento ambiental o equipo anticontaminante, mientras otros se refieren al financiamiento de la asistencia técnica para el desarrollo tecnológico y de servicios de diagnóstico y asistencia especializada, entre otros.

Los medios no convencionales para hacer cumplir la ley ambiental constituyen una alternativa para incorporar a la comunidad regulada el mayor número de infractores de las normas ambientales.

La importancia de los sistemas voluntarios, además de complementar los obligatorios, radica en que atraen a empresas contaminantes que, de otra manera, quedarían fuera de la ley, porque es imposible que las autoridades cubran todo el universo empresarial.

El problema es que los sistemas voluntarios de cumplimiento de la ley ambiental son relativamente nuevos en México; de hecho, la auditoría ambiental es el único que opera en la actualidad.

Sin embargo, la mayoría de las empresas que se someten a ésta son grandes y no hay ninguna PYMES que lo haga. Esto se debe en parte a la carencia del financiamiento que se requiere para realizarla y aplicar las recomendaciones, así como de una cultura ambiental, ya que los pequeños y medianos empresarios desconocen la regulación ambiental.

Se ha demostrado la utilidad del sistema voluntario de Estados Unidos, tanto para el empresario como para la comunidad, no obstante, la aplicación de estos programas no se hizo de manera súbita, sino paulatina, con el apoyo tanto del gobierno como de la iniciativa privada y las organizaciones civiles.

La necesidad de mejorar el ambiente implica medidas que no restrinjan la libertad de las empresas para producir y distribuir, como las que promueven la participación empresarial voluntaria mediante programas de incentivos y conciencia ambiental.

Es por tal motivo, que las nuevas iniciativas gubernamentales requieren de una toma de conciencia sobre lo ambiental en una primera etapa, y de enseñanza técnica y especializada sobre los beneficios que una gestión a favor del ambiente pueda acarrear a las empresas.

Conclusiones

La problemática de las pequeñas y medianas empresas es un tema de actualidad, en particular porque es un referente obligado cuando se habla de políticas industriales y tecnológicas, el caso mexicano no es la excepción, más aún cuando el país se enfrenta a los retos que le impone la economía mundial, así como el hecho de ser socio de varios acuerdos comerciales, entre los que destaca el de América del Norte.

Esto resulta de especial interés, toda vez que significa enfrentar al sector químico mexicano en especial a sus pequeñas y medianas empresas con economías desarrolladas que poseen políticas industriales y tecnológicas de franco apoyo a sus respectivos sectores empresariales, lo cual les permite ser más competitivos y poder insertarse con mayores ventajas en el mercado mundial. Ello acentúa la preocupación de no contar en México con una verdadera política industrial y tecnológica de apoyo a la pequeña y mediana empresa.

Dentro de las limitantes que las pequeñas y medianas empresas poseen es que en primer lugar la innovación tecnológica no constituye un elemento importante en su estrategia competitiva. Lo anterior es consecuencia del poco monto de recursos destinados a las actividades de investigación y desarrollo, la escasa infraestructura con que cuentan para dichas actividades y el reducido número de recursos humanos especializados.

Lo anterior nos lleva a expresar que es necesario destinar mayores recursos a la investigación para asimilar y adaptar la tecnología más adecuada a las condiciones de nuestro país y en cada actividad económica, como es el caso del sector químico.

También, la mayoría de las PYMES no saben como actuar para participar en los intercambios entre industrias, universidad y organismos públicos, pues la falta de una verdadera relación sistemática ha impedido un intercambio eficaz de información entre las mismas.

Recobra entonces valor, la interacción entre la industria y las capacidades científicas y tecnológicas de los centros de educación superior e institutos de investigación. Esta

interacción que en el pasado no cristalizó debido a diversos factores, debe ser sujeta a un análisis profundo y a la búsqueda de soluciones en un corto plazo.

La buena relación que se propone que exista es a través del conocimiento que se tenga del quehacer cotidiano de cada uno de los agentes tanto académico, industrial e institucional, con el fin de que establezcan puntos comunes de cooperación para el desarrollo de cada uno.

En México la universidad pública, su amplia infraestructura física, pero sobre todo humana, así como las instituciones con las que establece relaciones, pueden ser el vehículo idóneo para el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas marginadas.

A su vez, las pequeñas y medianas empresas se enfrentan a los complicados trámites gubernamentales, ya sea para lograr darse de alta, importar o exportar. Esto se debe a que los trámites son muy tardados, dificultosos, costosos y, en ocasiones, redundantes. En cambio en otros países dichos trámites son más expeditos y esta diferencia resta competitividad a las empresas mexicanas. En consecuencia, se propone la necesidad de simplificar dichos trámites.

También nos hemos percatado que muy pocas industrias cuentan con un departamento de desarrollo tecnológico y menos aún con uno de investigación básica. Si tomamos en cuenta que alrededor del 90% de las industrias son pequeñas y medianas, esta situación se vuelve más crítica, pues el contar con estos departamentos sobrepasa en mucho el monto que en ventas anuales pueda tener una de estas empresas.

Por otro lado, actualizar constantemente a los trabajadores en las nuevas tecnologías de producción y administración en estas empresas es otro aspecto que frena su desarrollo, puesto que disponen de poca o ninguna información que le dé una idea de la forma de capacitación, investigación y desarrollo de tecnología, así como desconoce de los laboratorios con los que se cuenta en un instituto de enseñanza superior o centro de investigación que en un momento dado pueda resolverle problemas de asesoría técnica y de otro tipo que coadyuven a enfrentar tales problemas.

Otro de los problemas muy serios que enfrentan las PYMES mexicanas es su dificultad para obtener crédito y las elevadas tasas de interés. Para que estas empresas puedan aumentar su productividad se sugiere que logren contar con financiamiento oportuno y a bajas tasas de interés.

Ahora bien, estas dificultades no podrán sobrepasarse sin un reconocimiento del papel fundamental que en materia de modernización tecnológica debe desempeñar el apoyo gubernamental para fortalecer la infraestructura tecnológica del país, a través del aumento del gasto nacional en tecnología y la promoción de mayor aprovechamiento de esa infraestructura para transferir capacidades tecnológicas a los sectores productivos más vulnerables como lo son las pequeñas y medianas empresas.

Es indispensable fortalecer el sistema Nacional de Innovación para así lograr responder ante las necesidades de las PYMES, con la finalidad de que gocen de una amplia variedad de servicios, así como acceso a la información mediante la interconexión de los distintos sistemas de información.

Es por ello que, una propuesta de enlace o medio de vinculación ya sea a través de mesas redondas o servicios especializados vía Internet puedan lograrse entre academia e industria, así como de otras instituciones de apoyo, en cuya finalidad sea la disposición de datos actualizados como los siguientes:

- a) Información general de las instituciones y su oferta educativa,
- b) Servicios y asesorías técnicas que las instituciones pudieran ofrecer en sus diversos laboratorios de investigación y de cómputo,
- c) Proyectos y programas de investigación básica y aplicada que pudieran agruparse en las diferentes ramas del sector industrial,
- d) Proyectos de investigación de riesgo que puedan ofrecer los académicos para llevarse a cabo con el sector industrial,
- e) Cursos de actualización y capacitación que puedan ofertarse a través de los departamentos de educación continua de las instituciones.

También para superar sus debilidades las pequeñas y medianas empresas requieren crear mecanismos de asociación. Pero la iniciativa de asociación debe surgir de los propios

empresarios, con base en sus necesidades. Además se propone que logren ser empresas de subcontratación con empresas de mayor dimensión, para así lograr parte de su desempeño y fortalecimiento.

Por otra parte, el desarrollo de nuevas políticas en materia tecnológica es de vital importancia para hacer a la industria mexicana globalmente competitiva, por lo que es urgente estimular iniciativas conjuntas reflejadas en proyectos de largo plazo entre empresas, centros de investigación, universidades y gobierno.

Lo anterior nos lleva a concluir que es imprescindible un programa gubernamental de política de desarrollo industrial de largo plazo, coherente y acorde con las condiciones reales de nuestro país.

Asimismo, para establecer una política de Estado en la materia se debe de tener la convicción de que el conocimiento, la educación y la investigación se traducen en desarrollo e innovaciones tecnológicas y son factores determinantes del crecimiento económico, el progreso y el nivel de vida de la población, tal como se ha reflejado en los países desarrollados.

También es importante y necesario lograr consensos y convergencias en materia tecnológica en cuyo propósito se logre obtener una serie de opiniones que permitan avanzar hacia un frente común logrando establecer una verdadera política de Estado.

Lo anterior debe enmarcarse en un gran acuerdo nacional que comprenda las potencialidades nacionales en investigación y desarrollo tecnológico para así lograr responder a los grandes problemas nacionales sin dejar de lado la presencia creciente de problemas de dimensión internacional.

Por último, la trascendencia de la ciencia, la tecnología y la innovación en la actualidad se refleja en el desarrollo de las naciones que las ubican como prioridad en su Agenda Nacional para la solución de problemas económicos y sociales, por tal motivo, México requiere con urgencia crecer para elevar sus niveles de bienestar, por lo que la ciencia, la tecnología y la innovación deben tener una función estratégica primordial en el crecimiento económico, la competitividad y el desarrollo integral.

En el mundo globalizado, el conocimiento y la innovación afirman su dimensión internacional, lo cual es necesario que se busque establecer con más frecuencia acuerdos de cooperación que logren impulsar redes regionales y mundiales de colaboración, es decir que se logren expandir las fronteras del conocimiento y las posibilidades de nuevas tecnologías, y del acceso a fondos, alianzas y esquemas de colaboración internacionales que hagan posible el desarrollo de proyectos regionales o emergentes.

Otro aspecto que debe de ser primordial es, el lograr promover las actividades de vinculación entre universidades, especialistas del Sistema Nacional de Innovación (SIN) y empresas para lograr desarrollar investigación aplicada y la innovación tecnológica.

Fortalecer la vinculación de la educación media superior, técnica y tecnológica con el mercado laboral de las comunidades, impulsando acuerdos entre escuelas, universidades y empresas para que los jóvenes puedan capacitarse en su centro educativo y en empresas vinculadas a este.

Impulsar la capacidad de asociación de pequeñas empresas para mejorar el acceso de los negocios a nuevos mercados, e integrar redes de competencia cooperativa en las que se compartan recursos y esfuerzos en beneficio de la vocación productiva de cada región.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. Bongianino, Claudia y Roberto Vázquez. Un nuevo elemento para la gestión empresarial, el capital intelectual. México. Cuadernos Universitarios Macci 1. 2000.
2. A. Rozo, Bernal Carlos y Cuauhtémoc V. Pérez. Organización y Gestión Económica. UAM-Xochimilco. México. 1996.
3. A. Sabato, Jaime. El pensamiento latinoamericano en la problemática, Ciencia-Tecnología Desarrollo-Dependencia. Buenos Aires. Ed. Paidós. 1975.
4. Arnaiz, María del Carmen. Las PYMES en América Latina. Buenos Aires. Ed. La Crujía. 2004.
5. Bazdresch, Carlos. La importancia de una política para la innovación. UAM-Xochimilco. 2002.
6. Beck, Ulrich, ¿Qué es la globalización? Falacias del globalismo, respuestas a la globalización, Barcelona Ed. Paidós, 1998.
7. Braun, Ernest. Tecnología rebelde. México. Ed. Tecnos. 1986.
8. Calvo, Thomas y Bernardo Méndez Lugo. Micro y pequeña empresa en México frente a los retos de la globalización. México. Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos. 1995.
9. Castañón Ibarra, Rosario. La política Industrial como eje conductor de la competitividad en las PYMES. México. Ed. Fondo de Cultura Económica. 2005.
10. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México. Ed. Gómez Gómez Hnos. 2001.

11. Corona Treviño, Leonel. Cien empresas innovadoras en México. México. Ed. Porrúa. 1997.
12. Díaz López, Fernando Javier Innovación, tecnología y ambiente. UAM-Xochimilco. 2003.
13. Domínguez Villalobos, Lilia. México: empresa e innovación ambiental. México. Ed. Porrúa. 2006.
14. E. Fernández, Arufe Josefa y Jaime del Castillo Hermosa. Políticas regionales industriales, innovación y parques tecnológicos. Universidad de Valladolid. 1995.
15. Espinoza Villarreal, Oscar. El impulso a la micro, pequeña y mediana empresa. México. Ed. Fondo de Cultura Económica. 1993.
16. Estay Reyno, Jaime y Alicia Girón. La globalización de la economía Mundial. México. Ed. Porrúa. 1999.
17. Ferrer, Aldo. Tecnología y política en América Latina. Buenos Aires. Ed. Paidós. 1974.
18. Gram, Jones. Ciencia y Tecnología en los países en Desarrollo. México. Ed. Fondo de Cultura Económica. 1971.
19. Jasso Villazul, Sergio Javier. El valor de la tecnología en el Siglo XXI. Facultad de Contaduría y Administración. (UNAM). 2004.
20. Leonel Vidals, Rubí. Glosario de términos financieros, contables, administrativos, económicos y legales. Universidad Autónoma de Baja California. México. Ed. Plaza y Valdés. 2003.
21. M.E. Porter. La ventaja competitiva de las naciones. Ed. Vergara. Buenos Aires. 1991.

22. Meyer Stamer, Jörg y Frank Wältering. Innovación tecnológica de las pequeñas y medianas empresas en la República Federal de Alemania: incentivos y financiamiento. CEPAL. 2002.
23. Molina Manchón, Hipólito y Francisco José Conca Flor. Innovación tecnológica y competitividad empresarial. Publicaciones de la Universidad de Alicante. 2000.
24. Olmedo Carranza, Bernardo y José Luis Solleiro. Políticas Industriales y Tecnológicas para las pequeñas y medianas empresas. México. Ed. Porrúa. 2000.
25. Omerovic Rendic, Ana María. La transferencia tecnológica. México. Ed. Jurídica. 1998.
26. Oropeza Monterrubio, Rafael. Creatividad e innovación empresarial. México. Ed. Panorama. 1994.
27. Paredes López, Octavio. Gran acuerdo nacional sobre ciencia y tecnología para fomentar la innovación, la competitividad y el desarrollo integral de México. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública Cámara de Diputados. México. 2006.
28. Romero, Alberto. Globalización y pobreza. Bogotá. Editorial Universitaria-Universidad de Nariño, 2002.
29. Rozo Bernal, Carlos y María Magdalena Saleme Aguilar. Tecnología y Finanzas en un marco de política económica sistémica. UAM-Xochimilco. 2004.
30. Rueda Peiro, Isabel y Nadima Simón Domínguez. Asociación y cooperación de las micro, pequeña y mediana empresa. México. Ed. Miguel Ángel Porrúa. 1999.

31. Ruiz González, Manuel y Enrique Mandado Pérez. La innovación tecnológica y su gestión. Barcelona. Ed. Productiva. 1989.
32. Sánchez, Jairo. El Banco Interamericano de Desarrollo y la cooperación técnica. OCDE. 2002.
33. Seara Vázquez, Modesto. Tratado General de la Organización Internacional. México. Ed. Fondo de Cultura Económica. 1974.
34. Seers, Dudley. La teoría de la Dependencia. México. Ed. Fondo de Cultura Económica. 1981.
35. Urquiola Martínez, Ángel. Algunas consideraciones sobre la transferencia de tecnología. Tecnología y Sociedad. México. Ed. Presentaciones y Servicios de Ingeniería. 1998.
36. Vence Deza, Javier. Economía de la Innovación y del cambio Tecnológico. España. Ed. Siglo XXI. 1995.

Artículos en revistas

1. Aboites, Jaime y Alenka Guzmán. La competitividad industrial; reflexiones sobre las ventajas competitivas en los países industrializados y semiindustrializados. Política y Cultura. UAM-Xochimilco. Año 2. Núm.3.
2. Aguilar Barajas, Ismael. Reflexiones sobre el desarrollo sustentable. Comercio Exterior. Vol.52.Núm. 2. Febrero de 2002.
3. Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT). Prospectiva Tecnológica Industrial de México 2002-2015.

4. Casalet, Mónica. La cooperación interempresarial: una opción para la política industrial. Comercio Exterior. Vol. 51 Núm.12. Diciembre de 2001.
5. Díaz López, Fernando y Daniel Villavicencio Carvajal. Innovación y medio ambiente: lecciones de la industria química mexicana. Comercio Exterior. Vol. 54, Núm. 12, México. Diciembre de 2004.
6. Duarte Muñoz, Carlos. Hacia un México innovador. Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT) en Innovación y Competitividad. Año V. Número 22. Abril 2006.
7. Fernández Zayas, José Luis y Patricia Zúñiga-Bello. La competitividad mexicana como resultado del conocimiento aplicado. ADIAT. Año.5 Núm. 22 Abril 2006.
8. García Garnica, Alejandro. Clúster y coo-petencia (cooperación y competencia) industrial. Problemas de Desarrollo. Vol. 35. Número 139. Instituto de investigaciones Económicas. UNAM. Octubre-Diciembre 2004.
9. Guevara Sanguinés, Alejandro y Paola del Río Villegas. Las microempresas y los sistemas voluntarios de cumplimiento ambiental en México. Comercio Exterior. Vol. 52. Núm.2. Febrero de 2002.
10. Indacochea Cáceda, Alejandro. La promoción-país y el desarrollo de ventajas competitivas. Comercio Exterior, Vol.51, núm.8, México, agosto de 2001.
11. L. Urquidi Víctor. Limitantes y progresos en el comportamiento ambiental de las empresas mexicanas. Revista de Comercio Exterior. Volumen 52, Número 2, México.
12. León Islas, Oscar. La industria química en México. Comercio Exterior, Vol. 54, núm. 6, México, Junio de 2004.
13. Morales Estrella, Roberto. La importancia de la Gestión del Conocimiento en el cambio tecnológico en las empresas. Asociación Mexicana de Directivos de la

Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT) en Innovación y Competitividad. Año V. Número 22. Abril 2006.

14. Muñoz Villarreal, Carlos. La innovación dentro de una estrategia de desarrollo sustentable. Comercio Exterior. Vol. 51. Núm. 12. México, Diciembre 2001.
15. Órgano Informativo de la Confederación de Cámaras Industriales. La importancia del fortalecimiento institucional en México. Industria. Núm. 33. Año 2006.
16. Taboada Ibarra, Eunice. Determinantes del cambio técnico vs empuje de la tecnología. Gestión y estrategia. UAM-Azcapotzalco. Núm. 19, México, enero-junio 2001.
17. Villarreal, René y Rocío Ramos de Villarreal. La apertura de México y la paradoja de la competitividad: hacia un modelo de competitividad sistemática. Revista de Comercio Exterior. Vol. 51, Núm. 9. México. Septiembre 2001.

Fuente de instituciones

1. BANCOMEXT, Programa integral para el impulso de la pequeña y mediana empresa. México. 1993.
2. Centro de Estudios Económicos del Sector Privado. Modernidad y productividad. México. Ed. Diana. 1998.
3. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública Cámara de Diputados/LIX Legislatura. La Ciencia y la Tecnología como ejes de la competitividad de México.
4. CONACYT. Políticas Nacionales de la Ciencia y la Tecnología 2000-2006.
5. OCDE. Las pequeñas y medianas empresas, tecnología y competitividad. Barcelona. Ed. Mundi-Prensa. 1995.
6. Poder Ejecutivo Federal. Bases de la Consulta Nacional para la estrategia PYMES 2001-2006.

7. Secretaría de Relaciones Exteriores. La cooperación técnica entre países en desarrollo: mecanismos y perspectivas. México. 1999.

Recursos en Internet

1. Calabozo Morán, Juan Ramón. *Guía de Organismos de apoyo a la inversión: Francia*. Consultado en:
http://www.clustergrafico.com/files/externor/anexo7_externor.pdf
2. Informe presentado por la Red Transnacional Atlántica de agentes económicos y sociales. *Transferencia de Tecnología e innovación: claves de la cooperación para las regiones del arco Atlántico*. Consultado en:
http://www.rta-atn.org/.../etudes/rta-atn_rapport_innovation_final_es.pdf
3. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Consultado en Internet en:
http://www.cytcd.org/cytcd_informacion/es/objetivos.php
4. Publicado Por la Comisión Europea. Programa Innovación PYMES. *Innovación y Transferencia de Tecnología*. Consultado en Internet:
http://ftp.cordis.europa.eu/pub/itt/docs/itt-01-2_es.pdf. el 8 de septiembre de 2009.
5. *Reuniones de Órgano de Gobierno y Asamblea General de los Centros CONACYT*. Revista Digital de Ciencia y Desarrollo. Consultado en:
<http://www.conacyt.mx/Comunicacion/Revista/220/Editorial.html>.
6. Revista Otro mundo es posible: Organismos Globales. *La ONUDI con el desarrollo industrial*. Consultado en:
<http://www.otromundoesposible.net/default.php>. Año 3. Número 22. Abril 2007
7. Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006, documento realizado por la Presidencia de la República, México, s/n. Consultado en : <http://.presidencia.gob.mx>

8. http://es.wikipedia.org/wiki/Know_how
9. <http://www.contactopyme.gob.mx/default.htm>.

GLOSARIO DE SIGLAS

1. **ADIAT** (Asociación de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico)
2. **ANIQ** (Asociación Nacional de la Industria Química)
3. **ANVAR** (Agencia Nacional de Valorización de la Investigación)
4. **BANCOMEXT** (Banca Nacional de Comercio Exterior)
5. **BID** (Banco Interamericano de Desarrollo)
6. **CAB** (Convenio Andrés-Bello)
7. **CCC** (Consejo Consultivo de Ciencias)
8. **CCE** (Consejo Coordinador Empresarial)
9. **CEESP** (Centro de Estudios Económicos del Sector Privado)
10. **CEPAL** (Comisión Económica para América Latina de Naciones Unidas)
11. **COMPITE** (Comité Nacional de Innovación y Modernización Tecnológica)
12. **CONACYT** (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología)
13. **CONALEP** (Colegio Nacional de Educación Profesional y Técnica)
14. **CONCAMIN** (Confederación Nacional de Cámaras Industriales)
15. **CONCANACO** (Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio)
16. **CRITT** (Centros Regionales de Innovación y de Transferencia Tecnológica)
17. **CYTED** (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo)
18. **DtA** (Deutsche Ausgleichsbank)
19. **EPA** (Departamento de Política, Economía e Innovación de la Agencia de Protección Medioambiental)
20. **FFPS** (Fondo Fiduciario del Progreso Social)
21. **FOMIN** (Fondo Multilateral de Inversiones)
22. **I&D** (Investigación y Desarrollo)
23. **IPN** (Instituto Politécnico Nacional)

24. **KfW** (Kreditanstalt für Wiederaufbau)
25. **LIC** (Ley de Instituciones de Crédito)
26. **MITI** (Ministerio de Comercio Internacional e Industrial)
27. **NAFIN** (Nacional Financiera)
28. **OEA** (Organización de Estados Americanos)
29. **OEI** (Organización de los Estados Iberoamericanos)
30. **ONUDI** (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial)
31. **OPIT** (Oficinas de Promoción de Inversiones y Tecnología)
32. **PIB** (Producto Interno Bruto)
33. **PND** (Plan Nacional de Desarrollo)
34. **PROFEPA** (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente)
35. **PYMES** (Pequeñas y Medianas Empresas)
36. **SBO** (Small Business Ombudsman)
37. **SE** (Secretaría de Economía)
38. **SEP** (Secretaría de Educación Pública)
39. **SHCP** (Secretaría de Hacienda y Crédito Público)
40. **SIN** (Sistema Nacional de Innovación)
41. **TIC** (Tecnologías de la Información y la Comunicación)
42. **TLCAN** (Tratado de Libre Comercio de América del Norte)
43. **TWAS** (Academia de Ciencia del Tercer Mundo)
44. **TWONSO** (Red de Organizaciones Científicas del Tercer Mundo)
45. **UE** (Unión Europea)
46. **UNAM** (Universidad Nacional Autónoma de México)
47. **UNESCO** (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura)
48. **ZENIT** (Centro de Innovación y Tecnología en Renania del Norte-Westfalia)