



Universidad Nacional Autónoma de México

SEMINARIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

PROBLEMAS DE INNOVACION
EN LA INDUSTRIA
MEDIANA Y PEQUEÑA
DE MEXICO

810109

T E S I S
Que para obtener el título de
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
p r e s e n t a n

ENRIQUE GERARDO MEDINA RAMOS

DANIEL RODRIGUEZ *zubi*

RAUL URBAN *eviz*

MEXICO, D. F.

975

INTRODUCCION

El origen de este estudio está basado en la inquietud que surgió de la influencia y trascendencia que para otros países ha tenido la innovación tecnológica en su desarrollo industrial.

Teniendo como fondo algunos estudios realizados en esos países y otros realizados aquí, aunque con diferente orientación, se pretende con el presente trabajo dos cosas principalmente:

- a) Describir en que consiste y que factores condicionan la innovación tecnológica en la pequeña y mediana industria y,
- b) Presentar algunos de los beneficios y repercusiones que tendría una "estrategia nacional de innovación" para la industria mediana y pequeña.

Hasta fecha reciente, se inició en México un proceso de análisis sobre la importación de tecnología, tanto la que se adquiere a través de contratos, licencias y asistencia técnica, como la que llega incorporada en maquinaria y equipos.

Uno de los aspectos fundamentales que nos preguntamos es ¿hasta

que punto resulta conveniente que un país en desarrollo adquiriera toda la tecnología en el exterior, y que influencia tiene ésta sobre la capacidad tecnológica local, particularmente teniendo en cuenta la cercanía de Estados Unidos, uno de los países tecnológicamente más desarrollados del mundo?. En cuanto a las empresas de propiedad extranjera, incluyendo a las que cuentan con participación de capital local, se ha visto que consideran la importación de tecnología como un fenómeno natural, y en muchos casos fomentan activamente su trasplante como fuente de ganancias adicionales.

Aunque la capacidad del sector paraestatal para adaptar tecnología a las condiciones locales ha venido avanzando, no ha adquirido suficiente profundidad especialmente en la industria manufacturera.

La dependencia tecnológica del exterior del sector industrial privado se ha venido incrementando durante todo el periodo posbélico tanto por la incorporación de empresas extranjeras a las actividades manufactureras de la década de los sesentas, como por la creciente expansión horizontal del sistema productivo. La incorporación indiscriminada de nuevas tecnologías, la limitada disponibilidad de cuadros técnicos nacionales de nivel medio, y el bajo nivel de conocimientos del empresario nacional, unido a todo ello la escasa investigación tecnológica en el país y la política estatal de puertas

abiertas frente a la importación de tecnología, ha incrementado el volumen de pagos al exterior sin que los industriales hayan mostrado preocupación por las repercusiones económicas y políticas del fenómeno. La intensidad de las importaciones de tecnología se ha visto alentada además por la contradicción entre las directrices de política industrial caracterizada por la mala coordinación escuela - industria, institutos de investigación, y la falta de reconocimiento del papel de la innovación y el desarrollo tecnológico en general dentro del desarrollo industrial, y la elevada protección arancelaria de las actividades manufactureras.

Todo esto enmarca y define la situación actual de nuestra pequeña y mediana industria, la cual a pesar de la importancia tan grande que tiene para el país, carece de un plan nacional con metas acordes a sus características, dentro del cual la transferencia, adaptación, modificación, copia y creación de tecnología, es decir, la innovación tecnológica, esté bien planeada y orientada para lograr un desarrollo armónico con las necesidades del país.

En el Capítulo I se examinan algunos de los enfoques que han encuadrado al fenómeno de innovación, se analizan, discuten y se concluye con una definición de lo que, según este estudio, identifica a este proceso. Después se analizan cuáles son los agentes que determinan

en la industria la capacidad de innovación; estos son de tres tipos: el gobierno, la infraestructura científico-tecnológica y la estructura productiva.

En el Capítulo II se manifiesta la importancia de la industria pequeña y mediana para el país, se clasifica por características, por funcionamiento por capacidad de innovación. Después tratamos el origen de esta industria, se analiza su situación actual y se visualiza la necesidad de una estrategia de innovación en este sector industrial.

En el Capítulo III se describen los problemas de innovación tecnológica para la industria mediana y pequeña, especialmente innovación en procesos y productos, enfocándolos a través de algunos estudios que sobre este terreno se han desarrollado y que muestran que características tienen las empresas que han destacado por su capacidad de innovación, para posteriormente analizar el desarrollo del proceso para lo cual lo hemos dividido en tres etapas; Identificación de la oportunidad, Evaluación y desarrollo e, implementación describiendo de que manera se puede hacer uso de laboratorios, centros de información, así como mecanismos de asesoría tecnológica lo cual es especialmente necesario para las unidades productivas de pequeñas dimensiones.

En el Capítulo IV se describe la estructura interna de la empresa, la cual se desgrega en empresario, técnico y organización; El empresario tiene un papel clave en el proceso de innovación ya que él es el que en última instancia acepta o rechaza las oportunidades de innovación, por lo cual no sólo debe estar capacitado para dirigir, sino también para detectar las oportunidades que se le presentan. El Técnico debe tener ciertas características que son necesarias desarrollar en la escuela como, creatividad, inventiva y criterio para resolver los problemas. La organización es estudiada como la estructura de interrelaciones y funciones encaminados a la búsqueda de la innovación, mediante la correcta vinculación, comunicación y estímulos entre sus distintos componentes.

En el Capítulo V se describen, en la primera parte, las funciones que el gobierno debe asumir en las tareas de planificación, coordinación y motivación para la innovación a través de sus diversos institutos y políticas, después se analiza la infraestructura científico-tecnológica asociándola con las funciones de generación y comunicación de conocimientos, además como formadora de recursos humanos; cuáles deben ser las funciones que debe realizar en estas tareas los institutos de investigación, las universidades y escuelas de enseñanza técnica y los institutos de apoyo y extensionismo tecnológico. Al final se describen algunas tareas conjuntas del gobierno y la infraes-

tructura en apoyo a la Innovación como sería: ayudas directas a la identificación de sus oportunidades y necesidades de innovación; motivación en la incorporación de personal técnico a la industria; apoyos científicos y tecnológicos, y apoyos legales, fiscales y financieros.

Hemos sentido la necesidad de incluir al final cuatro anexos que son de particular importancia para este estudio.

En el ANEXO I .- Se recopilan algunos estudios realizados por el gobierno para apoyar sectorialmente el desarrollo de la industria del calzado, alimentos y joyas, analizando sus posibilidades de innovación.

En el ANEXO II .- Se presentan algunos mecanismos que de alguna manera consideramos que apoyan el desarrollo de la Innovación.

En el ANEXO III .- Se presenta una interesante metodología para estudiar el fenómeno de Innovación en la elaboración de nuevos productos (SAPPHO).

CAPITULO I

La ciencia y la tecnología son elementos básicos del desarrollo económico de los países, siendo uno de los fenómenos sociales más importantes en nuestra época su impacto sobre el progreso de la humanidad.

Como resultado de los muchos estudios de diversa índole realizados en los últimos años, el progreso científico tecnológico ha dejado de ser un mero factor implícito en las proyecciones económicas, reconociéndose actualmente su influencia preponderante tanto en el espectacular desarrollo de los países industrializados, como en los avances logrados en los países subdesarrollados.

El conocimiento y la utilización racional de los recursos naturales así como la producción de bienes y servicios dependen de la capacidad científica y tecnológica que un país tenga.

Cabe aclarar en este punto la diferencia entre la ciencia y la tecnología; En síntesis la tecnología es el "saber como" mientras que la ciencia es el "saber porque"¹.

En otras palabras "La tecnología es la aplicación práctica y sistemática del conocimiento generado por la ciencia".

Si el resultado de la ciencia es la producción de conocimientos, el resultado de la tecnología es la fabricación de un producto, una técnica o un nuevo material desarrollado para un uso específico.

Muchos adelantos tecnológicos no suponen nuevos principios científicos, aunque la naturaleza del desarrollo científico puede tener una influencia a largo plazo sobre los futuros cambios tecnológicos. Un descubrimiento científico específico puede necesitar el transcurso de varios años antes de encontrar una aplicación práctica, a este respecto dice De Solla Price¹ historiador de la ciencia "la ciencia sin la tecnología se vuelve estéril, mientras que la tecnología sin la ciencia se vuelve moribunda".

Pero la ciencia está disponible en un sistema mundial de publicaciones, accesibles a cualquiera que conozca el idioma. La tecnología no está tan fácilmente accesible, en parte debido al secreto industrial y los derechos de propiedad, pero también debido a que la tecnología debe aprenderse haciendo las cosas. La tecnología está incorporada a la experiencia y obviamente es mucho más difícil de transferir aunque en una u otra forma una gran cantidad de tecnología moderna se transfiere.

CAPITULO V

		Página
Figura 5.1	Tipos de Investigación Requerida por la Industria	157
Figura 5.2	Relación entre las Actividades Científico Tecnológicas y las Productivas	163
Figura 5.3	Dispersión de la Información	165
Figura 5.4	La Industrialización requiere la Aplicación del Conocimiento	167
Figura 5.5	Definición del Producto	186
Figura 5.6	Diagrama Flujo de la Información	188
Figura 5.7	Funciones Básicas de la Empresa	190

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

CAPITULO I

	Página
Figura 1.1 Triángulo de Interacción de los agentes de la Innovación Tecnológica	15

CAPITULO II

Cuadro 2.1 La Pequeña y Mediana Industria por personal empleado	30
Cuadro 2.2 La Pequeña y Mediana Industria por Capital Contable	30a.
Figura 2.1 Gráfica de la Situación de la Pequeña y Mediana Industria de Acuerdo al Personal Empleado	32

CAPITULO III

Figura 3.1 Gráfica del Comportamiento de las Ideas en la Innovación	46
Figura 3.2 El Proceso de Innovación en la Pequeña y Mediana Industria	61

	Página 8
Figura 3.3 Identificación de la Oportunidad	63
Figura 3.4 Evaluación del Proyecto	68
Figura 3.5 Estudio Preliminar	69
Figura 3.6 Gráfica del Punto de Equilibrio	71
Cuadro 3.1 Fórmulas para Evaluar un Proyecto ...	73
Figura 3.7 Diagrama PERT de Implementación del Proyecto	78
Figura 3.8 Implementación del Proyecto	79
Figura 3.9 Interacción de la Innovación y la Transferencia de Tecnología	82
Figura 3.10 La Transferencia de Tecnología promueve Múltiples Innovaciones	83
Figura 3.11 La Transferencia de Tecnología de Múltiples Fuentes	84
Figura 3.12 Gráfica de la Importancia de la Innovación Tecnológica para una Empresa	86
Cuadro 3.2 Mercadotecnia de Nuevos Productos	87
Cuadro 3.3 Capacidad de Innovación de la Empresa .	97

CAPITULO IV

Figura 4.1 La Organización por Funciones	132
Figura 4.2 La Organización por Producto	133
Figura 4.3 La Organización por Procesos	133
Figura 4.4 Las Organizaciones Híbridas	133

Página 7

CONCLUSIONES 312

BIBLIOGRAFIA 315

-	<u>Apoyos a la Capacitación de Personal</u>	271
-	Centros de Capacitación para el Trabajo Industrial, (CECATI)	271
-	Servicio de Adiestramiento Rápido de la Mano de Obra, (ARMO)	273
-	Centro de Educación Continua	276
-	Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial, (CENETI)	279
-	Centro Nacional de Productividad, (CENAPRO)	281
-	<u>Otros Apoyos</u>	
-	Programa de Maquiladores	284
-	Ley de Industrias Nuevas y Necesarias ..	288
-	Fideicomiso para el Estudio y Promoción de Conjuntos, Parques, Ciudades Industriales y Centros Comerciales	294

ANEXO III

-	Metodología para Investigar los Proyectos de Innovación : El Proyecto SAPPHO	296
---	--	-----

- Fomento de las Exportaciones de Productos Manufacturados (FOMEX) ...	229
- Banco Nacional de Comercio Exterior ..	231
- Fondo Nacional de Estudios de Preinversión (FONEP)	232
- Fondo Nacional de Equipamiento Industrial, (FONEI)	235
- Fondo Nacional de Fomento Industrial, (FOMIN)	236
- Fondos Mixtos Revolventes para Estudios de Preinversión	238
- Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera	241
- Instituto Mexicano de Comercio Exterior, (IMCE)	246
- <u>Apoyos Tecnológicos.</u>	255
- Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI)	255
- Centro Mexicano de Información Química, (CEMIQ)	266
- Mexicana de Tecnología	258
- Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas	261
- Ley sobre el Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas	268

	Página 4
V- C.1 Generación de Conocimientos	156
V- C.2 Comunicación de Conocimientos	164
V- C.3 Formación de Recursos Humanos	171
V- D Apoyo a la Pequeña y Mediana Industria para que pueda Identificar sus Necesidades y Oportunidades para Innovar	178
V- E Apoyo Científico Tecnológico para Realizar la Innovación	184
V- F Importancia de la Incorporación de Personal Técnico a la Empresa	194

ANEXO I

- Industria del Calzado	197
- Industria Alimentaria	210
- Industria de Joyería	218

ANEXO II

- Mecanismos de Apoyo a la Innovación	226
- <u>Apoyos Fiscales y Financieros</u>	226
- Fondo Nacional de Fomento Tecnológico, (FONATEC)	226

IV-B	El Empresario	99
IV-C	Características del Empresario	102
IV-D	El Empresario y la Innovación	106
IV-D.1	Funciones Directivas en la Innovación	109
IV-D.2	El Empresario y el Manejo de la Tecnología ..	112
IV-E	El Técnico	116
IV-E.1	La Preparación del Ingeniero y del Técnico para la Innovación	118
IV-E.2	Formación Actual del Técnico	120
IV-G	La Organización	125
IV-G.1	Antecedentes	125
IV-G.2	Características de la Organización de las PMI.	127
IV-G.3	Tipos de Organizaciones para la PMI	132
IV-H	Organización para la Innovación	135

CAPITULO V

INFRAESTRUCTURA CIENTIFICO-TECNOLOGICA Y GOBIERNO.

V-A	Antecedentes	144
V-B	Políticas de Desarrollo Científico-Tecnológico.	147
V-C	Infraestructura Científico-Tecnológica	155

CAPITULO III

EL PROCESO DE INNOVACION

III-A	Antecedentes y Descripción de Problemas Frecuentes para la Innovación ..	43
III-B	Características de la Empresa que Influyen en el Proceso de Innovación .	47
III-B.1	Características de las Innovaciones Exitosas	50
III-B.2	Características de las Innovaciones Fallidas	53
III-B.3	Otras Experiencias	55
III-C	Elementos Básicos en el Proceso de Innovación	59
III-D	El Proceso de Innovación en la PMI ..	61
III-D.1	Identificación de la Oportunidad	62
III-D.2	Evaluación de la Oportunidad	67
III-D.3	Desarrollo de la Innovación	76
III-E	La Transferencia de Tecnología y la Innovación	80
III-F	La Importancia de la Innovación	85
III-G	Qué Tanto Innovación es Necesaria ...	89
III-H	La Capacidad de Innovación en la Industria Pequeña y Mediana	92

CAPITULO IV

PROBLEMAS HUMANOS Y DE ORGANIZACION PARA LA INNOVACION

IV-A	Antecedentes	97
------	--------------------	----

I N D I C E

	Página /
Introducción	1
CAPITULO I	
<u>EL CONCEPTO DE INNOVACION ...</u>	7
I-A Ubicación del Término Innovación, Definiciones Usadas	9
I-B Experiencias en Otros Países	11
I-C Agentes de la Innovación	14
CAPITULO II	
<u>LA PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA EN MEXICO</u>	
II-A Antecedentes y Clasificación	21
II-B Origen de la PMI	27
II-C Importancia de la PMI	30
II-D Motivos del Fomento a la PMI	33
II-E Situación Actual	37

PROLOGO

Conscientes de los problemas que afronta la Pequeña y Mediana Industria en su desarrollo, presentamos el siguiente trabajo, con la esperanza de contribuir de alguna manera a su mejor comprensión y ayuda.

No pretendemos cubrir de manera exhaustiva todos los aspectos que sobre innovación tecnológica se pueden considerar, pero si creemos, que los que aquí se han desarrollado, marcarán la pauta a futuras investigaciones más profundas y acuciosas.

Aprovechamos la oportunidad para hacer patente nuestro agradecimiento a todas aquellas personas que hicieron posible la realización de este trabajo. En la actualidad un organismo que influye de manera determinante en el establecimiento de un clima adecuado a la innovación tecnológica en la industria es INFOTEC-CONACYT, para este organismo nuestro -- profundo reconocimiento a su labor, así como a su Director Ejecutivo, Ing. José Quevedo Procel a quienes también agradecemos las facilidades y consejos aportados en la realización del mismo. Agradecemos también a la Srita. Virginia Hernández su contribución a la mecanografía del manuscrito.

De manera especial agradecemos a nuestro Director de tesis, maestro y amigo, Ing. Guillermo Fernández de la Garza el constante apoyo y dirección brindados, ya que sin éstos el presente trabajo posiblemente no se hubiera realizado.



CONACYT



Estudio realizado por alumnos de la Facultad
de Ingeniería de la Universidad Nacional
Autónoma de México, con la colaboración
de la Dirección de Servicios de Apoyo del
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

El principal interés de este estudio se centra en la Innovación, definitivamente confinado a la esfera tecnológica, pero aclarando que existe también en las artes, en la educación, en los círculos políticos, etc.

La innovación tecnológica se puede observar como "la principal aplicación de la ciencia y la tecnología en una nueva forma con éxito comercial"², y es considerada en algunos estudios como factor clave del crecimiento económico; por ejemplo Japón, estudios realizados en los años sesentas por la Agencia para la Ciencia y la Tecnología y en el Ministerio de Industria y Comercio Exterior del Japón atribuyen la siguiente contribución de la Innovación Tecnológica en el aumento de la producción de este país: industria manufacturera 41%, pasta y papel 60%, maquinaria eléctrica 38%, equipo de transporte 60% e industria textil 30%,³.

En Brasil estimaciones hechas muestran que entre 30 y 46% del crecimiento de la economía Brasileña a partir del término de la Segunda Guerra Mundial corresponde a la contribución de la Innovación Tecnológica.

Pero a pesar de la importancia de la innovación tecnológica como un estímulo al desarrollo socio-económico no es sino hasta fechas recientes que se ha pretendido estudiar sistemáticamente este fenómeno.

Es frecuente que se confunda el proceso de innovación con el de invención, algunas definiciones como la que se da de un estudio realizado en México sobre innovación⁴ muestra cierta confusión entre estos dos conceptos. En este caso se habla como "La concepción de un nuevo proceso productivo y a su adopción para la difusión".

La concepción de un nuevo proceso productivo es una invención que se puede quedar a nivel de una patente o de un artículo en una publicación científica, sin que se aplique en los sistemas productivos. Esto puede ocurrir debido a que no sea económicamente aplicable, a que aún contando con una definición precisa del proceso básico no disponga de un mecanismo para aplicarse en la industria, o a que simplemente no existió la comunicación adecuada que facilite el conocimiento sobre el potencial del proceso y sus posibles aplicaciones en la industria.

En cambio al hablar de la innovación lo entendemos como el proceso de incorporación de los conocimientos científicos y tecnológicos en los sistemas de producción, con frecuencia la innovación se considera como producto directo de la investigación y desarrollo en una definición Honor Croome⁵ dice que es: "El proceso de traducción que empieza con la ciencia pura y que termina con un artículo mejor, más barato o enteramente nuevo en un uso satisfactorio".

I - B

Varias experiencias muestran que la innovación no se genera como consecuencia solo de la investigación científica, la innovación es el resultado de un conjunto de presiones e incentivos que motivan la identificación de una oportunidad de desarrollo tecnológico⁶ aunada a la disponibilidad de una infraestructura científica y tecnológica orientada a los problemas de la producción de bienes y servicios.

Hay países que han sido muy exitosos en la innovación mientras que otros con igual o mejor desarrollo científico lo han sido menos.

En Gran Bretaña la investigación ha alcanzado un alto nivel de desarrollo hasta el extremo de ser el país con más premios nobel per capita, sin embargo su innovación tecnológica ha sido pobre por razones aparentemente derivadas de su estructura empresarial a la cual varias personas atribuyen la mayor responsabilidad en el deterioro de la posición industrial Británica.

En Japón el desarrollo científico es de excelente nivel aunque inferior al de la Gran Bretaña y aún así ha logrado mantener un ritmo más intenso de innovación con base en la aplicación racional de los conocimientos científicos y tecnológicos generados en todo el mundo, desarrollando ambiciosos programas para captar y diseminar información tecnológica, para preparar a sus recursos humanos, para

desarrollar la investigación tecnológica para adquirir sobre bases muy convenientes tecnologías del extranjero y en general para impulsar el desarrollo tecnológico de la industria.

Continuando con las definiciones encontramos que según Joseph Shumpeter dice: "Es una nueva combinación de factores de producción encaminada a mejorar las utilidades de la empresa". Esta definición tiene el problema de que no define con claridad la innovación puesto que se puede llegar a una nueva combinación de factores de producción, a través de diversos mecanismos, algunos de estos ampliamente tratados en la literatura dentro de lo que se ha llamado Transferencia de Tecnología, que puede implicar a su vez muy diversas modalidades de participación técnica de la empresa recipiente.

En general, podíamos decir que existe innovación siempre y cuando haya una aportación tecnológica de la empresa (vgr: adaptando a las necesidades muy particulares de su organización, la tecnología, la información, los recursos o los procesos que encuentra).

El Proceso de Innovación puede ser básicamente de dos tipos:

INNOVACION PASIVA. - Cuando la innovación consiste en una combinación adecuada de factores de producción que sean desarrolladas tecnológicamente sin haber una aportación directa de la

empresa. Es decir cuando la empresa utiliza su capacidad técnica para hacer una selección adecuada de los diferentes factores tecnológicos que intervienen en su proceso productivo, combinándolos de acuerdo con criterios de optimización de la empresa en su conjunto.

INNOVACION ACTIVA.— Cuando la empresa realiza aportaciones técnicas propias para desarrollar mejor o adaptar algunos de los factores de su proceso de producción, considerando que dichas aportaciones tecnológicas se pueden incorporar al proceso de la empresa en su conjunto.

Cabe destacar que en los dos casos el común denominador es la optimización de los factores de producción de la empresa como característica básica de la innovación, lo que hace ver de inmediato la diferencia central con el concepto de invención, que para nada contempla la optimización de la empresa sino que está basado en asegurar la novedad de los conocimientos a las aplicaciones asociadas a la invención.

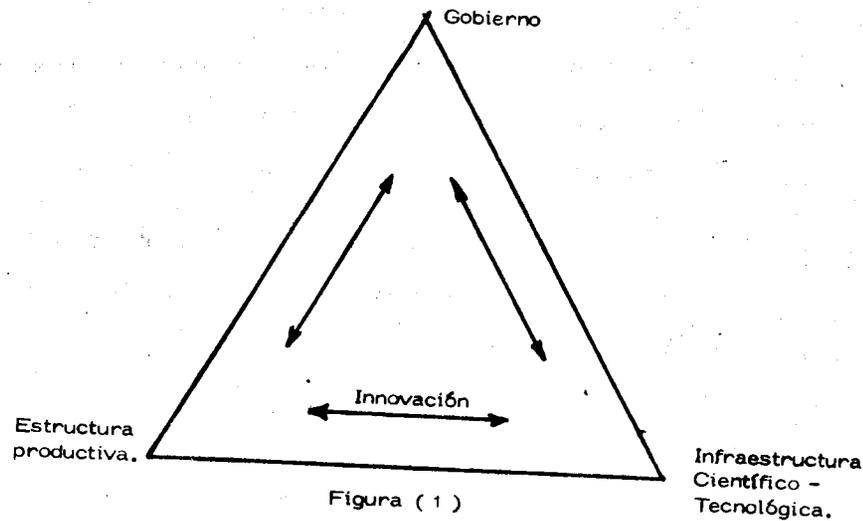
Con base en estas ideas se podría definir Innovación Tecnológica como: "La aplicación de factores Tecnológicos que adaptados debidamente permiten la creación o recreación mejorada de procesos o productos nuevos para un mejor aprovechamiento de los recursos existentes y una mejor productividad".

Teniendo en cuenta que la Innovación Tecnológica requiere de una serie de factores en la empresa y en el país para poder manifestarse resulta importante el conocer cuales son estos factores, que relación existe entre ellos y en que forma es posible desarrollarlos para lograr que se optimice la utilización de las técnicas de producción considerando los objetivos del desarrollo socio-económico del país y las motivaciones que a nivel micro-económico determinan las decisiones de los empresarios.

Siguiendo la terminología que se está usando por ONUDI, OCDE y otros grupos que están estudiando este problema, llamaremos capacidad de Innovación de un sistema al conjunto de recursos humanos, técnico y de organización que permiten adaptar y desarrollar las tecnologías apropiadas a los sistemas de producción que les permiten desarrollarse y competir adecuadamente en sus mercados. O sea, la capacidad de innovación es la que permite identificar oportunidades para la superación tecnológica y aprovechar el potencial de los grupos de información de investigación y de servicios en la producción.

Así como a nivel de una empresa es necesario entender como operan los diferentes elementos que participan en el proceso de innovación, también es importante analizar a nivel nacional para un país cuales son los diferentes elementos institucionales, estímulos y mecanismos

operacionales que promueven o limitan a la innovación tecnológica, para ello se puede usar un modelo simplificado de las interacciones entre el sector productivo, la infraestructura científica-tecnológica y el gobierno, viendo estos tres elementos como las vértices de un triángulo que interactúan entre sí y con el exterior influyendo en la capacidad de innovación de cada empresa en lo particular y del país en general.



No es posible realizar un análisis más específico del problema planteado sin antes señalar, que cada uno de los vértices del triángulo científico-tecnológico se caracteriza por la heterogeneidad de su estructura interna compuesta por un variado conjunto de entidades que difieren en sus objetivos, motivaciones e intereses.

Dicho de otra manera, para realizar un estudio más específico es necesario "desagregar" el triángulo básico y analizar por separado las funciones, estructura y comportamiento de cada agente individual.

- a) GOBIERNO.- Le compete establecer un modelo general para el desarrollo de las actividades productivas que determinará las decisiones que se tomen en cada empresa en cuanto al tipo de tecnología a usar la conveniencia de desarrollar su capacidad de Innovación y en general en cuanto a sus estrategias de desarrollo.

La función rectora del gobierno permite establecer políticas, planes y programas que a nivel sectorial y regional pueden facilitar el establecimiento de programas específicos para promover la Innovación tecnológica, desarrollando la capacidad interna de los empresarios, la acción de coordinada entre ellos y la infraestructura científico-tecnológica, y regular la interacción tecnológica entre el país y el extranjero para impulsar un desarrollo tecnológico consistente con los objetivos generales del país.

- b) INFRAESTRUCTURA CIENTIFICO-TECNOLOGICA.- Ella es la base para los procesos de innovación. Una infraestructura débil implicará una dependencia muy grande del exterior y una

mínima capacidad para organizar y desarrollar los factores tecnológicos de acuerdo con las necesidades y recursos reales del país. Esta infraestructura incluye los elementos técnicos disponibles dentro de cada una de las diferentes empresas y considera asimismo los elementos que tienen una función de apoyo científico-tecnológico a la actividad productiva tales como centros de información, de extensión y asesoramiento tecnológico, instituciones de investigación tecnológica, firmas de ingeniería, instituciones de investigación científica y de enseñanza superior, etc. Todos estos elementos, tienen una función importante con relación a los procesos de innovación y deben ser estudiados cuidadosamente para lograr que su desarrollo sea consistente con las necesidades inmediatas de los sistemas de producción y con las posibilidades futuras de las mismas considerando que juegan un papel central dentro de los procesos de innovación tecnológica.

- c) La estructura productiva, tendrá capacidad de innovación dependiendo de tres factores, recursos humanos, recursos técnicos, y organización.

Recursos humanos, es decir como deben estar éstos orientados para que realicen mejor su función en el desarrollo de la

capacidad de innovación, al referirnos a recursos humanos lo hacemos principalmente al empresario y al técnico.

El Empresario.— La capacidad gerencial y administrativa de la pequeña y mediana industria es indudablemente el factor más importante entre los que determinan su capacidad para innovar y desarrollarse. La formación y actualización de los empresarios debe por lo tanto ser impulsada prioritariamente dentro de una política de estímulo a la innovación en la Pequeña y Mediana Industria. Siendo el empresario, el agente que interviene con su capital, asume riesgos y crea fuentes de trabajo, en la dirección de su empresa tiene que coordinar o actuar todas las actividades y funciones directivas de las que en las grandes empresas industriales se encarga todo un grupo. Con frecuencia carece de experiencia e información en muchas de estas funciones, si tienen alguna experiencia, generalmente se ha limitado a una o dos especialidades. La mayoría de los pequeños empresarios carecen de la información precisa para decidir acertadamente que industria deben emprender o que productos manufacturar, el capital que necesitan, el tamaño de la fábrica adecuado desde el punto de vista económico, los equipos y materiales más apropiados y los procesos más eficaces. Si su negocio se

encuentra ya funcionando, ignoran las ventajas de los nuevos, útiles, materias primas, y técnicas de la producción por lo que no pocas veces esto propicia que su capital se deslice por canales poco fructíferos.

La Organización. - Es conveniente encontrar una estructura de organización adecuada al tamaño y complejidad de la empresa, en particular que sea eficiente en el tratamiento y desarrollo de las ideas nuevas para llevarlas hasta el final.

En la práctica se encuentran muchas estructuras diferentes de organización, el proceso de innovación parte de que en algún punto surge alguna idea, la cual se asigna y se estudia por un individuo o bien a un comité, para que esta idea la lleven hasta el final, según sea la energía de los individuos, la motivación, comunicación, y la colaboración que reciban de otras partes de la empresa el producto llegará o no, alguna vez a ver la luz del día.

El Técnico. - Debe señalarse que no es indispensable tener investigadores científicos en las empresas para desarrollar actividades de innovación tecnológica, lo que hace falta es darle a los técnicos la oportunidad para aprovechar sus conocimientos sobre los fenómenos naturales para incorporar,

crear, y mejorar técnicas y productos que permitan optimizar el desarrollo de la empresa mejorando su productividad, la calidad de sus productos y la adecuación de los mismos al mercado. Para ello es indispensable que se den facilidades para el análisis y la experimentación que le permitan al técnico desarrollar su capacidad creativa tanto en la empresa como en las instituciones educativas en las que se forma. O dotar a las industrias de instituciones en que desarrollen estas funciones.

CAPITULO II

II. A. - ANTECEDENTES Y CLASIFICACION

LA INDUSTRIA MEDIANA Y PEQUEÑA

En todo tipo de país, cualquiera que sea su grado de desarrollo industrial, coexisten empresas de tamaño pequeño e incluso muy pequeño con establecimientos medianos y grandes, y en la mayoría de los casos las plantas pequeñas y medianas alcanzan una proporción elevada respecto al total de establecimientos industriales, constituyendo un factor estructural importante en la industria de todos los países.

La Industria Pequeña y Mediana por lo general está asociada a la utilización de recursos naturales locales, a la producción de satisfactores de uso popular, al uso de técnicas intensivas en el empleo de mano de obra, al aprovechamiento de capitales locales y a la posibilidad de una amplia distribución regional de las mismas.⁽⁴⁶⁾

En muchos casos la Pequeña y Mediana Industria se encuentra amenazada por las grandes empresas que con técnicas más eficientes de producción y sistemas de distribución y comercialización muy superiores a los que están al alcance de la Pequeña y Mediana Industria tienden a desplazarlas de Mercado. Considerando la

Importancia de la Pequeña y Mediana Industria es conveniente buscar su desarrollo en aquellas condiciones en que pueda mostrar ser eficiente y competir adecuadamente. En muchos casos la vecindad a las materias primas, a los mercados y la utilización de técnicas "apropiadas" y otras condiciones especiales aseguran las posibilidades de desarrollo y en estos casos es importante promover su capacidad de Innovación para asegurar su desarrollo integral a largo plazo.

Para entender mejor a la Pequeña y Mediana Industria y las condiciones en las que se pueden promover su capacidad de Innovación analizaremos en lo que sigue algunas de sus características en México comparándola con las que se han observado en otros países.

Se han hecho varias clasificaciones de lo que se considera Pequeña y Mediana Industria según su número de trabajadores, capital invertido y valor de la producción, etc., y ésto ha suscitado inconformidad de acuerdo a tal o cual clasificación, pues se dice que no pueden seguirse los mismos criterios en varias ramas industriales. Por ejemplo en la actual clasificación usada por la Nacional Financiera se divide a la industria de acuerdo a los siguientes criterios⁽⁷⁾.

1) Menor que Pequeña; es aquella en la cual su capital contable

es menor que 25 mil pesos.

- 2) Mediana y Pequeña; aquella cuyo capital contable fluctúa entre 25 mil pesos y 25 millones de pesos.
- 3) Industrias Grandes; con capital contable superior a los 25 millones de pesos.

Esta definición es muy ambigua pues no se puede aplicar a todas las ramas industriales.

En general, pueden señalarse como características de las empresas mediana y pequeñas las siguientes: ^{(8) (12)}

- a) Sirven a un mercado limitado, o dentro de un mercado más amplio a un número reducido de clientes.
- b) El tamaño de estas empresas está en función del programa de producción y de la capacidad de los empresarios para administrarlos.
- c) Fabrican productos comunes, con tendencias a una cierta especialización y usan procesos sencillos de producción.
- d) Disponen de medios financieros limitados.
- e) Sus equipos de producción y sus máquinas son sencillas.
- f) Cuentan con personal reducido (menos de 500 obreros).

- g) Los empresarios cooperan personalmente en la producción, la supervisan directamente, o la dirigen mediante un número reducido de capataces o supervisores.
- h) Los empresarios tienen a su cargo las ventas de los productos y las supervisan directamente.
- i) Sus sistemas de contabilidad son sencillos.

Las empresas Medianas y Pequeñas de acuerdo a su funcionamiento, se pueden dividir en tres tipos: ⁽⁹⁾

Mediana y Pequeña que tiende a crecer; es aquella que debido a su buen funcionamiento, a la generosidad del mercado, etc. se está desarrollando.

Mediana o Pequeña estable; es aquella que tiene el tamaño que le conviene para funcionar y no le interesa crecer pues así puede aprovechar adecuadamente los insumos, este tipo de industrias son las que fabrican artículos complementarios de las industrias grandes por lo tanto no compiten con éstas.

Mediana y Pequeña decreciente; su tamaño es producto de problemas de funcionamiento interno o externo que no son convenientemente resueltos y por lo mismo sus actividades no son muy fructíferas.

Otra clasificación que es conveniente de acuerdo a los fines de nuestro estudio la haremos de acuerdo a su capacidad de innovación.⁹

UNIDADES PRODUCTIVAS CON CAPACIDAD INTERNA DE INNOVACION.

Son aquellas que disponen de personal técnico calificado, dedicado a analizar los problemas tecnológicos de la misma y a identificar las soluciones más idóneas. Cuando se trata de industrias entran las que tienen grupos de ingeniería, de investigación y desarrollo, o de "Trouble-shutting" que propician la superación tecnológica interna y la incorporación de técnicas apropiadas a los sistemas de producción, y que participan en la planeación de la empresa con el objeto de que se tomen en cuenta los factores tecnológicos en el desarrollo de la misma.

UNIDADES PRODUCTIVAS CON CAPACIDAD POTENCIAL PARA LA INNOVACION.

Ocupan el personal técnico calificado en tareas de operación, supervisión y mantenimiento y que en cierta medida están acostumbradas a vivir con sus problemas, y a depender de los vendedores de equipo para el análisis de las componentes tecnológicas de sus posibles expansiones. Este tipo de empresa generalmente ocupan a los

ingenieros y técnicos en tareas rutinarias y no tienen acceso a las fuentes de apoyo tecnológico ni del país ni del extranjero.

UNIDADES PRODUCTORAS SIN CAPACIDAD DE INNOVACION.

Estas generalmente no tienen ni siquiera suficiente capacidad técnica y emplean tecnologías tradicionales, incluyendo las de tipo artesanal.

Es común que sean pequeñas empresas que producen de acuerdo con técnicas que no son bien entendidas dentro de la misma empresa y que frecuentemente tienen problemas muy serios para ampliar su capacidad de producción, para sustituir sus materias primas y para desarrollar nuevas líneas de productos.

II. B.- ORIGEN DE LA INDUSTRIA MEDIANA Y PEQUEÑA.

El origen de la industria mediana y pequeña⁽¹⁰⁾ se encuentra generalmente en manos de personas en ocasiones bien modestas pero que tienen cierta aptitud empresarial. Puede ser un humilde carpintero que posee la suficiente habilidad técnica y comercial para convertirse en fabricantes de muebles; el reparador de radios que se convierte en ensamblador y, más tarde, en fabricante de estos aparatos; un pequeño comerciante, con claro instinto para los negocios, que intensifica su actividad hasta adquirir un segundo establecimiento y acaba siendo propietario de una cadena de comercios; un plomero que, poco satisfecho de algunos de los equipos que instala, utiliza su tiempo libre en modificarlos y mejorarlos, comienza con un taller y finalmente abandona la plomería para convertirse en fabricante de válvulas y conexiones.

En algunos casos se ha observado que los hombres que ocupan los cargos de gerentes generales o de directores son los mismos que las crearon, habiéndolo hecho, por lo general, en forma y con dimensiones muy modestas. Como resultado de su habilidad personal y de su iniciativa, el negocio fué ampliándose hasta alcanzar su tamaño actual. En gran parte de los casos siguen siendo, solos o en unión de miembros de sus familias, los únicos propietarios de

la empresa, aunque por conveniencia ésta tenga la apariencia legal de una sociedad anónima.

Este sistema adolece de una desventaja, y es que los destinos de la empresa dependen de la vida de un solo hombre capaz. De hecho en muchas ocasiones el ciclo de la vida de la empresa coincide con el período de vida de su fundador; pequeña y vigorosa en un principio, se amplía hasta alcanzar una prosperidad estable y, finalmente va declinando a medida que el propietario y gerente se siente cansado y viejo y no tiene a su lado nadie con afición y competencia capaz de reemplazarlo.

Existen algunas excepciones, naturalmente, algunas empresas comerciales familiares han seguido bien dirigidas y en situación próspera, durante dos o más generaciones, pero, en general, la continuidad sólida no se ha asegurado hasta que la empresa ha sido dirigida por una gerencia, dejando de depender de la capacidad personal de su propietario, en el Capítulo IV se analizará con más profundidad el papel del empresario en la industria.

Es notable la tendencia en México para que se organicen con apoyo gubernamental Pequeñas y Medianas Industrias en las zonas rurales. En estos casos se cuenta con la posibilidad de diseñar a la Pequeña y Mediana Industria con bases técnicas, sólidas para asegurar su competencia en el Mercado a través de una selección adecuada de

sus sistemas de producción y de sus técnicas de administración y de la preparación adecuada de su personal técnico y administrativo.

La tendencia general en México y en otras partes del mundo es la de propiciar que la Pequeña y Mediana Industria desde su origen tengan la mayor probabilidad de éxito, para ello resulta fundamental la preparación y motivación de los empresarios, la conceptualización y realización de los proyectos y en general la racionalización de las diferentes etapas de su desarrollo. Esto requiere de un sólido apoyo gubernamental que sólo puede alcanzarse a través de mecanismos idóneos diseñados con este fin de los que se hablan más adelante.

II C - IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA PEQUEÑA Y MEDIANA

El IX Censo Industrial muestra que existen 23, 173 empresas con más de 6 personas: ⁽¹¹⁾ ⁽¹²⁾

Rango personal empleado	Número de Establecimientos	%	Cantidad personal empleado	%	Producción Bruta Total	%
6 a 50	17,820	76	291,832	24	\$ 27,823 x 10 ⁶	14
51 a 250	4,288	19	459,982	33	\$ 64,520 x 10 ⁶	31
251 a más	1,065	5	630,444	43	\$113,435 x 10 ⁶	55
Total	23,173		1,382,268		\$205,778 x 10 ⁶	

Estando la producción bruta directamente relacionada al número de personas que trabajen la empresa, se puede observar en la figura (2.1) que la producción bruta total registra un marcado ascenso mientras la empresa es pequeña (5 a 35 personas) y comienza a decrecer en el momento en que la empresa entra en la etapa de transición, es decir, entre las 35 y las 60 personas por establecimiento.

La mayoría de las empresas carecen del conocimiento adecuado para administrar sus recursos económicos y humanos. Por regla general son empresas familiares en las que el dueño es el hombre orquesta y vive tan prestonado que no puede ni planear sus actividades, ni hacer uso de los incentivos y facilidades que le brindan diversas organizaciones del Gobierno, a veces porque no saben que existen y a veces porque no

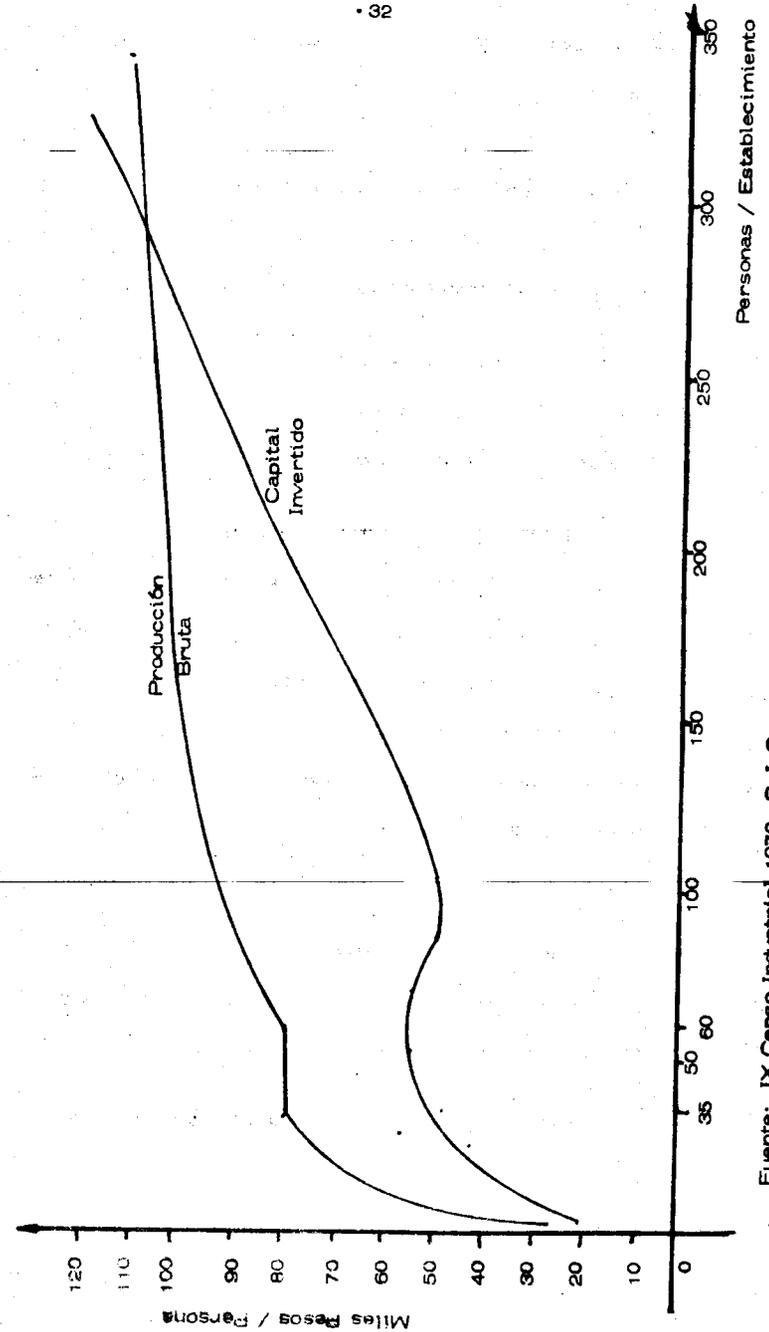
CUADRO 2
CLASIFICACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES DE ACUERDO CON EL MONTO DE SU CAPITAL
CONTABLE, SEGUN DATOS DEL IX CENSO INDUSTRIAL 1971.
(Cifras en millares de pesos)

	<i>Industrias de transformación</i>	<i>Industria menor que pequeña</i>		<i>Industria mediana y pequeña¹</i>		<i>Industria grande</i>	
	<i>Total</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>
Número de establecimientos	118,740	41,464	34.92	76,753	64.64	523	0.44
Capital invertido	146,509,153	766,721	0.52	102,312,083	69.83	43,430,349	29.64
Valor de la producción	203,453,154	2,104,908	1.03	149,259,833	73.36	52,088,413	25.60
Valor agregado	79,266,783	684,637	0.86	59,810,259	75.45	18,771,887	23.68
Insumos	124,186,371	1,420,271	1.14	89,449,574	72.02	33,316,526	26.83
Activo fijo	101,408,638	628,559	0.62	62,933,411	62.06	37,846,668	37.32
Personal ocupado	1,639,599	91,196	5.56	1,364,339	83.21	184,064	11.23
Sueldos y salarios	31,832,089	235,029	0.74	25,102,292	78.86	6,494,768	20.40

- ¹ Según las Reglas de Operación del Fondo, vigentes a la fecha en que se inició el estudio (1970), eran industrias pequeñas y medianas, aquellas que tenían capital contable entre 25 mil pesos y 25 millones de pesos. Al capital invertido (Activo Total) de las empresas del Censo se le aplicó un factor del pasivo estándar, según muestra del Fondo de 5,835 empresas.
- ² Las cifras fueron tomadas de los Datos Básicos Preliminares del IX Censo Industrial 1971, por lo tanto están sujetas a rectificación.
- ³ El IX Censo Industrial excluyó los establecimientos dedicados a las actividades de reparación, entre las cuales se cuentan muchos talleres y pequeñas industrias en censos anteriores.

tienen tiempo. Estos empresarios desconocen las técnicas más elementales de la administración de empresas ya que la manufactura del producto absorbe totalmente sus energías.

A medida que la empresa crece comienza a experimentar problemas más serios en cuanto a la dirección y control de sus operaciones. El reclutamiento, entrenamiento y supervisión de los empleados se vuelve más difícil. Por otro lado, resulta más complejo la promoción de los productos que incrementan las ventas y poder así cubrir el aumento que han tenido en sus costos fijos. Llega un momento en que la empresa atraviesa por una etapa de crisis cuando deja de ser la pequeña empresa fácil de controlar, pero que tampoco es lo suficiente grande como para hacer uso de recursos adicionales. Las empresas que llegan a superar la etapa de crisis han introducido una organización funcional para distinguir las actividades de producción de los de mercadeo; utilizan sistemas de contabilidad y la comunicación se vuelve más formal. La productividad aumenta y la empresa crece.



II-D. MOTIVOS DEL FOMENTO A LA INDUSTRIA MEDIANA Y PEQUEÑA.

Es muy importante el papel que juega la Industria Pequeña y Mediana en el desarrollo del País, por lo cual el presente trabajo destaca algunas de sus más importantes contribuciones⁽⁷⁾ como son:

- 1.- La Industria Mediana y Pequeña tiene una importancia social y económica bastante marcada ya que como observamos según los datos del Cuadro 2 censo industrial de 1970.
 - a) Posee el 70% del capital total invertido.
 - b) Dió empleo remunerado a 1,364,339 personas, que representa el 83.21% de los trabajadores de la industria de la transformación lo que indica que es la que hace uso más intensivo de este factor.
 - c) Con respecto a la gran industria absorbe el 72% (del total de insumos de la industria Nacional).
- 2.- En el proceso de industrialización la industria pequeña y mediana juega un papel muy importante ya que se alcanza a través de ella la base industrial necesaria para expansiones futuras sobre todo en países de poco desarrollo.
- 3.- La empresa Pequeña y Mediana tiene un efecto multiplicador

importante en la preparación de personal que observando su funcionamiento pueden obtener la suficiente confianza para promover otras pequeñas y medianas empresas.

- 4.- La empresa mediana y pequeña ofrece excelentes posibilidades a los habitantes de un país que sean activos, ingeniosos, y que posean un cierto espíritu empresarial, ésto es, que tengan la voluntad que requiere contraer obligaciones y afrontar riesgos en favor del progreso económico; el conjunto de estas aptitudes y condiciones constituye un elemento dinámico que no podría desarrollarse si faltasen oportunidades para crear y administrar una empresa propia.
- 5.- Se ajusta rápidamente a los cambios de la demanda tanto por su relativa simplicidad de sus instalaciones cuanto por sus reducidos volúmenes de producción y también por los menores costos que dichos cambios presentan.
- 6.- Se puede establecer en regiones con mercados reducidos acordes a su tamaño lo cual facilita la descentralización y favorece el desarrollo regional y local.
- 7.- Se pone en marcha rápidamente y produce beneficios inmediatos si se le compara con las grandes.

- 8.- Utiliza recursos disponibles en pequeña escala que requieren de la industrialización para poder ser utilizados.
- 9.- El empresario mantiene un contacto más directo con sus consumidores y abastecedores lo que permite coordinar mejor sus funciones y por lo tanto sus operaciones.
- 10.- La empresa Mediana y Pequeña opera en un medio en el cual existe realmente competencia lo que contribuye a que sea menos necesaria la reglamentación y la vigilancia para mantener a dichas actividades alejadas de todo intento monopolístico, una de las causas de la inflación.
- 11.- La pequeña industria es sobretodo útil para diversificar la estructura industrial. Cuando es limitado el volumen de la demanda de un determinado producto, la reproducción en pequeña escala es a menudo la única opción frente a las importaciones y, por lo tanto, la pequeña industria facilita el proceso de sustitución de importaciones. Análogamente, la industria en gran escala puede requerir elementos y piezas cuya producción puede ser antieconómica en gran escala pero posible en pequeña escala.
- 12.- La Pequeña y Mediana Industria ayuda a aprovechar recursos que de otro modo permanecerían ociosos y acelera por lo

tanto la formación de capitales. Muy a menudo, el capital invertido proviene, del ahorro familiar que de otro modo quedaría inactivo, o de fondos antes dedicados a gastos de superfluos o no productivos.

Las empresas modestas a menudo pueden utilizar materias primas disponibles en ciertas localidades o subproductos de grandes empresas que normalmente no se aprovechan.

Por esta serie de razones es muy importante apoyarla tecnológicamente, incrementando su capacidad de innovación. Se analizan en posteriores capítulos la capacidad de innovación y sus agentes y factores que la limitan y estimulan.

En algunas de las Pequeñas y Medianas Industrias se han identificado una serie de problemas, los cuales son fuente de Ineficiencia y les ocasionan baja productividad.⁽⁸⁾

Estos problemas deben ser superados, tratando de integrar una estructura que le confiera a la empresa capacidad de innovación para su mejor funcionamiento.

Dentro de esta problemática encontramos dos campos principales:

- 1.- Problemas de producción.
- 2.- Problemas de comercialización y financiamiento.

El origen de muchos de los problemas técnicos de las empresas es la falta de una adecuada capacidad en sus recursos humanos pues se ha coincidido generalmente en que:

- a) El empresario está insuficientemente preparado para el desarrollo de sus funciones de técnico y administrador pues posee poca capacidad para identificar sus oportunidades y necesidades de innovación, además dispone de poca información sobre los cambios que se registran en la

demanda y ello se traduce en una orientación deficiente de la empresa.

- b) Deficiente sistema de reclutamiento, adiestramiento, de remuneración y de orientación del personal; fallas, en las relaciones obrero patronales que tienen por resultado frecuentes cambios de personal y, consiguientemente descensos en la productividad laboral.
- c) Preparación inadecuada de los técnicos, poca capacidad y experiencia para experimentar y diseñar ya sea productos, procesos o modificaciones.
Ausencia de Ingenieros de producción que ayuden a mejorar los diseños de los sistemas de producción.
- d) Falta de preparación en los elementos de supervisión.
- e) Falta de especialización en el trabajo de los obreros que puede en general permitir un aprovechamiento integral de la habilidad manual del técnico Mexicano.

1.- Problemas de Producción.

Estos problemas se generan en la empresa por dos motivos,

mala planeación cuando la empresa se establece o crece y ya en operación debido al mal funcionamiento.

a) Creación o ampliación de Pequeña y Mediana Industria.

Cuando una planta se establece o crece sin planes o proyectos de ingeniería que definan con criterios económicos cual es el mejor proceso, el mejor sitio para la planta, la mejor distribución, y las características que deben tener los equipos y máquinas, es seguro que se enfrentará a graves problemas de funcionamiento futuro, y con serios problemas de complejidad y costo para cambiar a la distribución y ubicación correcta. La mala ubicación y planeación de las instalaciones frecuentemente se debe a:

- Falta de visión del empresario que, iniciando un negocio muchas veces en su propia casa, tuvo éxito y adquirió más tarde un pequeño edificio pero nunca se le ocurrió adoptar decisión alguna que tuviera en cuenta cual sería el lugar más ventajoso en la localización de la planta. A lo más que aspira por falta de visión es a construir una planta más grande sin analizar en detalle la localización, la tecnología y el potencial de desarrollo de la misma.

- El empresario no está motivado ni orientado a utilizar y, mucho menos a pagar por servicios de ingeniería integrales y con falsa economía, recurre a elementos aislados o a vendedores de equipo para la integración de su proyecto, los cuales con tal de fincar su pedido no les importa que haya una baja eficiencia en la inversión.⁽³⁷⁾
- Las firmas de ingeniería en México, aún cuando están constituidas y organizadas para integrarse como departamentos de ingeniería del cliente, no pueden contar con grupos de expertos en varias disciplinas, o si los tienen, éstas se encuentran ligadas a procesos o firmas extranjeras que inclinarán en alguna forma las recomendaciones hacia algún proceso determinado,⁽³⁷⁾ siendo este no necesariamente el más adecuado.
- Ausencia de planes apropiados sobre inversión necesarios para mejorar las operaciones productivas.
- Ausencia de planes y proyectos específicos y de asesoría para desarrollar los proyectos de ingeniería que aseguren la mejor operación de las inversiones en las instalaciones productivas.

b) Operación. Cuando una empresa está en funcionamiento los problemas más frecuentemente detectados ^{(8) (10) (13)} son los siguientes.

- Empleo de técnicas y procesos inadecuados, obsoletos para la elaboración de bienes.
- Esfuerzos insuficientes para mejorar sus productos tanto por falta de diseño adecuado como por no usar los materiales que son los apropiados.
- Desconocimiento de técnicas simples de ingeniería industrial y de sistemas para optimizar el uso de los factores de la producción.
- Medidas inadecuadas para motivar a los obreros a aumentar la productividad y reducir los gastos de producción.
- Problemas en el control de calidad tanto de las materias primas empleadas en sus productos como en los productos elaborados.
- Defectos en el Mantenimiento tanto preventivo como correctivo de su maquinaria y equipo.

Comercialización y Financiamiento.

- a) Defectos importantes en la administración financiera como: falta de contabilidad adecuada, confusión en la marcha del negocio y falta de capacidad de gestión para financiamientos.
- b) Deficiente organización de ventas; falta de cumplimiento en los plazos de entrega, en los precios y en la calidad convenidos, débil o nula acción de propaganda, etc.
- c) Deficiencias en la organización de compras como: carencia de un plan adecuado de inventarios, fallas en el control de calidad y de cantidad de los materiales adquiridos, fallas en el manejo de materiales y mala información sobre proveedores alternativos.
- d) Falta capacidad para identificar las estrategias de mercadotecnia más adecuadas para los productos. Desde luego es conveniente aclarar que no necesariamente estos problemas se presentan en todas las industrias medianas y pequeñas. En el Capítulo IV se analizará con mayor detalle la relación que estos problemas tienen con la innovación cuando tratemos el aspecto de la organización de la empresa.

CAPITULO III

III - A.

En este Capitulo se describen algunos estudios relacionados con el proceso de innovacion en la pequena y mediana empresa, incluyendo algunos que tratan de la relacion entre transferencia de tecnologia e innovacion, se analizan tambien algunos modelos conceptuales sobre el desarrollo de los productos y de los procesos, con el objeto de senalar posibles vias de accion que impulsen la innovacion en la industria pequena y mediana.

Se incluyen tambien estudios dirigidos a empresas grandes, con el objeto de enfocar mas ampliamente el problema de innovacion en la pequena y mediana industria ya que si bien es cierto que dentro de estas empresas por lo general se tiene capacidad tecnologica reducida, la innovacion se puede lograr a traves de diversos mecanismos que se analizan mas adelante.

Debe anticiparse que, el proceso de innovacion es demasiado complicado para poder condensarse en una formula o una receta de cocina; sin embargo, es posible racionalizar y optimizar este esfuerzo y aumentar asi las probabilidades de tener exito en el.

1.- En un estudio realizado por Philp Kotler⁽¹⁴⁾ que analiza los resultados obtenidos en la creacion de nuevos productos por companias de diversos tamanos en Estados Unidos, se senalan como principales dificultades en el proceso de innovacion las siguientes:

- a) No todas las ideas que se presentan son realizables.
- b) Muchos de los productos que llegan al mercado no tienen exito.
- c) Los productos en el mercado cada vez duran menos tiempo.

a) No todas las ideas que se presentan son realizables.

Un gran numero de productos e ideas para productos, que desde luego tienen su costo para la empresa, nunca llegan al mercado. Son las "bajas" del sistema de innovacion. La empresa descubre tardiamente que son tecnicamente irrealizables, que costarfa demasiado, que tienen problemas de mercado.

¿Cuántas ideas tiene que crear una empresa por cada idea que acaba culminando en un producto nuevo? El Departamento de Investigacion de la Direccion de la

Empresa Booz, Adlend, Hamilton estudió esta pregunta respecto a 51 compañías, y resumió sus descubrimientos en forma de curva de decadencia, de ideas, de productos nuevos (Figura 1) de 58 ideas poco más o menos, hay 12 que pasan la primera prueba de colado que demuestra que son compatibles con los objetivos y recursos de la empresa. De estas 12 ideas, siguen en pie unas 7, después de una evaluación más profunda de su potencial para generar utilidades. Aproximadamente tres de ellas sobreviven a la fase de creación del producto; dos sobreviven a la fase de prueba de mercadotecnia, y sólo una tiene éxito comercial. Así, pues, para encontrar una idea que sea buena, han de engendrarse un buen número de ideas nuevas.

b) Alto índice de fracasos en el mercado.

¿Cuántos de los productos que se introducen en el mercado alcanzan el éxito comercial?, las estimaciones varían mucho. En un estudio realizado por la misma empresa anterior, de 366 productos recién comercializados sitúa el índice de fracasos en el 33% (10% de fracasos

CURVA DE DISMINUCION DE LAS IDEAS PARA PRODUCTOS

NUEVOS

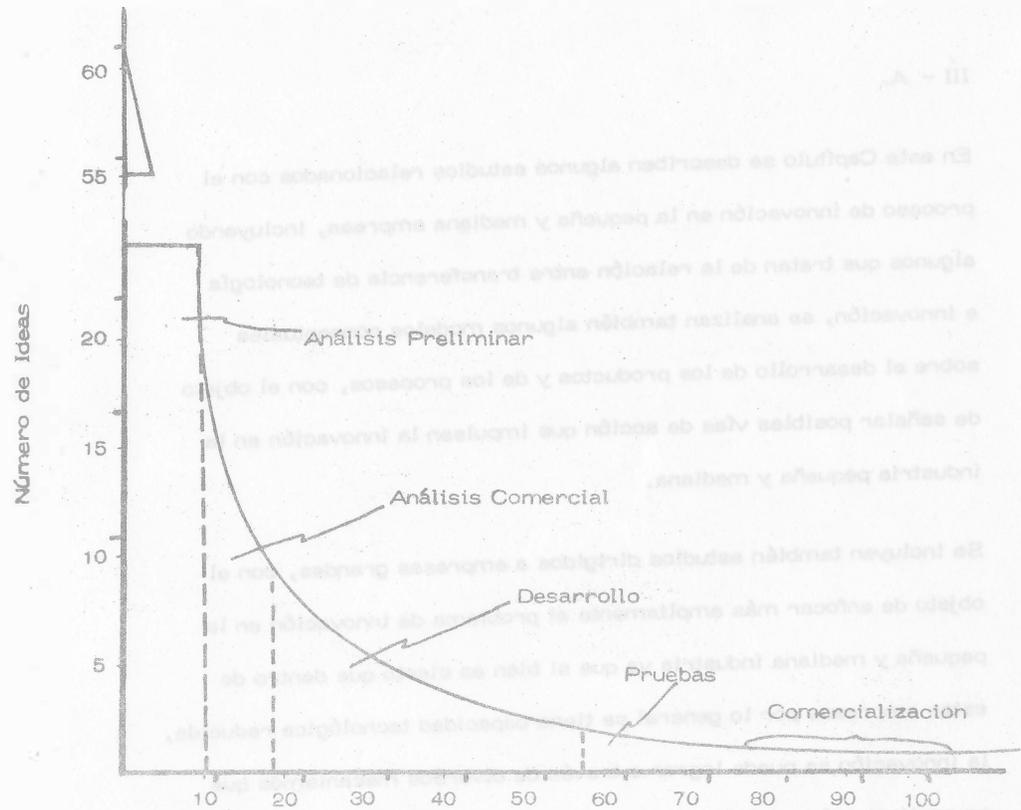


Figura 3.1

Adaptado de: Management of New Products, 4a. Ed. (Nueva York, Booz Allen & Hamilton, Inc. 1965), Pág. 9.

claros y 23% de dudosos).⁽¹⁴⁾ Un informe de Ross Federal Research Corporation sitúa el índice de fracasos en una cifra tan elevada como el 80%, basándola en un estudio de los productos introducidos por 200 de los fabricantes más destacados de conservas. Un estudio hecho por la empresa Newyorkina de diseño industrial de Lippicott y Margulies sitúa esta proporción en un punto tan elevado como el 89 por ciento. Estas discrepancias son provocadas por el tamaño de las diferentes muestras y de las definiciones diferentes de lo que se considera un producto sin éxito, pero en todos ellos concuerdan en que hay un porcentaje apreciable de productos nuevos que fracasan.

c) Tiempo de vida más corto.

Incluso cuando un producto nuevo resulta que es un éxito comercial, la competencia está tan atenta a copiar el producto que típicamente el producto está destinado a tener una corta vida feliz.

III-B .- CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA QUE INFLUYEN EN EL PROCESO DE INNOVACION.

Estudios de innovaciones tecnológicas pasadas revelar ciertas

características que aparecen en las innovaciones exitosas y cuya ausencia es notable en los fracasos.

Según el estudio realizado por la OECD⁽¹⁵⁾ la innovación tecnológica exitosa siempre requiere la existencia de 3 componentes esenciales:

- A. Capacidad Científica Tecnológica.
- B. Demanda de Mercado.
- C. Un agente que transforme esta capacidad en bienes y servicios que satisfagan esta demanda.

Además sugiere que el clima más adecuado para el desarrollo de este fenómeno se puede crear si las políticas científicas se apoyan en las tres consideraciones siguientes:

- a).- El resultado de la innovación es incierto, así que deberán ser premiadas las organizaciones e individuos que tengan la habilidad de adaptar y mejorar las situaciones desfavorables.
- b).- La Innovación frecuentemente implica cambios desagradables, así que debe existir una presión para cambiar y reducir su costo social tanto como sea posible.
- c).- La transferencia del conocimiento se efectúa principalmente en las "personas involucradas" así que la interacción y el

contacto persona a persona debe ser estimulado entre las instituciones de investigación, de enseñanza e industria a lo largo de las diferentes etapas del proceso de innovación.

Estas consideraciones sugieren algunos objetivos para las políticas del gobierno tales como:

- Asegurar la competencia industrial como la principal presión para la innovación tecnológica.
- Asegurar premios justos para las innovaciones a través de estímulos y sistemas de patentes.
- Asegurar que reglas, códigos y normas tomar en cuenta así como los costos y beneficios sociales.

Cabe mencionar que este estudio analiza la innovación desde el punto de vista macro-económico, el aspecto micro-económico se visualiza en los siguientes estudios.

En el proyecto SAPPHO⁽¹⁶⁾ (Universidad de Sussex), se analizaron 43 pares de innovaciones, (cada par formado por una innovación exitosa y una fallida) 22, de los cuales pertenecían a la industria química y 21 a la industria de instrumentos científicos. El estudio tenía el fin de identificar las características comunes en las innovaciones exitosas (es importante señalar que se estudiaron dos ramas industriales diferentes en cuanto a las dimensiones promedio de sus unidades productivas, ya que la industria de procesos químicos se caracteriza por el gran tamaño de sus empresas a diferencia de la segunda).

Se compararon los pares, utilizando 122 variables que contenían la información básica como actividades de mercado, su investigación, desarrollo, su administración, su producción, etc., dándoseles un punto (+ 1) (- 1) ó neutro, ya fuera que esta variable estuviera asociada al éxito o al fracaso de la innovación (o a ninguno de los casos).

B-1) CARACTERÍSTICAS DE LAS INNOVACIONES EXITOSAS.

Se nota que las variables que especialmente influyen en el éxito o fracaso de una innovación tecnológica pueden

agruparse en torno a 5 campos principales:

I.- CAPACIDAD DE ADMINISTRACION.

Las empresas exitosas:

- Encuentran menos oposición técnica y comercial a la innovación.
- Buscan la innovación en forma más deliberada.
- Toman la decisión de innovar por razones de mercado.
- Ocupan más personal al inicio del proceso.
- Tienen menos gastos excesivos.
- Desarrollan las actividades de ID internamente, con jefes de más categoría.
- Además, los ejecutivos responsables de las innovaciones exitosas tienen mayor poder, más entusiasmo por la innovación que sus colegas de innovaciones fallidas.

II.- CONOCIMIENTO DE LAS NECESIDADES DEL USUARIO.

Las innovaciones exitosas:

- Necesitan menos adaptación por parte de los usuarios.
- Requieren menos modificaciones resultantes de la experiencia de postventa que las empresas

fallidas.

Las empresas exitosas:

- Entienden mejor los requerimientos del usuario.
- Ven los problemas del usuario antes que las empresas fallidas.

III.- ACTIVIDADES DE MERCADO.

Las empresas exitosas:

- Ponen más énfasis en los aspectos de venta.
- Ponen más atención en la educación del usuario.

IV.- EFICIENCIA EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

Las innovaciones exitosas:

- Tienen menos problemas técnicos en la producción como ajustes inesperados.
- Sufren menos modificaciones durante su desarrollo.

Las empresas exitosas:

- Evalúan las perspectivas de éxito bajas al principio.
- Hacen mayor uso de ingenieros en la planificación de la producción que las empresas fallidas.

V.- COMUNICACIONES.

Las empresas exitosas:

- Tienen mayor contacto con la comunidad científica y tecnológica en su área de interés.
- Se benefician de tecnología externa durante la producción.
- Tienen mejores comunicaciones internas y externas que las empresas fallidas.

B- 2) CARACTERISTICAS DE LAS INNOVACIONES FALLIDAS.

Como variables que más coincidieron con el fracaso de las innovaciones se encontraron:

I.- NECESIDADES DEL USUARIO.

- No se realizaron encuestas sobre usuarios, o se hicieron mal.
- Se ignoró las respuestas de las encuestas.
- Hubo predisposición a un diseño determinado.

II.- ACTIVIDADES DE MERCADO.

- Se ignoró la investigación de mercado.
- Se descuidaron los aspectos de publicidad.
- Se falló en la educación del usuario.

- Hubo cambios inesperados en el mercado.

III.- INVESTIGACION Y DESARROLLO.

- Desarrollo pobre e incompleto del proceso de innovación.
- Dependencia excesiva de tecnología externa.
- Recursos insuficientes de ID.
- Inesperada superioridad tecnológica del competidor.

IV.- ADMINISTRACION.

- No se le dió la debida seriedad por parte de los ejecutivos o no se integró una estrategia definida.
- La evaluación y control del proyecto fueron inadecuados.
- El ejecutivo responsable era demasiado débil o sin experiencia.

Muchos de los factores que indujeron al fracaso se hubieran podido controlar si hubiera habido una buena administración, pero incluso se violaron reglas elementales de administración como: consulta a usuarios, estudio de mercados, evaluación adecuada del proyecto.

c) INDIVIDUOS CLAVES:

Procesos Químicos.- El responsable exitoso tenía más variada experiencia, mayor estatus, más responsabilidad, más autoridad que su colega fallido.

Instrumentos.- Experiencia, estatus y autoridad eran menos importantes, pero el responsable exitoso era más entusiasta y dedicado que su colega fallido.

B- 3.- En un estudio realizado por Brian Twiss, ⁽¹⁷⁾ que confirma y complementa en algunos puntos el anterior, se señalan como características más determinantes:

a) UNA ORIENTACION HACIA EL MERCADO.

- Es importante al innovar un producto tener bien claro en la mente las necesidades y preferencias del sector hacia el que se dirige el producto.
- Es necesario tener estrecha comunicación entre los diseñadores del producto y las personas que están en contacto con el cliente, discutir la forma final del producto analizándolo desde distintos puntos de vista, el de producción, el de comercialización, el de utilidades, etc., para determinar la más apegada

concepción a lo que el futuro cliente desea.

b) CONSISTENCIA CON LOS OBJETIVOS CORPORATIVOS DE LA EMPRESA.

- Definir claramente los productos y mercados en los que se apoya el futuro crecimiento de la empresa, poniendo especial atención en las capacidades de la organización en relación con las amenazas y oportunidades que han sido identificadas en el medio ambiente. Algunos nuevos productos potenciales, aún cuando sean atractivos, son inapropiados para su desarrollo, dado que la compañía no tiene los recursos suficientes o no desea entrar o extender sus operaciones en ciertos mercados.
- Decisiones sobre nuevos productos son tan fundamentales para el futuro de la compañía que no pueden ser ajenas a los objetivos de la empresa.

c) UN EFECTIVO SISTEMA DE SELECCION Y EVALUACION DE PROYECTOS.

- Es conveniente que se cuente con un método efectivo de selección y evaluación de proyectos y que éste se base en datos apegados a la realidad, existen algunas

técnicas que van desde listas de comprobación hasta análisis cuantitativos basados en las técnicas de investigación de operaciones.

d) UNA EFECTIVA ADMINISTRACION Y CONTROL DEL PROYECTO.

Un control inadecuado resulta en aumentos en costo y retrasos.

e) UNA FUENTE DE IDEAS CREATIVAS.

La innovación exitosa ofrece algo por lo que el cliente está dispuesto a pagar. Esto tiene su origen en una nueva tecnología existente. La calidad de una innovación depende de la originalidad de mentes creativas de uno o varios individuos, sin creatividad no puede haber innovación.

f) UNA ORGANIZACION RECEPTIVA A LA INNOVACION.

- Innovación significa cambio, por lo que se puede interpretar como una amenaza a la gente que se ve afectada por ella y es probable que origine su oposición.
- La creación de una clima donde pueda desarrollarse la innovación demanda:
 - La presencia del empresario estimulando su desarrollo.

- La habilidad con que el innovador (ingeniero o técnico) presente su caso.
- Estrecha comunicación entre el innovador y la dirección.

g) DEDICACION Y COMPROMISO POR UNO O VARIOS INDIVIDUOS.

"Las innovaciones no suceden, son hechas", detrás de cada innovación exitosa hay una persona o un grupo de personas, los innovadores, quienes son responsables de traducir una idea a la práctica.

ELEMENTOS BASICOS EN
EL PROCESO DE INNOVACION

III - C. -

El proceso de innovación, puede realizarse de varias maneras dependiendo de la complejidad de la innovación, del tamaño que tenga la empresa, del sector industrial al que pertenezca, de su capacidad de innovación, etc., algunos autores han tratado de identificar las etapas que caracterizan a este fenómeno, por ejemplo Philp Kotler⁽¹⁴⁾ presenta al proceso como una secuencia que consta de seis pasos:

1.- Generación de la Idea.

Todo proyecto de innovación en la primer etapa se visualiza como una idea, la calidad de ésta depende de la originalidad de las mentes creativas de uno o varios individuos, de sus conocimientos, esfuerzo realizado, su aptitud, etc.

2.- Análisis preliminar.

En esta etapa todas las ideas se examinan para evaluar de manera global si ésta cumple con los requisitos básicos, como recursos disponibles de la empresa, utilidades, estabilidad en las ventas, etc.

3.- Análisis comercial.

En esta etapa se realizan estimaciones de costos de la instalación necesaria, capital de operación, ventas necesarias para que sea costeable, costos de materia prima, etc.

4.- Desarrollo del producto.

Desarrollo del prototipo y experimentación para definir sus características técnicas finales definitivas.

5.- Pruebas de mercado.

Se produce una cantidad limitada y se prepara la publicidad, analizándose como responde el mercado.

6.- Comercialización.

Se compra el equipo necesario y se pasa a la producción plena.

III-D. EL PROCESO DE INNOVACION EN LA INDUSTRIA PEQUEÑA Y MEDIANA.

La presentación que hacemos del proceso de innovación para la Industria Pequeña y Mediana, trata de hacer hincapié en los diversos mecanismos o recursos de los que puede valerse este sector industrial para desarrollar mejor este fenómeno, para tal efecto, presentamos en lo que sigue un análisis, dividiendo el proceso de innovación en tres etapas:

Identificación de las oportunidades.

Evaluación de proyectos.

Desarrollo o implementación de proyectos.

El proceso de innovación entonces se describiría gráficamente de la siguiente manera:

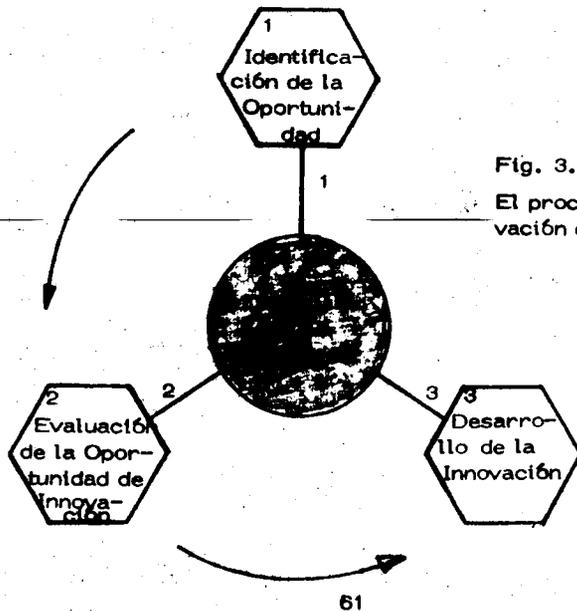


Fig. 3.2
El proceso de Innovación en la PMI.

III - D - 1. IDENTIFICACION DE OPORTUNIDADES

En su primera fase cualquier innovación se presenta bajo la forma de un prospecto de innovación, pero ¿Cómo se llega a generar esta idea? y que hacer para estimular esta generación de ideas. Podemos, en términos generales agrupar la concepción de las ideas de innovación bajo tres grupos, dependiendo la causa que las motivó:

- 1 .- Aplicación de nuevos conocimientos.
- 2 .- Requerimientos técnicos en la producción.
- 3 .- Oportunidades de Mercado.

Analizaremos en lo que sigue, como se presenta la identificación de la oportunidad de innovación en cada caso, pero es conveniente antes aclarar que ésta se pudo realizar por interacciones simultáneas entre ellos.

Aplicación de conocimientos técnicos. - Aunque toda innovación requiere para su realización la presencia de un determinado flujo de conocimientos técnicos, la simple presencia de ciertos conocimientos de este tipo puede ser suficientemente estimulante para motivar a una empresa a cambiar, pues puede encontrarse que existe alguna manera más fácil o económica de elaborar sus productos o servicios.

- Tal sería el caso de que al comparar una empresa con otras similares ya sean nacionales o extranjeras surjan ideas para mejorar los procesos o los productos o evitar la repetición de errores.
- Estos conocimientos también pueden ser producto del avance científico, y generarse en el país o en el extranjero mediante investigaciones realizadas principalmente en institutos de investigación del gobierno, de empresas privadas o de escuelas técnicas y transmitirse a la industria mediante diversos conductos como revistas especializadas servicios de información técnica, servicios de extensión industrial, ferias, exposiciones, seminarios, conferencias mismos que se describen con mayor detalle en el Capítulo V.

Requerimientos técnicos en la producción. - Este caso se presenta cuando la empresa identifica algún problema de funcionamiento y busca la mejor manera de resolverlo, se presentan frecuentemente en el producto falta de calidad, altos costos, mal diseño, características inadecuadas, etc. ó en los procesos, funcionamiento inadecuado del equipo, instalaciones mal distribuidas, máquinas con descomposturas frecuentes, etc. ésto es posible detectarlo por algunos conductos como:

- La habilidad y la capacidad técnica de las personas de la empresa.
- La falta de cumplimiento en las normas oficiales de calidad.
- El contacto con servicios de apoyo y asistencia técnica, etc.

Identificación de una oportunidad de mercado. - En este caso la motivación proviene de que la empresa encuentra que puede introducir otro producto al mercado pues existe demanda para él. Podemos visualizar como mecanismos que estimulan este conducto:

- Estudio de publicaciones oficiales y de estadísticas de importación que indican demandas internas aún no satisfechas por la fabricación local.
- Satisfacción de necesidades sociales, "En países como México una parte de la población (quizá 20 ó 25%) tiene un patrón de compra similar al de los países industrializados y representa, por lo tanto un mercado de compra de productos basados en esa tecnología. El resto de la población, sin embargo, tiene una actividad económica muy baja y un patrón de compra distorcionado pues no existen productos idóneos para satisfacer sus necesidades sociales básicas" * (19)

José Giral B. Manual de Desarrollo Transferencia y Adaptación de Tecnología Química Apropriada, México 1974, U.N.A.M.

- Análisis de interrelaciones industriales. El crecimiento de una industria, incluso su diversificación y su integración hacia adelante y hacia atrás.

Al igual que en el inciso anterior estos mecanismos son descritos con mayor detalle en el Capítulo V.

Esta primera etapa de identificación de la oportunidad con las relaciones entre sus mecanismos se esquematiza en la figura (3.3).

Independientemente de la forma como se motivó la innovación, al final de la primera fase, se encuentra definido y en el prospecto de innovación para ser sometido a la segunda fase "Evaluación".

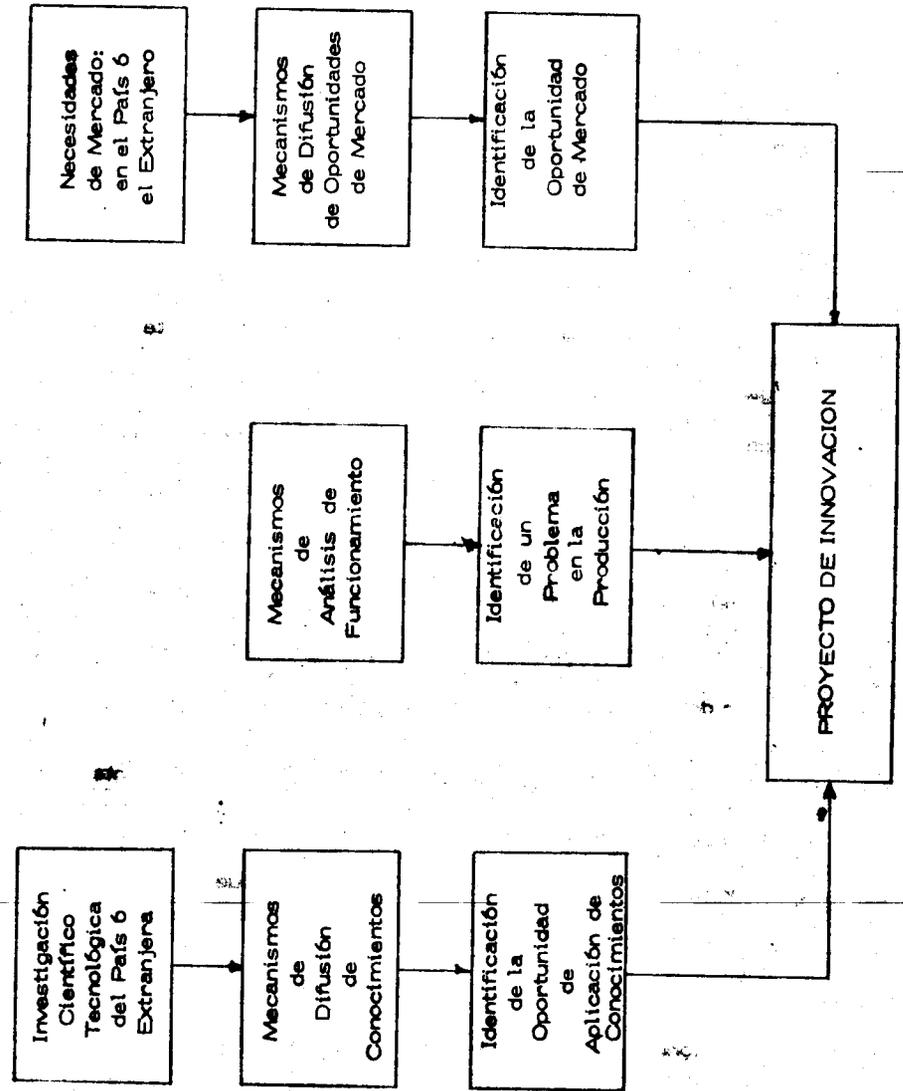


Figura 3.3

III-D-2 EVALUACION DE OPORTUNIDADES DE INNOVACION

En esta etapa es cuando el prospecto de innovación se somete a un análisis para confirmar que cumple con características apropiadas para su éxito económico, esta evaluación consta de varios pasos:

- Estudio preliminar.
- Análisis comercial.
- Fabricación de prototipo.
- Diseño de Experimentación.
- Características finales.
- Diseño.

Estudio preliminar. - Su función es diagnosticar en términos generales que tan consistente es el proyecto con los objetivos de la empresa, un mecanismo sencillo para detectar esto es el que se presenta en el diagrama (3.5) que rápidamente elimina un proyecto inadecuado.

Estudio comercial. - Este paso presenta un análisis más profundo del proyecto, y para su realización se puede apoyar en diversos estudios entre los que cabe destacar el análisis del punto de equilibrio

EVALUACION DEL PROYECTO

APOYO TECNICO EXTERNO

- + Expertos Nacionales o Internacionales.
- + Institutos de Investigación Tecnológica.
- + Consultores y Firmas de Ingeniería.
- + Mecanismos de Difusión de Conocimientos.

CAPACIDAD TECNICA EN LA EMPRESA

- + ESTUDIO PRELIMINAR + Empresario
 - Conocimientos
 - Capacidad
 - Recursos
- + ANALISIS COMERCIAL +
- + FABRICACION DE PROTOTIPOS + Personal Técnico
 - Conocimientos
 - Capacidad
- + DISEÑO DE EXPERIMENTOS +
- + EXPERIMENTACION + Organización
 - Comunicación
 - Disponibilidad de Instalaciones
- + CARACTERISTICAS FINALES +

Figura 3.4

ESTUDIO PRELIMINAR
PRODUCTO

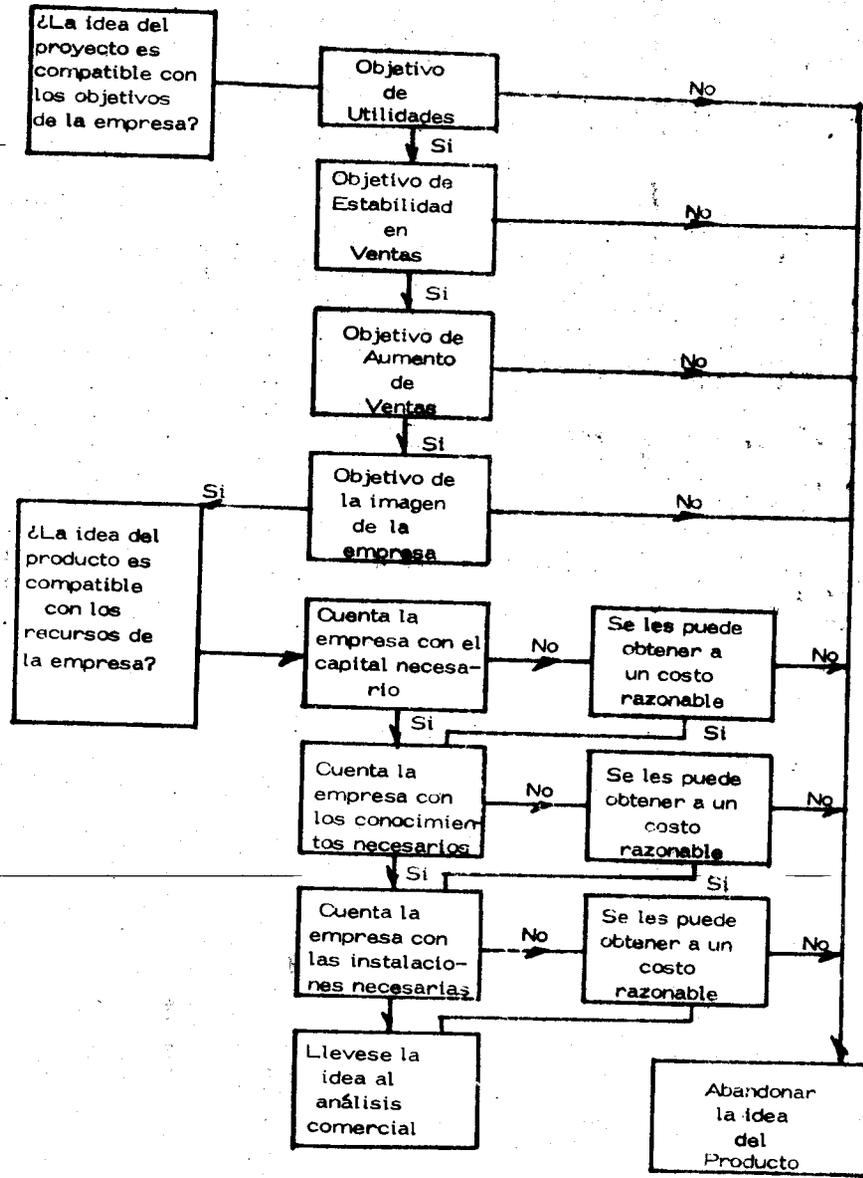


Figura 3.5 (ref. (14))

por medio del cual podemos conocer cuantas unidades deben ser vendidas para que queden cubiertos los costos si la innovación es un producto, o bien cuantas unidades se deben producir para que el nuevo proceso resulte económicamente factible, podemos de manera rápida describir este análisis así: (19)

En el punto de equilibrio (Q)

$$\text{Ingresos} = \text{Costos} \quad (1)$$

$$\text{Totales (I)} = \text{Totales (CF + CV)}$$

I = Es el número de unidades producidas y vendidas en el PE (Q) multiplicado por el ingreso de venta por unidad (IVU).

CF = Costo fijo.

CV = Costo variable que es el número de unidades producidas y vendidas en el PE (Q) multiplicado por el costo variable por unidad (CVU).

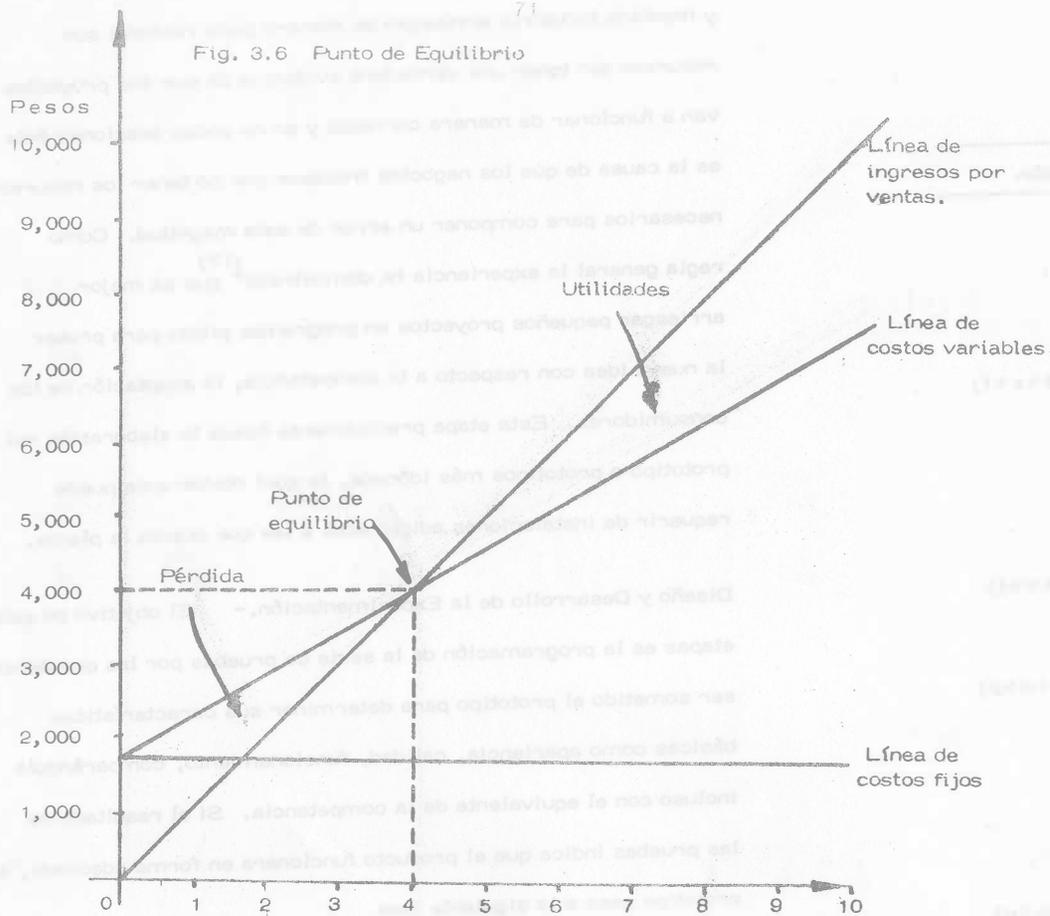
Sustituyendo en la ecuación (1).

$$Q \times \text{IVU} = \text{CF} + Q \times \text{CVU}$$

despejando

$$Q = \frac{\text{CF}}{\text{IVU} - \text{CVU}}$$

Fig. 3.6 Punto de Equilibrio



Aunque no es nuestra intención profundizar mas en la evaluación
 añadiremos que, según el proyecto de innovación se pueden
 comparar también las alternativas mediante los siguientes conceptos:⁽¹⁸⁾

Margen de utilidad (MU)

$$MU = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Ventas}}$$

Indice de rotación de Capital (IRC)

$$IRC = \frac{\text{Ventas}}{\text{Inversión Total}}$$

Costo de Insumos (CI)

$$CI = \frac{\text{Materias primas} + \text{empaque}}{\text{Ventas}}$$

Over head (OH)

$$OH = \frac{\text{Gastos de Administración}}{\text{Ventas}}$$

Indice de utilización de capacidad (IUC)

$$IUC = \frac{\text{Producción}}{\text{Capacidad}} \quad (\text{en unidades})$$

Indice de liquidez (IL)

$$IL = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Inversión total}}$$

La siguiente tabla proporciona una idea más precisa de los términos⁽¹⁸⁾

usados, sus definiciones y sus interrelaciones:

EVALUACION DEL PROYECTO		Notación
Ventas (unidades)		a
Precio de venta		b
Ventas brutas		$c = a \times b$
Menos: Ingresos mercantiles		d
Fletes y gastos de distribución		e
Comisiones		f
Ventas netas		$g = c - (d + e + f)$
Menos: Gastos variables de producción (por unidades de venta)		h
Contribución de utilidades (utilidad marginal o incremental)		$i = g - h$
Menos: Gastos fijos de producción		j
Gastos de venta y administración		k
Gastos de desarrollo técnico		l
Utilidades brutas		$m = i - (j + k + l)$
Menos: Intereses sobre el financiamiento		n
Reparto de utilidades		o
Impuesto sobre la renta		p
Utilidades netas		$HOQ = m - (n + o + p)$
Inversión:		
Permanente		r
Capital de trabajo		s
Total		$t = r + s$
Menos: Financiamiento		u
Capital pagado más utilidades retenidas		$v = t - u$
Rentabilidad sobre la inversión		$w = \frac{m - (o + p)}{t}$
Rentabilidad sobre el capital		$z = \frac{q}{v}$

(81)

Fabricación del prototipo.— Muchos empresarios de la pequeña y mediana industria arriesgan de manera poco racional sus recursos sin tener una verdadera evidencia de que sus proyectos van a funcionar de manera correcta y en no pocas ocasiones ésta es la causa de que los negocios fracasen por no tener los recursos necesarios para componer un error de esta magnitud. Como regla general la experiencia ha demostrado⁽¹⁷⁾ que es mejor arriesgar pequeños proyectos en programas piloto para probar la nueva idea con respecto a la competencia, la aceptación de los consumidores. Esta etapa precisamente busca la elaboración del prototipo o prototipos más idóneos, la cual obviamente puede requerir de instalaciones adicionales a las que cuenta la planta.

Diseño y Desarrollo de la Experimentación.— El objetivo de estas etapas es la programación de la serie de pruebas por las que deberá ser sometido el prototipo para determinar sus características básicas como apariencia, calidad, funcionamiento, comparándolo incluso con el equivalente de la competencia. Si el resultado de las pruebas indica que el producto funcionara en forma adecuada, el prototipo pasa a la siguiente fase.

⁽¹⁷⁾ Small Business Administration, Management Aids No. 173 for small manufacturers, Washington, D. C.

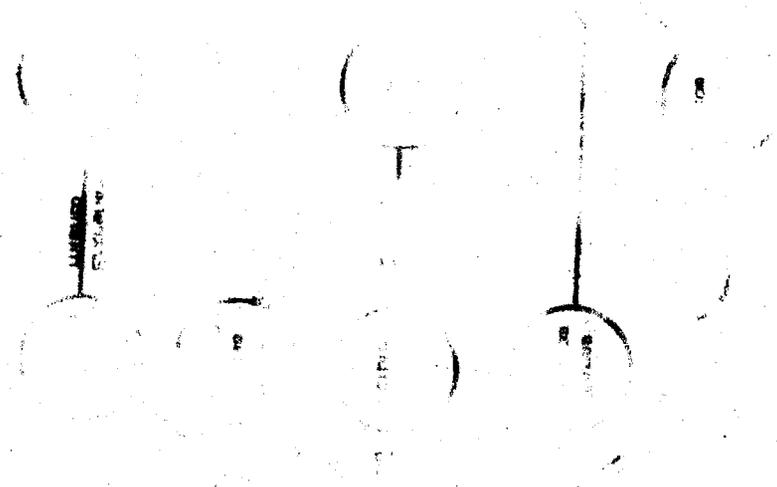
Producción Piloto.- Esta es una operación destinada a solucionar los problemas asociados con la fabricación. Se reúnen los materiales, herramientas y máquinas y se producen pequeñas cantidades del artículo, si la producción piloto tiene éxito, se pueden definir ya las características finales del producto y se pasa a la siguiente etapa, Implementación del Proyecto.

D-3 IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

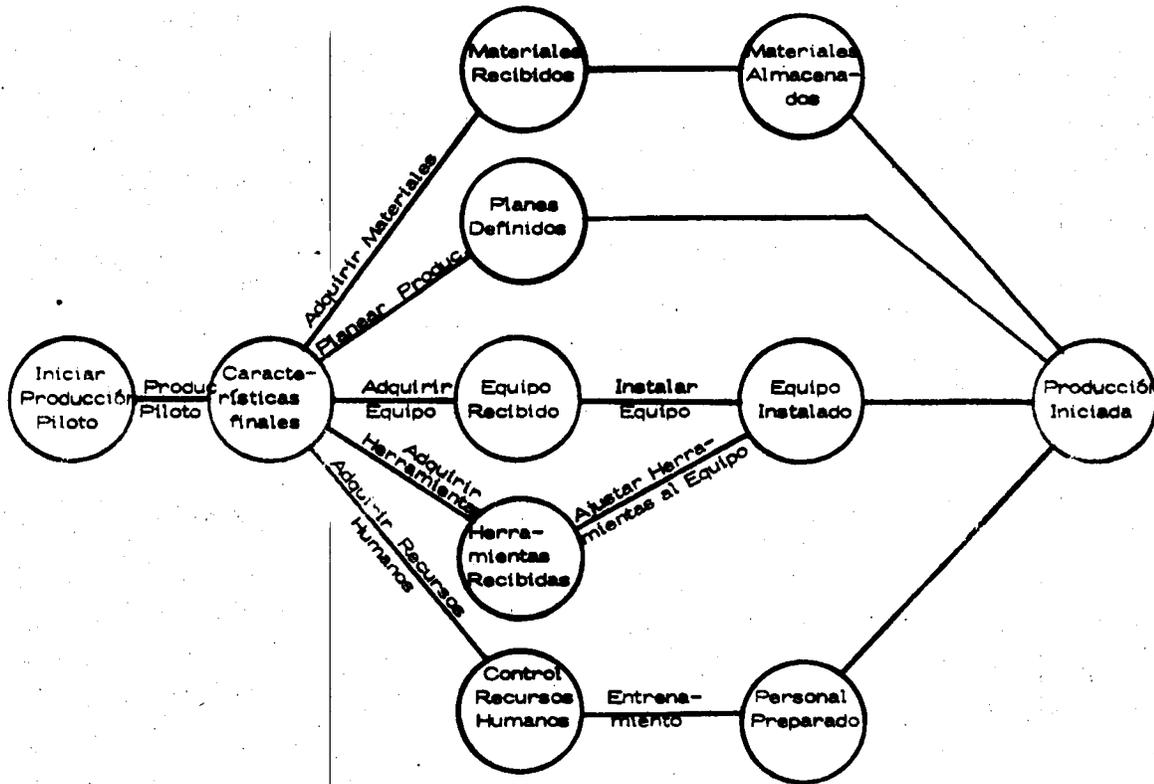
Esta etapa se inicia con las características de la innovación ya definidas y con planes bien estructurados sobre el desarrollo del proyecto. Para su mejor planeación y control es conveniente emplear las herramientas de la ingeniería industrial entre las cuales sugerimos la técnica del PERT (Program Evaluation and Review Technique) el cual es un modelo esquemático de las actividades y eventos involucrados en un proyecto que nos permite visualizar los problemas reales y potenciales que pueden presentarse en relación con el logro de los objetivos establecidos previamente como: la fecha esperada de terminación del proyecto y en donde se encuentran las actividades más críticas y menos críticas en el proyecto total.

Tocaremos esta técnica de manera muy general, esquematizando la etapa de implementación del proyecto como se muestra en la figura (3.7) donde aparece la red PERT que representa estas actividades y eventos, desde la etapa anterior, en la fase de producción piloto. Este esquema aunque demasiado general para precisar detalles específicos, nos permite considerar algunos conceptos de suma importancia entre los que destaca; que se debe estudiar cada evento en términos de las actividades que deben tener lugar antes de

éste, y las actividades que puedan tener ser iniciadas solo después que el evento haya terminado, cabe también mencionar el aspecto de secuencialidad ésto es, la posibilidad de que algunas actividades se realicen de manera paralela para tratar de economizar tiempo y repartir mejor los recursos humanos.



IMPLEMENTACION DEL PROYECTO



78

Sacado de: Producción Conceptos Análisis y Control. Richard J. Hopeman.
CECSA, 1973.

Figura 3.7

IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

APOYO TECNICO EXTERNO

- + Expertos Nacionales 6 Internacionales.
- + Institutos de Investigación Tecnológica.
- + Mecanismos de Asistencia Técnica.
- + Centros de Información Técnica.
- + Proveedores de Equipo.
- + Instituciones de Apoyo Financiero.
- + Servicios de Ingeniería y Consultoría.

EMPRESA

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> + INSTALACIONES + MAQUINARIA + MATERIAS PRIMAS + RECURSOS HUMANOS + ENTRENAMIENTO + FINANCIAMIENTO | <ul style="list-style-type: none"> + Empresario + Habilidad Técnica Disponible. + Disponibilidad de Recursos Financieros. + Disponibilidad de Instalaciones. |
|---|--|

79

Figura 3.8

LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y LA INNOVACION.

Es indudable que independientemente de los esfuerzos que se realicen para aumentar la capacidad técnica en la creación de nueva tecnología en el país, la transferencia de tecnología seguirá siendo uno de los principales mecanismos de apoyo a la innovación tecnológica, por lo mismo, en esta parte pretendemos analizar como se afectan y cual sería la interrelación más deseable entre estos dos fenómenos para que se estimule de manera más directa el cambio tecnológico más apropiado para la Industria Mediana y Pequeña.

La frase transferencia de tecnología conduce a una pregunta muy obvia ¿de dónde y a quién se transfiere? Este fenómeno implica la existencia de una fuente de tecnología, y un recipiente o usuario no necesariamente de la misma disciplina tecnológica y lo podemos definir, como la aplicación de la tecnología en un nuevo uso ó usuario, y puede ser directamente aplicable o requerir adaptarse. No obstante, el concepto de transferencia de tecnología que aquí se tiene, se refiere no sólo a la importación y uso por un productor nacional, sino que incluye de manera principal su debida absorción entendida como un proceso de asimilación, comprensión y difusión interna. Se ha dado en llamar pseudotransferencia a la formación de enclaves

de tecnología avanzada que se emplea en una empresa determinada sin ejercer efecto alguno sobre el resto de la economía,⁽³⁾ para ser suficientemente comprendida o conocida. La capacidad de absorción por su parte, es función del nivel técnico de la empresa y de la infraestructura científico tecnológica prevaleciente en el país.

Canales de Transferencia. - Para los fines del presente análisis cabe destacar los siguientes conductos mediante los cuales se puede realizar la transferencia de tecnología:⁽²³⁾

- Uso del conocimiento tecnológico libre.
- Copia o imitación de tecnología.
- Asistencia técnica.
- La importación de bienes de capital.
- Contratos de licencia para uso de patentes y marcas.
- El entrenamiento y la capacitación especializada del personal.

La utilización de uno u otro de estos canales depende de numerosos factores, entre los cuales cabe mencionar la naturaleza del producto o del proceso involucrado, las preferencias de ofertantes y usuarios, las normas legales y administrativas, etc.

Interrelación entre la innovación y la transferencia de tecnología. -⁽²¹⁾

El proceso básico de innovación es caracterizado por un período conocido como período de innovación, el cual puede considerarse limitado por los tiempos de primera concepción y primera realización, entre estas dos etapas varias actividades toman lugar, para simplificar este análisis consideraremos al proceso de innovación como representado por una línea de tiempo con dos puntos terminales denotados por C y R representando la concepción y la realización respectivamente como se muestra en la figura No. 9. Cabe hacerse en este momento una pregunta: ¿Dónde la innovación se relaciona con la transferencia de tecnología? Esta relación se puede observar en las dos partes; la innovación como agente fuente y la innovación como agente recipiente de tecnología. Considerando la figura No. 9; La tecnología es desarrollada como un resultado de la innovación A pero, a su vez mediante la transferencia apoya el desarrollo de la innovación B Línea (1).

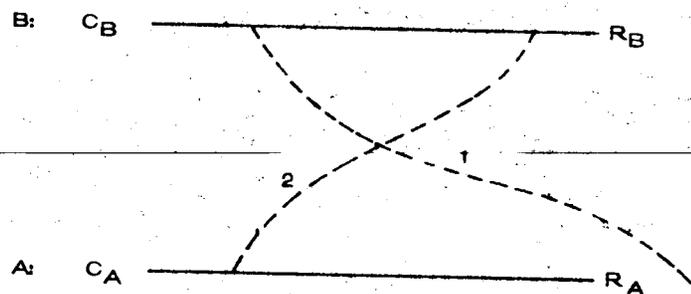


Fig.(3.2) Interacción de la Transferencia de Tecnología y la Innovación.

El beneficio para B por la transferencia puede ser mejorado adicionando o moviendo a los requerimientos particulares del agente recipiente.

La Línea (2) describe la posibilidad de utilizar subproductos de A aplicables en B tales como proveer un producto mejorado o diseñar un sistema más eficiente de producción.

El efecto más directo sobre la innovación B es el de acortar el tiempo del período innovativo y hacer posible una realización más rápida, pues se cuenta con experiencia en la superación de problemas similares y consecuentemente el desarrollo se facilita.

La transferencia de tecnología no está solo limitada a dos innovaciones, puede involucrar tres o más como se muestran en la figura 2, la tecnología como resultado de la innovación A es transferida a la innovación B la cual desarrolla una segunda tecnología que es aplicable a la tecnología C. Esta segunda tecnología transferida facilita la realización de la innovación C y así sucesivamente.

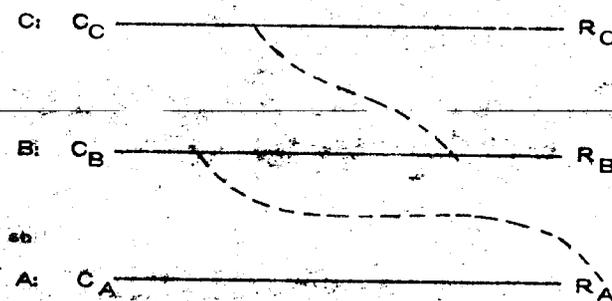


Fig.(3.10) La transferencia de tecnología puede promover múltiples innovaciones.

Se puede presentar el caso de que múltiples fuentes de tecnología beneficien a una innovación particular, el esquema de esta situación se muestra en la figura 3.11 en la cual se nota como las tecnologías A, B y C se emplean para alimentar el desarrollo de una tecnología posterior D.

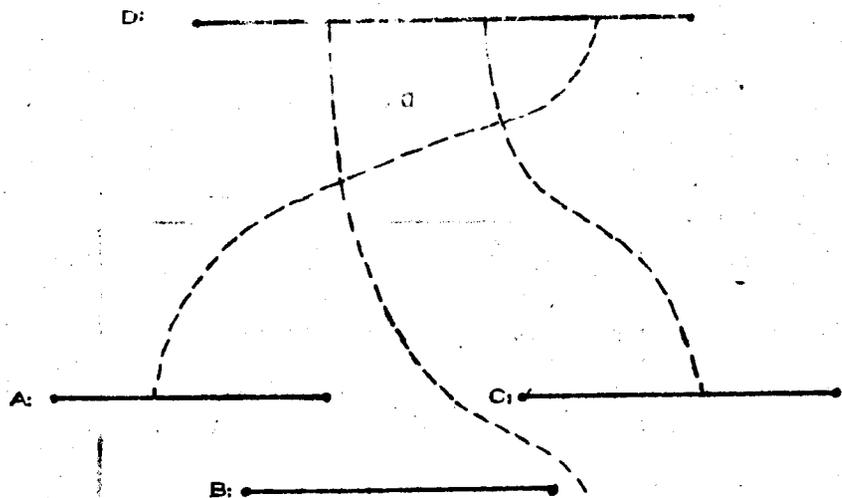


Fig. 3.11 Transferencia de tecnología de múltiples fuentes.

El impacto de la transferencia de tecnología sobre la innovación es un mecanismo que debemos estimular para lograr una tecnología que sea congruente con nuestros recursos disponibles, y que permita a la industria mediana y pequeña funcionar con tecnologías apropiadas a su tamaño y a sus necesidades.

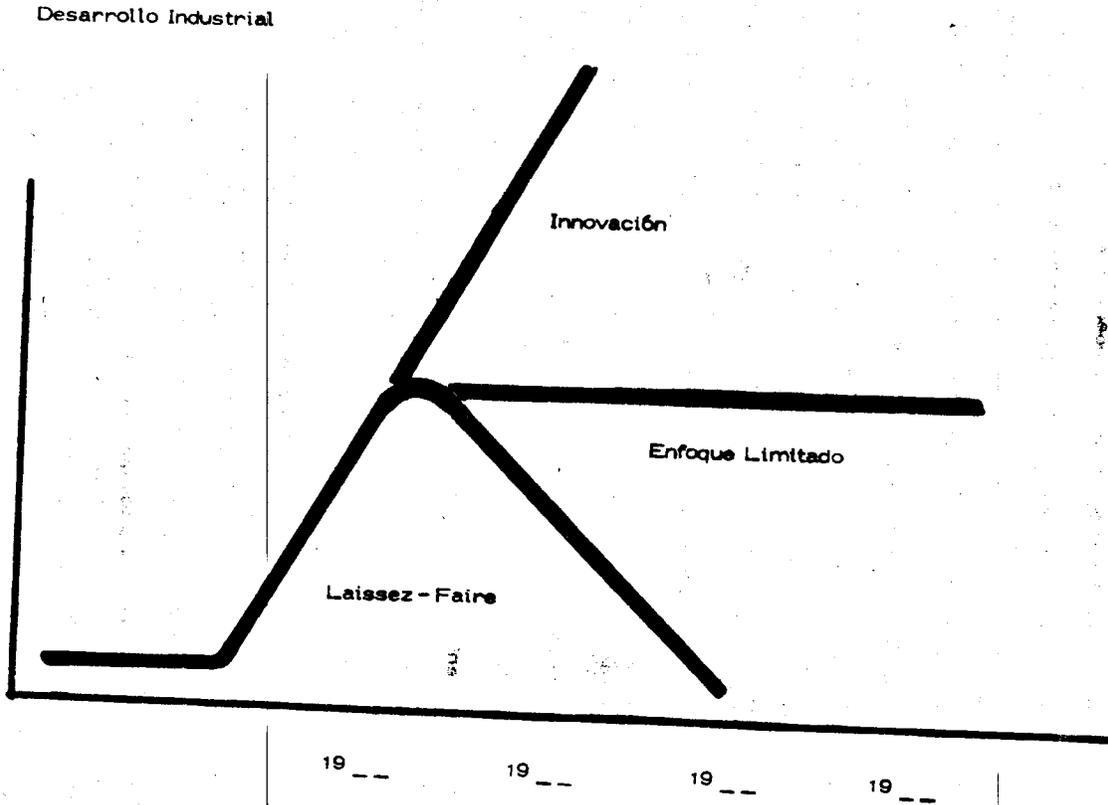
III F-LA IMPORTANCIA DE LA INNOVACION PARA UNA EMPRESA

En la figura (1) se muestra esquemáticamente la importancia de la innovación tecnológica para la supervivencia de una empresa. Como se podrá observar, toda empresa tiene un crecimiento sostenido durante un período de tiempo. Sin embargo llega el momento en que la empresa debe decidir si mantendrá una posición fácil, dejando que las cosas sucedan como en el pasado, si la empresa hará esfuerzos por aumentar la productividad, por ejemplo, reduciendo costos, o bien si deberá tomar una decisión que le permita desarrollar nuevos productos o nuevos mercados, es decir lo que en la gráfica aparece como innovación.

La respuesta a estas preguntas no es sencilla. Requiere de un estudio profundo sobre recursos humanos, financieros y tecnológicos. En este sentido debe entenderse a la empresa como un organismo viviente, ya que su vitalidad es la suma de sus recursos humanos, técnicos y financieros que la integran siendo mayor que la suma de sus partes.

La supervivencia de toda empresa está basada en su capacidad para responder a las demandas de mercado, a las necesidades del cambio en cuanto a las habilidades de su personal para convertir el conocimiento en productos que satisfagan esas demandas.

IMPORTANCIA DE LA INNOVACION



86

Figura 3.2

MERCADOS

		PRODUCTOS	
		EXISTENTES	NUEVOS
NUEVOS	EXISTENTES	Penetración	Integración Desarrollo de Productos
NUEVOS	EXISTENTES	Expansión Desarrollo de Mercados	Diversificación

Quadro 3.2 Mercadotecnia para Nuevos Productos

En la figura (12) se muestran en forma esquemática las alternativas que tiene una empresa para innovar sus productos. Quizá la más sencilla de todas es mantenerse con sus productos existentes en mercados actuales, manteniendo o aumentando las utilidades en base a mayores ventas y a reducciones continuas en los costos. La siguiente alternativa es desarrollar nuevos mercados a base de sus productos actuales, es decir lo que se conoce como desarrollo del mercado (expansión). Otra alternativa es la de producir nuevos productos en sus mercados existentes. Esto es sin lugar a dudas lo más difícil, pero a la vez lo que puede significar mayores utilidades en el funcionamiento de una empresa.

III - G. QUE TANTA INNOVACION ES NECESARIA

A nivel microeconómico un estudio de la Small Business Administration⁵ le hace las siguientes preguntas a los empresarios: ¿Porqué innovar? ¿Cuándo se debe innovar? y ¿Qué tanto se debe innovar?

Las respuestas a estas preguntas obviamente están en función del tipo de empresa, del dinamismo del sector industrial al que pertenezca, del tamaño de la misma, de la capacidad técnica, etc., pero en términos generales se debe considerar los siguientes aspectos en todas las empresas.

La innovación debe estar encaminada a hacer las cosas de una mejor manera de como se estaban haciendo, es decir fabricar mejores o nuevos productos con menor costo, con más calidad, con mayor utilidad para la empresa y para el usuario, usar nuevos procesos, nuevos materiales, nuevos conocimientos científico-tecnológicos.

Con respecto a ¿cuándo se debe innovar? consideran que la respuesta debe ser básicamente "Tan frecuente como se pueda encontrar una mejor manera de hacer las cosas, que se tenga la capacidad financiera, técnica y obviamente que el proyecto cumpla con las políticas de utilidades que ha fijado la compañía"

Pero esto no es tan fácil como parece, requiere la consideración de

una serie de aspectos entre los cuales destacan⁵:

- a) La empresa deberá estar alerta de los nuevos desarrollos en su campo.
- b) Debe evitar cambiar por el hecho de cambiar, es decir, debe tener razones que justifiquen este proceso.
- c) Debe evaluar los riesgos financieros con criterio imparcial y objetivo.
- d) Debe elaborar políticas para la innovación esto conduce a criterios definidos de lo que deberá o no ser hecho.

Además el establecer una política de innovación en la empresa requiere tener en mente los siguientes puntos:

- e) Es esencial en la economía de ahora estructurar dentro de las operaciones cuidadosos análisis de qué tanta innovación se necesita en la empresa y en particular considerando la competencia del sector industrial al que pertenece.
- f) Es importante engranar los esfuerzos de innovación en la empresa.
 - Dentro de las posibilidades de los recursos técnicos y financieros.
 - En función de la aceptación de los consumidores.

- g) Es esencial proveer a la empresa de un sistema que estimule la generación de nuevas ideas.
- h) Es importante al tomar las decisiones sobre innovaciones basarse en criterios de selección económicos, y considerar que un hombre inclinado hacia alguna alternativa es peligroso.
- i) Es importante dentro de lo posible probar las innovaciones en alguna clase de programa piloto antes de lanzarse en gran escala.

Cabe destacar que en este trabajo⁽¹⁸⁾ aclaran que estas consideraciones no son leyes invariables, que puede haber excepciones pero que al observarlas puede inducir a la formación de algunas líneas de pensamiento útiles a la empresa.

III-H, LA CAPACIDAD DE INNOVACION EN LA INDUSTRIA PEQUEÑA Y MEDIANA

De acuerdo con nuestra anterior clasificación de las empresas según su capacidad de innovación (Capítulo II), éstas pueden generar tres casos típicos de innovación:

Caso I

La innovación generalmente tiene su origen en la propia decisión de la empresa. Este caso es característico de las empresas con capacidad de innovación, en las cuales sus recursos humanos buscan los conocimientos o los generan, realizan el análisis de conveniencia y ellos mismos desarrollan su proyecto sin haber un estímulo exterior, pues incluso estas empresas, en algunos casos, cuentan con las instalaciones adecuadas para desarrollarlas, experimentando en la propia planta; este caso es más común en las empresas medianas y grandes, que en las pequeñas.

Caso II

La innovación puede producirse por la oferta de los conocimientos tecnológicos, los cuales son seleccionados por la empresa y desarrollados parcial o totalmente en el exterior, para posteriormente ser

comunicados para su fase de aplicación. Este caso es característico de las empresas con capacidad potencial de innovación, en las cuales la existencia de recursos humanos con capacidad técnica puede ser el eslabón que permita la absorción de las técnicas y su aplicación dentro de la empresa.

Caso III

La innovación tecnológica es motivada por la acción de los servicios de extensión y apoyo tecnológico que convencer al productor de los beneficios que le aportaría el proyecto de innovación.

Este es el caso de las unidades productivas que no cuentan con capacidad de innovación, en las cuales sus posibilidades de subsistir están vinculadas a la capacidad de apoyo y asesoramiento científico-tecnológico.

Naturalmente una política de innovación debe estar orientada a tratar de desarrollar esta capacidad en industrias sin recursos técnicos, pero dado que éstas necesitan de apoyos más completos y costosos puede ser más productivo tomar como línea directriz a aquellas empresas que tienen alguna capacidad técnica para absorber los estímulos que se les presenten.

Un factor que habrá de ser determinante en el apoyo a tal o cual empresa, lo habrá de proporcionar el estado de prioridades que

exista en ese momento, es decir, la mayor necesidad de determinando bien para la población, la existencia de mercado para exportación o la posibilidad de desplazar una importación que sea gravosa, etc.

Corresponde al gobierno establecer el clima de estímulos que motive al industrial a desarrollar estas innovaciones.

A reserva de tratar con más profundidad estos mecanismos en el Capítulo V, podemos adelantar que, en términos generales, se pueden agrupar a las políticas y medidas tecnológicas de estímulo a la Innovación en tres categorías.

1. Acciones que tienen por objeto mejorar las condiciones de información y comunicación de las unidades productivas con la infraestructura científico-tecnológica, así como elevar la participación de los recursos humanos mediante una clara visión de las actividades sistemáticas, que pueden desarrollar para la búsqueda deliberada de la innovación.
2. Políticas orientadas a inducir un ritmo y forma más adecuada de innovación tecnológica por parte de la empresa, tratando de capacitar a sus recursos humanos para el mejor desempeño de sus funciones como receptores de la innovación.

3. Medidas conducentes a elevar la efectividad de la infraestructura científico-tecnológica en su papel de servicios de extensionismo y apoyo al sector productivo para lograr que tenga la capacidad para desarrollar las innovaciones tecnológicas mediante la concientización a los empresarios de la realidad en que se encuentra y de las posibilidades que tienen de desarrollo.

Quando se trate de las empresas con capacidad de Innovación, convendrá aplicar las reglas de categoría 1; ésto es, estimular la comunicación con la infraestructura científico-tecnológica a fin de que se pueda facilitar información, no sólo mediante revistas y folletos, sino incluso con el contacto directo de sus ingenieros y técnicos con investigadores y especialistas en áreas afines con su campo de acción, de modo que tenga fuentes potenciales de solución a los problemas que se les presentan. Otro tipo de estímulo que pueden recibir y que directamente les dirige hacia la innovación, podría ser un cierto tipo de ayuda fiscal cuando hagan uso de apoyo técnico externo como asesores o investigaciones en laboratorios, etc. En fin, tratar de que este tipo de empresas haga uso de su capacidad de innovación y la use para la solución de sus problemas, haciéndolos conscientes que la innovación es un proceso sistemático de acción y no un fenómeno que se presenta en forma caufística.

Dados los mecanismos de apoyo con que cuenta la Industria Mediana y Pequeña, todas las empresas en teoría pueden innovar pues incluso aquellas que carecen de capacidad técnica, pueden auxiliarse de la subcontratación de recursos humanos o técnicos para poder lograrlo. Ésto nos da lugar para presentar un esquema que generaliza las posibilidades para innovar en una empresa:

DESARROLLO DE LA INNOVACION

COORDINACION DE LA INNOVACION

	DENTRO	FUERA
D E N T R O	+ Capacidad de Innovación. + Capacidad de Administración. + Capacidad Técnica. + Contacto con Infraestructura Científica - Tecnológica. + Personal Capacitado. + Cuenta con Información + Innovación Sencilla.	+ Innovación Complicada. + Falta de Instalaciones ó máquinas. + Falta de capacidad técnica. + Capacidad Administrativa. + Necesidad de Laboratorios para pruebas y análisis.
F U E R A	+ Falta de capacidad Administrativa. + Falta de Capacidad Técnica. + Innovación Complicada + Se cuenta con Instalaciones. + Falta de Conocimientos. + Requiere de Expertos.	+ No tiene tiempo. + No tiene Capacidad Técnica. + No tiene Capacidad Administrativa. + No tiene Instalaciones. + Innovación Complicada.

Cuadro 3.3

En este capítulo se analizarán los factores estructurales de la Empresa, que están relacionados con la innovación. Con base en lo que se ha descrito en el Capítulo III se da especial atención a los factores humanos en particular a las características del empresario y del personal técnico.

Igualmente se analizan las características de la organización, ya que la misma tiene una relación directa con la capacidad que la empresa tenga para cambiar, así como con las motivaciones para hacerlo.

En lo que se refiere al Empresario se le analizará como cabeza o director de la organización, se mencionan características y deficiencias del empresario actual y cuál debe ser su conducta para promover y estimular la innovación tecnológica en su empresa.

También se hablará del ingeniero técnico como la persona que tiene la responsabilidad de llevar a cabo todos los cambios y adaptaciones en las distintas áreas de la empresa como son producción, control de calidad, pruebas y ensayos, diseño o rediseño de

sistemas, etc., cuales son las características apropiadas para innovar y cual debe ser su formación profesional desde que se inicia en las escuelas de estudios superiores y los problemas y deficiencias actuales de la educación.

En el Capítulo II se han descrito algunas de las características generales de la Pequeña y Mediana Industria en México, en este capítulo intentaremos hacer una descripción más detallada de las características internas de las mismas, que influyen en el proceso de innovación.

ANEXO A. LA INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA

Este anexo describe el proceso de innovación en la industria mexicana, desde su origen hasta su desarrollo, considerando los factores que influyen en el mismo, como son el tamaño de la empresa, el tipo de industria, el nivel de tecnología, etc.

ANEXO A. LA INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA

	INDUSTRIA	TIPO DE INDUSTRIA
A	Industria de bienes de consumo	Industria de bienes de consumo
B	Industria de bienes de capital	Industria de bienes de capital
C	Industria de servicios	Industria de servicios
D	Industria extractiva	Industria extractiva
E	Industria pesquera	Industria pesquera
F	Industria agropecuaria	Industria agropecuaria
G	Industria textil	Industria textil
H	Industria de la construcción	Industria de la construcción
I	Industria de la energía	Industria de la energía
J	Industria de la química	Industria de la química
K	Industria de la metalurgia	Industria de la metalurgia
L	Industria de la electrónica	Industria de la electrónica
M	Industria de la aeronáutica	Industria de la aeronáutica
N	Industria de la espacial	Industria de la espacial
O	Industria de la informática	Industria de la informática
P	Industria de la comunicación	Industria de la comunicación
Q	Industria de la defensa	Industria de la defensa
R	Industria de la salud	Industria de la salud
S	Industria de la educación	Industria de la educación
T	Industria de la cultura	Industria de la cultura
U	Industria de la recreación	Industria de la recreación
V	Industria de la ciencia	Industria de la ciencia
W	Industria de la tecnología	Industria de la tecnología
X	Industria de la innovación	Industria de la innovación
Y	Industria de la investigación	Industria de la investigación
Z	Industria de la creatividad	Industria de la creatividad

INDUSTRIA DE LA INNOVACIÓN

Fue ampliamente difundida que la escasez de recursos naturales, constituía el principal obstáculo para el desarrollo industrial; que a menos que se poseyeran existencias adecuadas de carbón y de mineral de hierro, así como de otras materias esenciales situadas en los lugares convenientes, una nación se encontraría en condiciones tan desfavorables que no le sería posible lograr un cierto nivel de desarrollo económico. Cuando se probó que las dificultades no son insuperables y que aún con ellas el desarrollo no es imposible, se dijo que el capital era el factor más escaso y que las naciones pobres, al no poder generar su propio capital en cantidad suficiente, solo podrían progresar recibiendo grandes inyecciones de dinero procedentes de países extranjeros. Recientemente se ha llegado a poner en duda también esta teoría al señalar que en las naciones subdesarrolladas se advierte no tanto una ausencia de capital cuanto la carencia de una orientación apropiada para encausarlo hacia actividades fructíferas. El capital existente se desliza por canales improductivos lo que se debe a la falta de personas capaces de emplearlo en empresas productivas o, en pocas palabras debido a la falta de empresarios capaces⁽¹⁰⁾.

Existen varias definiciones de lo que es un empresario, pero para el propósito buscado en este trabajo podemos considerar que el empresario no sólo es el fundador de la empresa, es la persona que siendo el dueño total o parcial, también es la cabeza de la política responsable del crecimiento o fracaso de la firma⁽²⁹⁾. En una situación dinámica de constantes cambios tecnológicos y aumento en la competencia, no basta con iniciar una empresa, ésta se debe mantener en continuo progreso, mediante un constante flujo de nuevas ideas y una permanente preparación para adaptarse mejor a las nuevas e inesperadas contingencias⁽²⁵⁾. En la industria de hoy en día la modernización, las políticas de inversión así como las políticas administrativas deben ser revisadas sistemática y periódicamente por el director, donde ésto ocurre, podemos considerar que éste funciona y hace las veces de lo que hemos conceptualizado como empresario según el párrafo anterior.

Hace falta un empresario que tenga conciencia de su responsabilidad social, para asegurar un uso racional de los recursos y posibilidades del país, incluyendo los recursos naturales, las limitaciones de capital y la disponibilidad de mano de obra.

Podemos considerar, desde el punto de vista del empresario que sus objetivos pueden ser primordialmente de carácter económico,

Shumpter considera que las utilidades que son obtenidas por el empresario son justificadas ya que asume riesgos y ésto lo apoya principalmente en los siguientes puntos⁽³²⁾:

- + El riesgo de mantener su capital como bienes, no como como dinero.
- + La incertidumbre de ofrecer un nuevo producto.
- + Las estrategias de innovación.

El beneficio debe cubrir riesgos de producción, riesgos de innovación, riesgos comerciales, etc., pero también debe existir una justa retribución a las actividades desarrolladas por la mano de obra.

IV-C CARACTERISTICAS DEL EMPRESARIO

El empresario es sin duda la persona más importante de la empresa, pues es el responsable ante sí mismo, ante un grupo familiar, una sociedad o un consejo administrativo de accionistas, del desarrollo o fracaso de la empresa, su influencia en la misma dependerá prioritariamente de las siguientes características⁽¹³⁾:

- Su personalidad, carácter y habilidad condicionados por:
 - * Su criterio y por consiguiente, la calidad de las decisiones que adopte;
 - * Su actitud ante los obreros y empleados.
 - * Su poder de persuasión dentro y fuera de la empresa.
- Su habilidad para lograr condiciones de trabajo armoniosas dentro de la empresa, tanto mediante la organización acertada como mediante la creación de un clima favorable de relación entre empleados.
- Su capacidad para manejar su autoridad jerárquica y jurídica.
- Su participación financiera en la empresa.

Un aspecto negativo frecuentemente reflejado por la PMI, es la presencia de un empresario carente de una metodología apropiada para manejar sus problemas, y dado que en no pocas ocasiones la labor de éste es combinar todas las actividades y funciones directivas de las que en las grandes empresas se encarga todo un grupo, los problemas en los que se ve envuelto adquieren proporciones considerables. Es conveniente mencionar aquí, que la capacidad que una persona tenga para analizar de manera profunda y sistemática todos los elementos que componen un problema, esta directamente relacionada con la complejidad del mismo y los conocimientos y preparación que la persona tenga sobre el problema específico. Con frecuencia el empresario carece de experiencia en muchas de las funciones que realiza, y si tienen alguna experiencia o formación generalmente se ha limitado a una o dos especialidades. Algunos empresarios pueden tener experiencia en producción, pero carecen de conocimientos sobre financiamiento, mercadotecnia, ventas, administración, etc., o en algunos casos, establecen pequeñas empresas comerciales con experiencia en ventas, pero tal vez ignoran por completo o tienen deficientes conocimientos de las técnicas y medios necesarios para planear una producción eficiente; si su negocio se encuentra ya en funcionamiento ignoran o no están conscientes de la importancia que puede reportar para su empresa el utilizar los apoyos que le puede facilitar el gobierno para desarrollar mejor su empresa.

Se han hecho algunos estudios de la personalidad de los empresarios que han estado asociados a las innovaciones exitosas, tratando de detectar la presencia de rasgos psicológicos característicos, y por ejemplo Edward B. Roberts en un estudio de el MIT cita como características relevantes:⁽²⁵⁾

- El promedio de edad de los empresarios que inician su negocio con éxito es de 30 años, es decir la edad en la que se encuentran en la persona, energía y vitalidad aunadas a una visión más madura de los negocios.
- El 50% de los empresarios de empresas investigadas han surgido de hogares en donde el padre ha sido independiente (alto empleado).
- En la mayoría de los casos los que emprendieron nuevos negocios se encontraban más bien orientados hacia el desarrollo que a la investigación.
- Aquellos empresarios que tenían habilidad administrativa y que consideraban a la gente como uno de los problemas clave, se encuentran dentro de los emprendedores más exitosos.

En otro estudio desarrollado por W. A. Gross,⁽³³⁾ en el que también se analizan algunos casos de empresarios con éxito se citan como características comunes:

- 1) Tener una agradable niñez.
- 2) Haber sido hijo único, o aunque menos probable ser el hijo más grande o más pequeño.
- 3) Haber tenido una madre que lo haya estimulado a trabajar bien con retroalimentaciones positivas.
- 4) Tener una clara idea de lo que es la calidad, y los resultados científicos.
- 5) Tener una repetida motivación de ser exitoso.

En el Proyecto Sappho (Ver Capítulo III, pág. 50) se mencionan algunas otras importantes características del empresario para la Innovación.

Dado que se ha considerado que el empresario no es una profesión, sino más bien un tipo de conducta⁽³²⁾ es conveniente capacitarlos y motivarlos a presentar la actitud más apropiada no sólo hacia la empresa sino hacia la sociedad en su conjunto lo cual se describe más ampliamente en este mismo capítulo.

Muchos empresarios no están suficientemente concientes de que su papel en la industria es suministrar la energía necesaria para que el proceso de innovación se vaya desarrollando de una etapa a la siguiente:

- a) Buscando oportunidades de innovación.
- b) Evaluando con metodología sistemática y racional las oportunidades de negocio que se les presenten.
- c) Implementando estas oportunidades de desarrollo.

En suma, canalizando los recursos y esfuerzos de su organización, hacia aquellas oportunidades que le permitan alcanzar resultados económicos más significativos, pues en la mayoría de las empresas la asignación real de recursos y esfuerzos se canaliza primero hacia aspectos secundarios que a las oportunidades verdaderamente productivas.

El empresario es la persona cuya función es la de coordinar el nacimiento, mantenimiento y expansión de todos los elementos que forman la complejidad de la producción industrial.

El empresario debe estar capacitado para conjugar y aprovechar

una gran variedad de elementos disponibles. El deberá conocer qué recursos financieros están disponibles, y debe también estar al tanto de las técnicas más modernas o innovaciones existentes y determinar cuál de éstas pueden tener una utilización provechosa en su empresa y con ésto arriesgarse a adoptarlas.

Las actividades de un hombre de empresa no puede referirse a una ciencia exacta. Más bien, están ligadas a una imaginación predictiva, exigiéndole una habilidad muy especial. Esta es una rara cualidad y sólo aquellos que la tienen están preparados para arriesgar el cambio que existe entre la nada y el manipuleo de los factores existentes para lograr fines industriales constructivos.

En una conferencia desarrollada en 1969⁽³³⁾ en la que se analizaba el papel del empresario, se aceptó que el trabajo de éste es único en el sentido de que le compete la primera responsabilidad de la empresa, además de acuerdo a 300 empresarios de todos los países consideran como principales deberes:

- 1.- Responsabilidad del crecimiento de la empresa como evidencia primaria del buen funcionamiento técnico y financiero.
- 2.- Responsabilidad de las características sociales de la compañía - como una evidencia de la reputación que tendrá la compañía -.

3. - Responsabilidad para perpetuarse - como una evidencia de la compaña para estarse renovando constantemente.

ab...

bab...

de obr...

up abatin... op asle...

de...

de...

D - I FUNCIONES DIRECTIVAS EN LA INNOVACION

Las actividades desarrolladas por un empresario en el manejo de la innovación pueden considerarse básicamente divididas en cuatro grupos: (34)

- a) PLANEACION
- b) EJECUCION
- c) REVISION
- d) CORRECCION

- a) En cuanto a la función de planeación el empresario debe pensar por adelantado, o en otras palabras desarrollar una serie de actividades pretendiendo relacionar las posibilidades del futuro con las realidades del presente y del pasado.
- b) Ejecución se refiere a la aplicación práctica del plan que previamente se ha trazado.
- c) Por revisión, estamos entendiendo la vigilancia de que los resultados que se están obteniendo se apeguen a los planes trazados de antemano.

los tiempos (13) (31) (32)

De manera particular podemos sugerir como funciones importantes en el empresario innovador:

- Estar alerta de los cambios tecnológicos que afectan a su empresa.
- Traducir el significado de estos cambios a oportunidades específicas para determinados productos, de acuerdo con los intereses y posibilidades de la empresa.
- Tomar decisiones para desarrollar nuevos productos o procesos productivos para su empresa.
- Ser sensible a las necesidades y oportunidades del mercado.
- Capacitar y entrenar a su personal.
- Formar un grupo de Innovación dentro de su empresa.
- Promover el uso de la información.

- d) En caso de que los resultados que se están obteniendo estén en desacuerdo con el plan, se debe tratar de corregir esta desviación.

Para el desarrollo de estas funciones el empresario se debe valer más del conocimiento, las decisiones, la actuación que de la intuición, la decisión crucial es asignar recursos y esfuerzos, e independientemente de lo arriesgado que sea hay una regla que debe considerarse siempre:

"Asignar recursos, especialmente recursos humanos de alto valor potencial, las necesidades de aquellas áreas que ofrezcan las mayores probabilidades de productividad deberán satisfacerse primero ⁽³¹⁾". Si esto significa que ya no quedan recursos verdaderamente productivos para el gran número de cosas que sería bueno hacer, entonces es siempre mejor abandonar esas cosas y no desperdiciar recursos de alto valor potencial. Todo esto requiere de decisiones delicadas por el riesgo implícito pero esas son sus funciones como director de empresas: arriesgarse y decidir.

Los directores de empresas que buscan una expansión sostenida deben analizar su gama de productos y sus procesos con espíritu crítico, analizando si necesita cambiar las características de su producto, el énfasis en el mercado, las líneas de operación conforme cambian

El empresario debe tener en cuenta que la innovación tecnológica se ha considerado como una de las claves que permiten a una empresa abrir mercados prácticamente vírgenes.

Debe tener también en cuenta que los desarrollos o innovaciones tecnológicas externos registrados en otras empresas pueden volver obsoletos a los productos de su empresa, o bien dar lugar a que aumenten sus ventas, al encontrarles nuevos usos o abrirles nuevos mercados ⁽³¹⁾.

Asimismo, una tecnología cada vez más compleja puede, por su misma naturaleza, actuar como estímulo a la expansión; en realidad la tecnología genera nueva tecnología. Conforme aparecen casi a diario nuevos productos en los terrenos de más alta técnica, conforme se amplía rápidamente la magnitud de sus mercados, y conforme la tecnología se convierte en una pirámide resultan indispensables un gran número de nuevos productos técnicos que sirvan de apoyo a los productos que acaban de aparecer.

El empresario debe conocer la tecnología que su empresa utiliza, es decir los conceptos y principios generales de ésta.

Debe conocer sobre las tecnologías que utiliza la competencia, las tecnologías más avanzadas que correspondan a su tipo de industria, así como los medios para mantenerse informado acerca de las publicaciones de nuevos avances técnicos.

Debe conocer las distintas instituciones de apoyo técnico gubernamentales y privadas.

Debe conocer cuales son los distintos mecanismos que existen para incorporar otras tecnologías a su sistema de producción, mismos que pueda desarrollarlos en su empresa por medio de personal técnico capacitado o bien por medio de asesoría externa especializada.

Es responsabilidad del Empresario poseer una visión adecuada sobre las áreas en las que puede, por medio de su personal técnico o incorporando a éste cuando no existe, desarrollar técnicas y procesos propios y con ésto aumentar las posibilidades de desarrollo tecnológico en su empresa.

Esta área de selección para generar ideas sobre nuevas técnicas o mejorar a las existentes deben ser las que mejor se conocen y de las que mayor información se tenga sobre avances y desarrollos tecnológicos.

El pequeño empresario no tiene por lo general bien definido ni limitado su mercado, no conoce los medios de difusión para dar a conocer y distribuir sus productos. No disponen de ningún medio para enterarse de las variaciones en las tendencias del mercado y necesidades de los clientes, por lo que no pueden adaptar sus productos a las mismas. Pueden verse súbitamente sorprendidos por las variaciones en la demanda y sufrir pérdidas cuantiosas por tardar demasiado en ajustar su producción a esas variaciones. Especialmente en el caso de los productos que requieren servicios posteriores a la venta, generalmente el empresario desconoce las ventajas de contar con ingenieros o técnicos en su empresa, pues piensa que no son necesarios y además no es rentable su utilización, sin darse cuenta que los problemas existentes son debido a la falta de éstos y la solución a dichos problemas sólo los pueden resolver los ingenieros ó técnicos.

Muchos empresarios de la Pequeña y Mediana Industria tienden a arriesgar su capital en oportunidades de innovación, lo cual ocurre generalmente porque no cuentan con los suficientes elementos para hacer un análisis o una correcta evaluación de las nuevas oportunidades, y prefiere dejarlas pasar y fabricar artículos que ya tienen asegurada su demanda en el mercado.

En la transferencia de tecnologías muchas veces el empresario desconoce los aspectos legales y comerciales para negociación provocando acuerdos que limitan el desarrollo de la empresa.

Debe enterarse de la ley de transferencia de tecnología para conocer cuales son los requisitos legales y comerciales que deben cumplir ambas partes y poder negociar con la certeza de haber hecho una buena inversión que vaya en beneficio de su empresa y de la Sociedad.

También es necesario que el empresario esté enterado de las fuentes externas de tecnología, por medio de revistas, folletos, consultas a los centros de información, exposiciones, temas, congresos, etc., y con ésto conocer su situación tecnológica actual y los últimos avances en su rama.

B - EL INGENIERO Y EL TECNICO

La base para llevar a cabo una innovación tecnológica en la empresa es ingeniero o el técnico, pues es la persona encargada de llevar a cabo las distintas tareas de las que el empresario generalmente carece de conocimientos como son en las áreas de producción, mantenimiento, control de calidad, etc. áreas en las que para desarrollarse eficientemente se hace necesaria la vigilancia y atención del Ingeniero o del Técnico, quien al mismo tiempo es el indicado en realizar cambios en la producción, en la maquinaria, equipos y nuevas técnicas para incorporar al proceso.

La presencia del Ingeniero o del Técnico en la Pequeña y Mediana Industria se hace cada día más necesaria, pues la supervivencia de una empresa lo determinan la buena organización y el grado de eficiencia en la utilización de tecnologías adecuadas. Una empresa no puede permanecer utilizando tecnologías obsoletas o tradicionales, si quiere sobrevivir a esta época de cambios y novedades tecnológicas, deberá estar al día en dichos cambios y novedades de su rama industrial.

Y para todo ésto se requiere una persona indicada para analizar, estudiar y determinar sobre qué tecnologías son las más recomendables

y adaptables para las características de cada empresa.

Desafortunadamente la formación profesional del técnico mexicano no es la apropiada para buscar la innovación tecnológica, pues los conocimientos los recibe y generalmente ni los investiga ni discute, los acepta como ciertos y verdaderos.

Esto ha ocasionado la creación de técnicos con poco afán a investigar y crear técnicas propias y nuevas.

La industria Mexicana solicita personal técnico con amplia experiencia y conocimientos en determinada especialidad o área, es decir, solicita técnicos ya formados profesionalmente. Esto es difícil de conseguir ya que generalmente los técnicos recién egresados, con deseos y entusiasmo de superación, requieren de irse formando y adaptando desde un principio a las necesidades particulares de la empresa, esto tiene la ventaja de facilitar el desarrollo o sus cualidades y aptitudes encaminándolos hacia la búsqueda de la innovación tecnológica.

Son pocos los técnicos que cuentan con una visión amplia de su profesión y que están motivados para innovar y de éstos pocos, muchos se ven impedidos por las políticas de la empresa, que no estimula a la gente creativa.

LA PREPARACION DEL INGENIERO Y DEL TECNICO PARA LA INNOVACION

La innovación tecnológica requiere para su buen desarrollo de una serie de características especiales por parte del técnico, entre ellas están:

- Poseer un gran espíritu de investigación.
- Los conocimientos necesarios en sistemas de producción.
- Un afán de mejorar, perfeccionar o cambiar lo ya existente (que sea obsoleto o ineficiente).
- Tener amplia visión futurista.
- Tomar conciencia de las necesidades actuales.
- Poder predecir las necesidades futuras del consumidor y estar preparado para satisfacerlas.
- Simplificar al máximo las cosas.
- Acudir sistemáticamente a las fuentes de apoyo tecnológico.
- Interés por las novedades tecnológicas.
- Tener creatividad práctica.
- Poder de convencimiento.
- Procurar las buenas relaciones con sus subordinados^{30/}

Estas características por supuesto, no son fáciles de alcanzar por un técnico con la educación actual, pues ninguna de estas características se fomentan, estimulan y buscan con el énfasis adecuado en los distintos centros educativos.

Por eso, no sólo es responsabilidad del empresario, como se dijo antes estimular el espíritu innovador del técnico, sino es de los centros educativos crear métodos de enseñanza que permitan detectar desde la niñez al alumno que posee cualidades y características de un futuro técnico innovador.

En estos métodos de enseñanza podrían darse al alumno la libertad de crear, investigar, decidir y perfeccionar ideas y objetos a su alcance.

En las Universidades u otros centros de estudios a nivel medio y superior deberían crearse asignaturas, donde el estudiante pudiera desarrollar su capacidad para la innovación, presentándosele problemas prácticos y dejarles a ellos su posible solución apegados a la realidad.

Este tipo de enseñanza deberá estar coordinada con la industria, con el fin de familiarizar al estudiante con los problemas que afronta la industria nacional y ser ésto un incentivo para buscar una solución factible a éstos.

Otro problema que afrontan los centros educativos es la falta de equipos e instalaciones adecuadas por lo que el estudiante solo tiene conocimientos teóricos de maquinaria y equipos que rápidamente se vuelven obsoletos.

FORMACION ACTUAL DEL TECNICO

En la formación del técnico se ha tendido a dar mayor énfasis a la optimización y a la administración que al proceso mismo de producción, se le ha enseñado a operar sistemas de producción y pocas veces a crearlos y modificarlos.

Al técnico se le enseña el uso de la tecnología y no como manejaria, dirigirla y administrarla, es decir no se le enseña como lograr un cambio tecnológico. Se le enseña también a estar satisfecho con la tecnología que tiene a su disposición y no se le prepara para cuestionar si la tecnología usada en la empresa en que trabaja es la adecuada o no, careciendo consecuentemente de una visión completa para buscar el desarrollo de la empresa.

Cabe hacer notar que el Ingeniero Mecánico Electricista recién egresado tiene una visión muy reducida del proceso productivo, comparado por ejemplo con el Ingeniero Químico quien debido a las

características de la carrera y a su formación profesional tiene más contacto con las características que envuelven todo un proceso de fabricación, conocimiento que el estudiante de Ingeniería Mecánica y Eléctrica difícilmente logra tener por la falta de coordinación, cooperación e interés de la empresa y escuelas en forma adecuadamente al técnico de acuerdo a sus necesidades.

Hay que orientar al Ingeniero y al técnico para que sepa organizar sistemas de producción dándole más visión empresarial, para que tenga más conciencia de las oportunidades para su empresa y esté más motivado a aceptar o a producir innovaciones.

Deben también coordinarse los centros educativos con las empresas para que el estudiante practique y tenga oportunidades de experimentar los conocimientos adquiridos del aula en las distintas áreas de la empresa, logrando con esto que el técnico conozca la esencia misma de los problemas.

TRABAJO EN EQUIPO EN LA EDUCACION

En la carrera de Ingeniero Mecánico y Eléctrico debe promoverse por parte de los centros educativos y estimularse, el trabajo en equipo, y más que nada el contar con asesores o guías, en este caso profesores ingenieros que sean de tiempo completo y que cuenten con

una amplia experiencia tanto en el trabajo en equipo como profesional.

Actualmente, en contadas asignaturas de la carrera existe el trabajo en equipo entre los estudiantes pero no ha dado los resultados deseados precisamente por faltar un estímulo y orientación de profesores asignados a esa tarea.

Los centros educativos deben procurar que el alumno trabaje en grupo o equipo en forma interdisciplinaria y al mismo tiempo buscar una interacción con técnicas que utiliza la industria como son ventas, comercialización, planeación, producción, etc. y lograr un conocimiento más real y exacto de los problemas y necesidades de la industria nacional.

El buscar una interacción entre la educación y la industria es también una forma de estimular al alumno a interesarse por los problemas que afronta el sector productivo y prepararlo en la búsqueda de soluciones adecuadas desarrollando su creatividad. Considerando que en ocasiones existen serios obstáculos al desarrollo de estos programas en la industria, sería conveniente contar con servicios a la industria, proporcionados por los mismos estudiantes para lo cual es necesario que estos cuenten con laboratorios apropiados.

Es necesario desarrollar en la conciencia de los egresados de las escuelas de Ingeniería la actitud de profesionalismo y responsabilidad ante los problemas que se presentan, el "ahí se va" es una negación al progreso, a la superación técnica y profesional. El ingeniero debe considerar que existen varias actitudes que puede asumir ante los problemas, pero nunca será la mejor dejar que las cosas sucedan sin haber perseverado en encontrar la mejor solución de acuerdo a los objetivos delineados de antemano.

Por otra parte es recomendable incluir en los planes de estudio de la carrera de Ingeniería, materias relacionadas con la importación y negociación de tecnología, así como la importancia trascendental que tiene para el país la aplicación de los conocimientos tecnológicos a los sistemas de producción.

Con respecto a éste último el ingeniero debe ser capaz de hacer un uso adecuado de los conocimientos existentes que son producto de grandes inversiones en investigación y desarrollo en todo el mundo.

Sería también conveniente elaborar programas enfocando estos aspectos, pero dirigiéndolos a los profesionistas en actividad para

lo cual se pueden utilizar los cursos de postgrado y, en general las asignaturas de nivel superior así como programas especiales de capacitación.

En todo caso se podría comenzar por introducir estas materias en los programas de postgrado existentes, y a medida que hubiese una mayor disponibilidad de personal docente, se extenderían estos programas a los cursos de preparación técnica en general.

No hay que olvidar que la capacidad de innovación que tenga una empresa dependerá de la idoneidad del personal técnico que la integre.

Durante muchos años se han venido enseñando teorías formales sobre organización en cursos de administración y hay una extensa literatura sobre el tema. Los principios relativos a la organización que exponen los libros de texto (la estructura jerárquica, la autoridad, la unidad de mando la especialización en el trabajo, la división de administrativos y línea, el campo de control, etc.), abarcan un conjunto vasto de sistemas que pueden ser aplicados en las empresas.

En esta parte de la tesis nos proponemos hacer un análisis de la influencia que la organización tiene para la innovación o, dicho de otra forma que características de la organización se han considerado como relacionadas con la innovación.

La formación de la organización es una función administrativa del empresario que comprende dos procesos básicos; el desarrollo del marco estructural de la empresa y la definición de las relaciones administrativas y operativas, una vez que se han establecido las relaciones orgánicas, el personal debe operar dentro de ellas; si estas no son apropiadas a las características de la empresa, las relaciones entre los miembros serán complicadas e ineficientes y se

obstaculizará el desarrollo de la innovación.

A continuación se analizan algunos factores en la organización que afectan la capacidad de innovación de la empresa.

CARACTERISTICAS DE LA ORGANIZACION DE LAS
PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

128

La gran mayoría de las pequeñas empresas, cuentan con una organización primitiva, que no se puede ajustar fácilmente a los requerimientos de cambio actuales, y por lo mismo no es adecuada para el desarrollo de la innovación.

Este tipo de organizaciones fueron creadas por personas que siendo en un principio comerciantes, obreros, técnicos, etc., vieron una oportunidad de negocio y crearon la empresa, la cual fué creciendo hasta adquirir las características de una industria.

Los nulos o deficientes conocimientos que algunas de estas personas tenían tuvieron como consecuencia que la empresa se desarrollara sin una organización adecuada y casi siempre basado en un empresario multifuncional, que transmite sus ordenes de manera lineal, lo cual dificulta la motivación del personal a buscar nuevas o mejores formas de hacer las cosas.

Es bastante común la presencia de empresas que, prefieren permanecer en un determinado estado, para no crecer y aumentar sus problemas de tipo laboral lo cual, obviamente es ocasionado por la presencia de una estructura organizacional deficiente.

127

Existen papeles y documentos que no tienen orden y muchas veces se desconoce su origen, así como equipo y herramientas que no se controlan mediante un sistema de inventario adecuado.

Se ha observado también que generalmente hace falta un control y planeación de la producción por falta de capacidad de la empresa en las áreas de Ingeniería de Producción e Ingeniería Industrial, así como en ocasiones existen insuficiencias de conocimientos elementales de contabilidad, para analizar los costos y las utilidades.

Por otra parte, existe falta de capacidad técnica en algunas empresas pero, no sólo por la deficiente capacidad del administrador y del técnico, también debido a que en presencia de un problema no se recurre al apoyo externo adecuado. Es común en la PMI el depender de proveedores de equipo para resolver los problemas, cosa que en ocasiones no es lo más adecuado pues las soluciones presentadas por un proveedor sobre técnicas, equipo, materias primas, etc., están generalmente desviadas hacia la casa que representa.

Generalmente faltan sistemas y métodos adecuados de mantenimiento lo cual ocasiona fallas en los equipos y toma de decisiones de emergencia que siendo soluciones transitorias y llegan a ser definitivas afectando considerablemente la eficiencia de la empresa y la calidad del producto.

Otros importantes problemas detectados en la organización de las empresas son:

En la Planeación .- Por lo general en la Pequeña y Mediana Industria no se planean las actividades a desarrollar para la fabricación de un producto o las de un proceso de fabricación, lo que provoca:

- a) No saber como se va a hacer.
- b) Quién es la persona adecuada para hacerlo.
- c) El tiempo que se llevará hacerlo.
- d)Cuál sería el costo total, etc.

Control de Producción .- En muchísimos casos se desconocen cuales deben ser las características de diseño, tolerancias, restricciones, no se tienen rutas de trabajo, etc., por lo tanto no llega a existir un método adecuado al producto en el proceso de producción.

Control de Materias Primas .- Las materias primas muchas veces no reúnen las características requeridas para el producto, son de mala calidad, cuando se reciben no se almacenan en lugares adecuados, provocando un deterioro e inutilidad en poco tiempo, convirtiéndose en material de desperdicio.

No se tiene ni se busca el conocimiento de otro tipo de materia

prima que supla a la actual cuando hay problemas para obtenerla.

Los proveedores de estas las hacen únicas y no hay posibilidad de conseguirla a precios más baratos.

Existe una gran cantidad de desperdicio por no haber especificaciones en las dimensiones de estas y el material de desperdicio se tira, se regala o se venden a precios de regalo, cuando podrían aprovecharse con utilidad.

Control del recorrido de Materiales .- No existe flexibilidad en la disposición de equipo y maquinaria para hacer cambios de acuerdo al producto que se pretende fabricar y esto hace que los materiales estén más tiempo en circulación que en proceso, provocando la elevación de los costos, pues se ha determinado que el tiempo utilizado para la fabricación de un producto el 70% corresponde al recorrido de materiales y el 30% a proceso.

Como consecuencia de esto existe el riesgo de deterioro de los materiales cuando son transportados de un lugar a otro.

Control de Calidad ⁽¹⁷⁾ .- En la mayoría de las Pequeñas y Medianas Industrias se maneja equivocadamente el concepto de el Control de Calidad, pues casi siempre se limita al control de calidad en el producto terminado y lo consideran como inspección

consistiendo en separar las piezas defectuosas de las buenas.

Esta forma de manejar el Control de Calidad como inspección no es completa pues de esta forma no existe realmente un Control de Calidad del producto, éste debe aparecer desde que establece las normas el consumidor, continuar en la etapa de diseño, planeación, producto, manejo de materiales y finalizar en el embarque del producto, o sea el Control de Calidad debe estar presente en todas las áreas de la empresa y no sólo en el producto terminado, pues haciendo una comparación entre lo que debe ser el Control de Calidad y lo que es una empresa se tiene que:

- El 1o. - es preventivo
- El 2o. - es correctivo
- El 1o. - paga dividendos y mantiene la buena reputación de la empresa.
- El 2o. - Genera altos costos y mala reputación.

Por lo tanto es de vital importancia que el Control de Calidad en la empresa se le dé la aplicación correcta y que se le dé el mismo valor que se dá al diseño y producción, pues éste puede detectar las fallas existentes en un momento determinado, además no se debe pensar que el contar con un Control de Calidad en la empresa sólo va a generar costos al producto, cuando la realidad es que va

a eliminarlos y mejorar la calidad de éste.

TIPOS DE ORGANIZACIONES⁽²⁰⁾.- Existen varios tipos de estructuras orgánicas con ventajas para las empresas, pero cada una tiene características más apropiadas en algunas situaciones que otras⁽¹⁷⁾. Para los propósitos buscados en este estudio mencionaremos brevemente algunas de las estructuras más comunes que pueden ser adoptadas por las empresas de la PMI.

Organización por Funciones.- La empresa se estructura en base a las áreas naturales de especialización

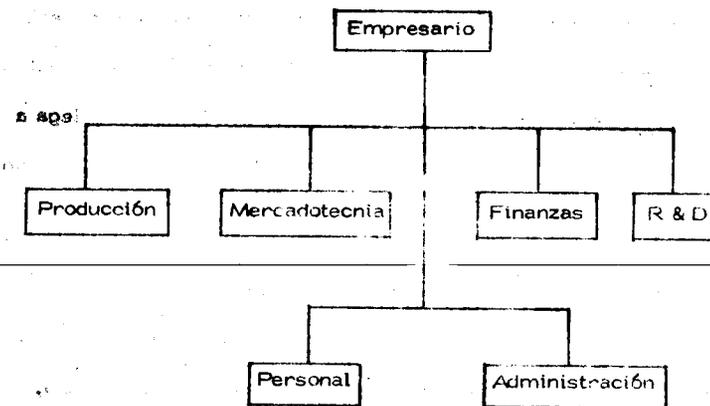
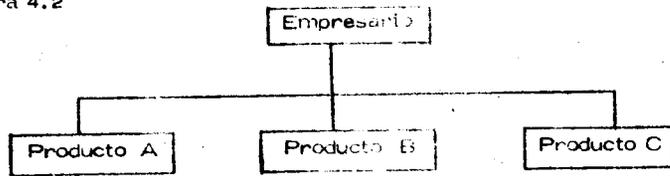


Figura 4.1

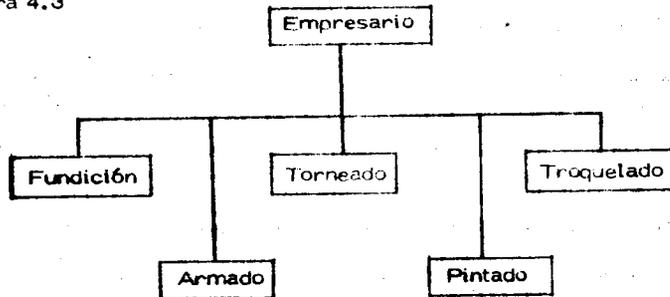
Organización por el tipo de producto: La empresa se divide por departamentos o grupos de acuerdo al producto fabricado.

Figura 4.2



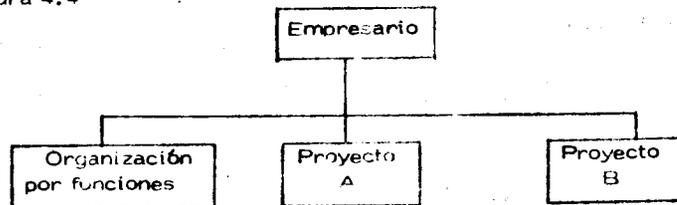
Organización por Procesos. - Este tipo de organización se basa en el proceso implicado:

Figura 4.3



Organizaciones Híbridas - Son combinaciones de los tipos básicos de organización:

Figura 4.4



La selección de una u otra estructura organizativa dependerá obviamente de las características de la empresa, pero no debemos olvidar que la estructura por sí misma no hará una efectiva organización, pues la mejor organización fallará si se soporta en malos administradores, así como buenos administradores pueden obtener resultados positivos aún trabajando con una desfavorable estructura de organización⁽¹⁷⁾.

La empresa exitosa del futuro será aquella que esté orientada a la solución de sus problemas externos e internos de manera metódica y continua. La búsqueda de oportunidades y problemas será en forma organizada. Sus productos deberán tener una orientación de mercado-
tecnia, su estructura y organización deberá ser flexible para adaptarse al cambio como lo demanda la época.

H. Igor Ansoff⁽¹⁷⁾

Se han realizado algunos estudios tratando de identificar los parámetros de las organizaciones relacionadas con la innovación así, Lippitt⁽¹⁷⁾ representante científico del conductismo, señala que existen 4 los cuales son:

- a) Tipo de autoridad
- b) Personal
- c) Motivación y control
- d) Comunicación

En lo que sigue, analizaremos brevemente estos elementos identificables en cualquier tipo de organización.

AUTORIDAD .- Tradicionalmente se ha aceptado que la organización es una jerarquía de relaciones de autoridad, de hecho las palabras arriba o abajo dentro de una estructura se están refiriendo a una escala de este tipo. Por otro lado, se debe tener cuidado con el manejo de esta relación jerárquica, pues esta no constituye sino una de las múltiples formas de influencia o dominio social, y todo sistema de este tipo, para que sea efectivo depende de que el subordinado sienta alterada su capacidad para lograr sus objetivos personales o satisfacer sus necesidades⁽³⁶⁾.

La autoridad es un concepto relativo y algunos de sus limitantes son:

- a) La eficiencia de la autoridad como medio de control depende ante todo de imponerla por medio del castigo.
- b) La autoridad predispone a adoptar medidas de protección en contra de ella.
- c) Está basada en supuestos de dependencia hacia arriba más no en los de interdependencia.

Como se puede observar todas estas características son nocivas para la innovación en la empresa. En un estudio desarrollado por Victor A. Thompson director del departamento de ciencias políticas en la Universidad de Illinois (1968) en el cual se examinaron varias empresas

que habfan tenido exitosos records de innovación encontraron, una situación muy diferente del modelo tradicional de autoritarismo y reconocieron que en una organización innovativa debe hacer flexibilidad. Es decir encontraron que los controles para el personal no deben basarse en mandos de tipo militar que dejan poco margen a que el trabajador analice su papel y desarrolle iniciativa propia y creatividad.

PERSONAL .- Existen varias teorías sobre el comportamiento del personal. Douglas McGregor⁽³⁶⁾ contribuyó a aclarar las actitudes básicas de los subordinados hacia la empresa trazando claramente una línea entre dos opiniones opuestas, a estas dos opiniones les llamó "Teoría X" y "Teoría Y". Quizá lo mejor sea repetir exactamente las palabras de McGregor.

La Teoría X tiene como premisas:

- 1.- El ser humano medio siente una aversión inherente por el trabajo y lo evita si puede.
- 2.- Por esta característica humana de aversión al trabajo, la mayoría de las personas han de ser obligadas, controladas, dirigidas y amenazadas con castigos para que desarrollen el esfuerzo conveniente a la consecución de los objetivos de la organización.
- 3.- El ser humano medio prefiere ser dirigido, desea esquivar la responsabilidad, tiene relativamente poca ambición, quiere seguridad por encima de todo.

Por el contrario, la teoría Y tiene por premisas:

* Douglas McGregor "El aspecto humano de las empresas, 1969, McGraw Hill.

- 1.- Desarrollar esfuerzo físico y mental en el trabajo es tan natural como jugar o descansar.
- 2.- El control externo y la amenaza de castigo no son los únicos medios para obtener esfuerzo hacia los objetivos de la organización. El hombre ejercerá autodirección y autocontrol en servicio de los objetivos en los que se comprometa.
- 3.- Comprometerse en objetivos es función de las recompensas asociadas a su consecución.
- 4.- El ser humano medio aprende, en buenas condiciones, no sólo a aceptar, sino a buscar la responsabilidad.
- 5.- La capacidad de ejercer un grado relativamente elevado de imaginación, ingenio y creatividad en la solución de problemas de las organizaciones está ampliamente, y no estrechamente distribuida entre los humanos.
- 6.- En las condiciones de la moderna vida industrial, el potencial intelectual del ser humano medio se usa sólo parcialmente.

Una vez expuestos por McGregor estos dos puntos de vista opuestos consideramos que para una estrategia de innovación en la empresa, es conveniente aceptar la Teoría Y.

Motivación y Control .- Este aspecto es el relacionado con la inducción en las personas de cooperación con los objetivos corporativos, existen varias teorías estudiadas por la administración, entre estas cabe destacar a Elton Mayo y su "Hipótesis de la chusma", Chris Argyris con su teoría de la inmadurez - madurez, "Frederick Herzberg y la teoría de la motivación - higiene", Rensis Libert con "sistemas de administración", todos tienen aspectos interesantes pero debido al enfoque del trabajo y a la profundidad del tema, consideramos que para la PMI es importante considerar la de Douglas McGregor ya que en cierto modo engloba aspectos de todas ellas:

Existe una serie de objetivos personales y necesidades básicas en todas las personas, estas necesidades y objetivos tienden a ser satisfechas en orden jerárquico, por otro lado, si existe un sistema que les ayude a satisfacerlas, este sistema motivará una conducta especial en los individuos que puede ser la búsqueda de los objetivos corporativos.

Varios sociólogos han compilado listas de las más importantes necesidades humanas. La mayoría de las listas están estructuradas en forma de progresión desde las necesidades básicas simples hasta las más complicadas.

Una de tales listas es la siguiente (34):

- 1.- Necesidades fisiológicas - de alimento, refugio, vestidos, aire y agua.
- 2.- Necesidades de seguridad - de vivir; trabajar y esparcirse en un ambiente relativamente seguro, libres de inminente peligro de muerte o de daños graves.
- 3.- Necesidades sociales - de asociarse con otros seres humanos para estímulo, apoyo mutuo y emulación intelectual.
- 4.- Necesidades del ego - de respetarse a sí mismo y saber que los demás también le respetan.
- 5.- Necesidades de autodesarrollo - de automejora, aumento de la capacidad física o mental, desarrollo de capacidades nuevas o mayores y adquisición de nuevos conocimientos.

Las necesidades fisiológicas son las de mayor jerarquía, son las necesidades fundamentales que regulan la vida misma, alimento, vestido, abrigo. Cuando estas necesidades son satisfechas en el hombre, se vuelven más importantes otros niveles de necesidades, y estas motivarán y dominarán el comportamiento del individuo hasta que sean satisfechas y así sucesivamente de acuerdo con su jerarquía.

Otras características que cabe considerar en una estrategia para estimular la innovación mediante la organización.

- + Definir claramente los objetivos y metas a alcanzar así como los recursos y esfuerzos necesarios para lograrlos. Aún cuando en la pequeña empresa la función de planeación no requiere un mecanismo complejo, es necesario realizarla de manera sistemática.
- + Dado que el elemento básico para la estrategia innovativa es el personal éste deberá ser entrenado y actualizado, participando en cursos, conferencias, exposiciones, etc.
- + Debe motivarse al personal a que sea creativo, analista y sensible en los problemas de la empresa, así como participativo en su solución.
- + La empresa necesita contar con eficientes sistemas de comunicación internos, para tratar de manera eficiente los proyectos de innovación.
- + La organización deberá estar preparada para cambiar, tratando de manera eficiente los problemas asociados con la resistencia al cambio del personal, convenciéndolo de los beneficios que traería tanto para ellos como para la empresa⁽²⁷⁾.

- + La organización debe tener contacto a través de su empresario con la infraestructura científico tecnológica así como con el gobierno para detectar nuevas oportunidades de innovación.
- + Debe ser sensible a los planes de la competencia, así como a las nuevas tecnologías que le puedan beneficiar.

La innovación tecnológica beneficia a la sociedad en su conjunto, creando riqueza y propiciando una industria más sana y competitiva, lo que a su vez significa mayor desarrollo industrial y tecnológico a mediano y largo plazo.

La PMI no tiene por lo general la capacidad interna necesaria para implementar en forma autosuficiente una estrategia de innovación, requiere de apoyo externo, y éste solo puede proporcionárselo el Gobierno.

A este tipo de ayuda que el Gobierno puede prestarle a la PMI para elevar su capacidad de innovación se le ha llamado en algunos países ⁽²⁸⁾ "Clima de Innovación", la política encaminada a su estímulo y conformación en términos generales conjuga la acción de los siguientes elementos.

- a) **Infraestructura Científico Tecnológica.** - La creación y fortalecimiento de los institutos y centros que hagan investigación, ofrezcan servicios técnicos, forme a los recursos humanos y suministre la información que los procesos de innovación en

PMI necesita.

- b) **Incentivos, Reglas y Acciones** que desde el punto legal y financiero, estimulen la innovación.

El estimular este clima de innovación debe ser orientado a optimizar la utilización de los recursos nacionales financieros, materiales ó humanos en la creación de artículos que compitiendo con sus rivales extranjeros desplacen las importaciones y una vez satisfecha la demanda nacional se exporten.

En algunos países la creación de una ⁽²⁸⁾ "Clima de Innovación" ha sido determinante para alentar su desarrollo. Tal es el caso de Suecia en donde por medio de organismos Gubernamentales, empresas privadas y grupos no lucrativos, operando a distintos niveles se ha acelerado el paso de las nuevas ideas desde el simple modelo a la producción y posteriormente a la comercialización.

En México se ha visto que ha dado buenos resultados el coordinar sectorialmente a las industrias y realizar estudios completos de los más importantes problemas que les afecten, ésto desde luego

- encaminado a facilitarles los mecanismos que les apoyen en su solución, como ejemplo de estos estudios sectoriales recopilamos al final un apéndice que contiene los que corresponden a Calzado, Joyas y Alimentos.

En este Capítulo vamos a dedicarnos al análisis del papel del Gobierno en la Innovación especialmente con el estudio de los instrumentos con que cuenta y la formulación de acciones que debe desarrollar para estimularla en la Pequeña y Mediana Industria.

La innovación tecnológica debe funcionar como uno de los elementos centrales de una estrategia científico-tecnológica para el país, ya que consiste precisamente en la incorporación de técnicas específicas en los sistemas de producción o sea, el paso fundamental cuando se trata de aplicar los conocimientos científico-tecnológicos a la solución de los problemas nacionales. Por esta razón debe analizarse la política de desarrollo tecnológico desde el punto de vista de la innovación.

Hasta el año de 1970, no existía ningún mecanismo con el objetivo de elaborar una política nacional que enmarcara la planeación, coordinación y fomento de la investigación científica y tecnológica, encauzándola a la solución de problemas nacionales. A ellos se atribuye la falta de vinculación entre la política nacional de desarrollo económico y social y los programas particulares que elaboraban las instituciones dedicadas a la investigación científica. Se señalaba además, que en las decisiones concernientes a la actividad científica y tecnológica no participaban los investigadores.

Los avances registrados hasta la fecha en investigación básica, han sido producto más del interés de algunos científicos que a una política sistemática del poder público. Fue por los años de 1946,

cuando la ARMO RESEARCH FOUNDATION de Chicago, realizó una "Auditoría Tecnológica de Industrias Mexicanas Seleccionadas, con recomendaciones sobre investigación industrial". Es a partir de estas fechas que se establecieron instituciones de investigación tecnológica como el Instituto Mexicano del Petróleo, la Comisión Nacional de Energía Nuclear, el Instituto de Investigaciones Tecnológicas y los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial.

Se realizaron varios estudios con el propósito de conocer y evaluar las condiciones del sistema científico y tecnológico de México y su papel en la política de desarrollo. El más completo es el de "Política Nacional y Programa en Ciencia y Tecnología" realizado por el INIC; este estudio cubrió tres áreas principales:

- a) La situación del Sistema de C y T.
- b) La problemática de las relaciones entre la investigación científica y la educación.
- c) El marco institucional y de organización de las actividades C y T.

Sin embargo, hasta 1970 no se había logrado un estudio que destacara la importancia de la innovación tecnológica dentro de los sectores productivos, ya que todos los estudios anteriores estuvieron enfocados a las actividades de investigación y no ponen el suficiente

énfasis en la problemática de los sectores productivos para conocer, incorporar y manejar adecuadamente los resultados de la investigación.

Posteriormente al estudio del INIC han ocurrido algunos cambios importantes en el Sistema de Ciencia y Tecnología, aunque no se orientan a la promoción de la innovación tecnológica, se comienza a entender la necesidad de fortalecer los esfuerzos científicos, para desarrollar una tecnología propia.

Como consecuencia del estudio del INIC surge el CONACYT con la responsabilidad de formular planes y programas de ciencia y tecnología. Este instrumento reconoce que la ciencia y la tecnología debe de encontrarse vinculada a la producción de bienes y servicios, y se están desarrollando mecanismos institucionales que permitan esta vinculación.

El documento "Bases para la Formulación de una Política Científica y Tecnológica", (1973), señala los resultados que pueden alcanzarse con un plan nacional en C y T, y éste muestra lo que a distintos plazos producirá la actividad pública en el ámbito C y T, así como las consecuencias económicas y sociales, en especial las obtenidas a partir de innovaciones.

Este documento ya destaca la importancia de la innovación tecnológica

y propone un fondo coordinado por NAFINSA para apoyar la innovación.

El Registro Nacional de Transferencia de Tecnología y la Ley que regula la inversión extranjera forman parte de una estrategia que el gobierno ha establecido para conocer qué tipo de tecnologías se están adquiriendo y en qué condiciones. Es indudable que estos mecanismos, al limitar las alternativas de adquisición en el extranjero favorecen la innovación de PMI.

La Ley que regula la inversión extranjera tiene como objetivo principal la configuración de capitales en la República Mexicana y alentar la inversión en todos los aspectos. El Registro de Transferencia de Tecnología controla el impacto que tiene el costo y las condiciones para la importación de conocimientos, otorgándole a los empresarios protección contra límites de fabricación, precio excesivo en la tecnología, plazos no mayores de diez años y adquisición exclusiva de equipos o materias primas con el prestador de tecnología.

Tal vez la política gubernamental que más ha influido para promover la innovación tecnológica ha sido la formulada para fomentar la exportación. La competencia internacional demanda alta calidad y bajos precios en los productos, lo que solo pueden alcanzarse mediante empresas muy bien organizadas que sepan optimizar el rendimiento de la tecnología que utilizan, ésto puede ser obtenido por mecanismos dirigidos a mejorar la comprensión y la implementa-

ción de estos proyectos de exportación apoyando a la PMI en la solución de los problemas que se presentan. Estos mecanismos son estudiados casi al final de este Capítulo cuando hablamos de los diferentes apoyos que facilita el Gobierno para realizar la Innovación.

En el estudio que se lleva a cabo por once países para analizar el papel que tienen los diferentes componentes del sistema C y T * se hace notar como en la formulación de una política existe la enorme dificultad de llevar a la práctica los planes que se formulan, ya que se plantean objetivos y se proponen programas, muchas de las veces sin tomar en cuenta la capacidad de reacción y funcionamiento de los diferentes elementos del Sistema de C y T que en muchos casos ni siquiera existen.⁽⁴²⁾

A continuación analizamos los objetivos y características básicas de una política científica y tecnológica de apoyo a la innovación tecnológica en México, ésta en términos generales debe de reunir y considerar los siguientes objetivos:

- a) Orientar las actividades científicas y tecnológicas hacia los objetivos del desarrollo económico, más prioritarios del país.

* Estudio: "Instrumentos y Mecanismos de una Política Científica y Tecnológica" promovido por la O.E.A., IDRC-Canadá, y otros organismos.

- b) Fomentar la incorporación de la C y T en las actividades productivas.
- c) Propiciar la investigación relacionada con los recursos disponibles en el país, tanto para desarrollar tecnologías propias como para lograr la mejor adecuación de las tecnologías extranjeras a nuestras condiciones.
- d) Impulsar la investigación que se lleve a cabo en instituciones de educación superior, estimulando la formación de profesores y de profesionistas con capacidad creativa y experiencia práctica en la solución de problemas de innovación.
- e) Promover la asignación de recursos humanos y financieros en la investigación pura, aplicada, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología esto es, facilitar el desarrollo de la infraestructura de investigación y de apoyo científico tecnológico más adecuada a las necesidades de la PMI.
- f) Considerar el proceso de innovación como eje central del desarrollo científico tecnológico.

La innovación exige también que se facilite un marco legal y financiero que estimule el desarrollo tecnológico industrial, para tal efecto es necesario que una política de este tipo considere:

- g) Adecuar el marco jurídico-financiero del sistema para que la factibilidad de algunos sectores de prioritaria importancia para el desarrollo tecnológico sean atractivos a las inversiones de los empresarios.
- h) Promover entre las empresas mediante mecanismos publicitarios los apoyos legales, fiscales y financieros que otorga el Gobierno para el desarrollo de determinados sectores.

En Latinoamérica⁽²¹⁾ ya se han realizado algunos esfuerzos para elaborar programas en C y T que toman en cuenta a la innovación como elemento importante de la problemática industrial, cabe señalar los trabajos de Brasil y del Grupo Andino.

El Gobierno Brasileño ha hecho público un programa integral de desarrollo tecnológico que en sus objetivos fundamentales establece las siguientes prioridades:

- 1) Fortalecimiento de la capacidad interna de absorción y creación tecnológica mediante el establecimiento de institutos de investigación y difusión de sus trabajos al sector productivo.
- 2) Formulación de una política de transferencia de tecnología orientada a los siguientes objetivos:

- Desarrollo preferencial de sectores industriales prioritarios.
 - Reducción del costo de la transferencia de tecnología.
 - Mayor conocimiento de la oferta mundial de tecnología.
 - Utilización flexible del sistema mundial de patentes.
 - Eliminación de cláusulas restrictivas en la importación de tecnología.
- 3) Reducción del riesgo y costo de las inversiones en investigación.
 - 4) Consolidación del sistema de apoyo al desarrollo científico tecnológico, en especial en materia de información y difusión, normas de propiedad industrial, inspección y certificación de la calidad industrial, metrología y normalización.
 - 5) Consolidación de la infraestructura de la investigación científica y tecnológica.
 - 6) Integración industria-investigación universitaria, por medio de convenios de investigación en sectores prioritarios.

Por otra parte en el Grupo Andino⁽²¹⁾ los avances que en esta materia pueden destacarse, están más bien dirigidos a reglamentos las inversiones extranjeras, así como los pagos sobre marcas, patentes, licencias y regalías para proteger a la industria de esos países de pagos desproporcionados y facilitarles la transferencia de tecnología.

Es interesante destacar que en la estrategia de desarrollo Brasileño se encuentra una política agresiva de absorción de tecnología, lo cual contrasta con el Grupo Andino que más bien pretende copiar, seleccionar y negociar tecnologías extranjeras que adaptaría.

El caso de Brasil tiene mucha importancia para nosotros ya que su patrón de desarrollo parecido al nuestro nos sugiere la consideración de objetivos parecidos en los cuales la "Innovación Activa" sea buscada prioritariamente antes que la pasiva como es el caso del Grupo Andino.

V-C Para precisar como se relaciona el proceso de innovación con el desarrollo de la capacidad científico tecnológica, se describen a continuación los mecanismos que permiten generar, y comunicar conocimientos de utilidad a la PMI. También se describen más adelante los elementos de la infraestructura que están vinculados al proceso de innovación mediante la función formadora y capacitadora de los recursos humanos para su mejor interacción en dicho proceso.

* Ver Capítulo I.

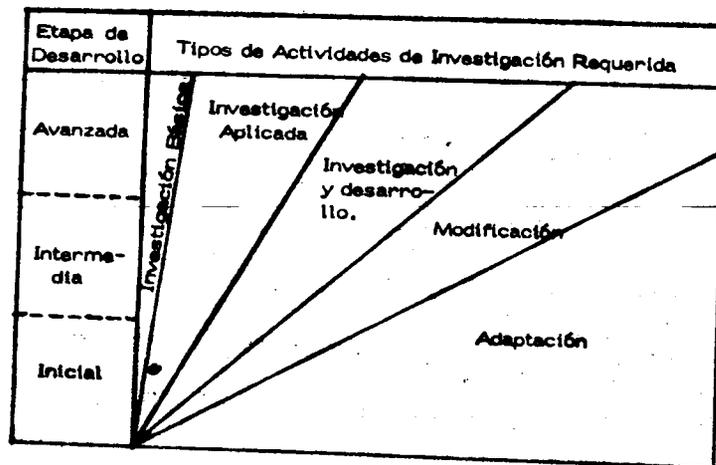
GENERACION DE CONOCIMIENTO

En un país en desarrollo la gama de generación de conocimientos científico-tecnológico puede desarrollarse mediante investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. Pero dado que en la práctica los recursos humanos y económicos no permiten normalmente abarcar sino una parte de estas actividades, Es importante definir que tanta investigación de cada tipo debe de realizarse en nuestros institutos de investigación para que ésta apoye el desarrollo de la innovación en las industrias. Para tal efecto cabe mencionar que para los países en vías de desarrollo es más ventajoso seleccionar, para los países en vías de desarrollo es más ventajoso seleccionar, adaptar y modificar productos y procesos que crear otros nuevos, es decir, aprovechar el nivel de conocimientos científicos existentes y no tratar de descubrir lo que ya se descubrió, en este caso se debe dar preferencia a las actividades de investigación y desarrollo que aceleren la introducción de procesos y productos ya probados en otros países y que puedan modificarse, si es preciso, para adecuarlos a las condiciones local es, combinando esta información con investigación básica y aplicada para su óptimo funcionamiento en nuestra industria.

Más adelante la preferencia se desplazará hacia las funciones de investigación aplicada y de investigación básica, ya que habrá que poner a punto técnicas más avanzadas, la estructura y las exigencias propias

de industrias más adelantadas traerán consigo las actividades de investigación a campos de particular importancia para la industria local. Los recursos de mano de obra, capital, etc., solo pueden emplearse eficientemente si se mantiene el debido equilibrio entre los sectores de la labor de investigación y desarrollo (investigación básica, investigación aplicada y desarrollo tecnológico), según las necesidades del país. (39)

En la figura se indica la importancia relativa de los diversos tipos de investigación en las diferentes etapas de desarrollo, el eje vertical representa la etapa de desarrollo de un país ó un sector industrial, y el eje horizontal, la parte correspondiente en el total a cada una de las actividades de investigación.



Fuente Ref. (39)

Figura 5.1

El desarrollo experimental se puede dividir en tres tipos de actividades de investigación:

- Adaptación y Selección.
- Modificación.
- Investigación y Desarrollo.

La adaptación y selección se caracteriza por tratar de obtener los conocimientos acerca de cuales son las tecnologías que se pueden aplicar a la industria, seleccionándolas y adecuándolas a nuestras características peculiares, esta función es en realidad innovación pasiva. Es necesario reconocer que en esta fase no se puede hablar de investigación propiamente, pero es conveniente el hacer notar que para que esta función se desarrolle mejor es necesario que la realice personal de institutos de investigación, en coordinación con centros de información. Su solución servirá de punto de partida para que futuros problemas de este tipo se resuelvan de manera más fácil, pues el personal llegará a comprender y evaluar varias alternativas tecnológicas de procesos, equipos, maquinarias, etc.; podemos ejemplificar algunas de sus actividades como: ⁽³⁹⁾

- Tratar de substituir piezas importadas de fabricación relativamente sencilla por piezas producidas dentro del propio país.

- Examinar las materias primas producidas en nuestro país para determinar si se pueden utilizar en procesos modernos o tradicionales.
- Analizar técnica y económicamente las distintas alternativas tecnológicas y evaluar cual es la más conveniente.

En esta función debe notarse que por lo que toca a los procesos de producción no sufren cambios importantes.

En cuanto a la fase de modificación la investigación hará avanzar más la adaptación de las tecnologías importadas a las condiciones locales de la pequeña y mediana industria con lo que la innovación tendrá características más activas, podemos citar como ejemplo:

- Modificar las operaciones que requieran gran intensidad de capital por procesos en los que la mano de obra sea el factor principal.

En esta fase se siente un cambio más trascendental en los métodos de producción seleccionados.

En la fase de investigación y desarrollo podemos reconocer una función más directa de investigación o aportación de la investigación local, incluso cambiando el proceso tecnológico no solo en forma sino en el fondo.

Puede citarse como ejemplo el proceso HYLSA para fabricar acero que se ha desarrollado en el país. En el proceso tradicional de fabricación de acero se emplea carbón para reducir el mineral de hierro. En nuestro país este carbón tenía que importarse a un costo considerable, con lo que el acero de fabricación nacional no podría competir con el importado. Ahora bien, como en México abunda el gas natural, se desarrolló un nuevo proceso tecnológico en el que se emplea gas natural y vapor de agua para reducir el mineral de hierro a esponja de hierro. La siguiente fase de fabricación se lleva a cabo en hornos eléctricos que emplean gas natural en turbinas de gas para producir la energía eléctrica necesaria.

Semejante innovación de un proceso importado requiere una intervención decisiva de la investigación y desarrollo, incluso de la investigación aplicada para adecuarlo a nuestras características.

Si en la etapa inicial de crecimiento industrial se debe dar mayor importancia a la "adaptación" y "modificación" de productos, en una etapa ulterior es esencial crear otros nuevos. Para ello hay que recurrir a la investigación básica y a la investigación aplicada las disciplinas académicas como las matemáticas, la física, la química, la biología y la geología constituyen la base de las técnicas de aprovechamiento de los recursos naturales. En consecuencia el progreso de estas disciplinas es condición previa para el buen

funcionamiento de este nivel de investigación.

La investigación básica se divide en dos ramas, investigación básica fundamental que está destinada a descubrir nuevos fenómenos en la naturaleza, e investigación básica orientada que es la que trata de conocer mejor los fenómenos naturales sin tener una aplicación.

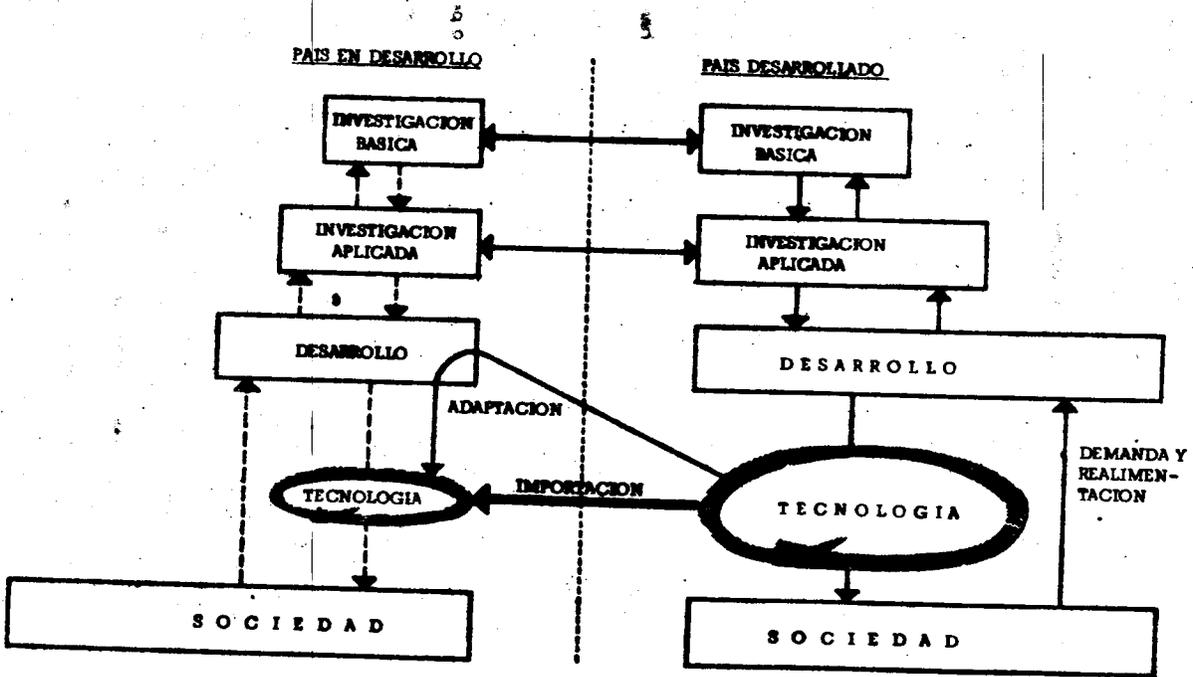
En general es difícil precisar en donde termina la investigación básica y en donde empieza la investigación aplicada.⁽⁴⁰⁾ Se considera generalmente que la investigación básica consiste en escrutar lo desconocido hasta descubrir y precisar ciertas propiedades físicas o químicas; en ese momento comienza la investigación aplicada que se propone concebir y elaborar un producto utilizable derivado de los descubrimientos hechos por la investigación básica, inmediatamente viene la mejora o perfeccionamiento del producto basado en el desarrollo experimental y su fabricación a escala industrial.

Hay que orientar las actividades de investigación como mejor lo permitan los recursos financieros humanos del país. Si no se distribuyen adecuadamente entre las diferentes actividades de la investigación, pueden desperdiciarse tales recursos y menoscabarse las actividades científicas. Es también conveniente determinar en que grado de desarrollo se encuentran los diferentes sectores de la industria mediana y pequeña, pues algunos de sus sectores pueden exigir grandes

Inversiones en investigación básica o aplicada y otros, en desarrollo experimental para modificar y adaptar técnicas y productos extranjeros.

El desarrollo de la industria japonesa es un buen ejemplo de como un país ha hecho suyos, adaptándolos bien primero los conocimientos técnicos de los países industrializados. El Japón ha logrado asimilar en primer lugar, las técnicas extranjeras, sustituyendo luego los productos y procesos extranjeros, con métodos propios, y por fin, ha alcanzado el nivel tecnológico de los países industrializados de occidente, superándolos incluso en muchos sectores.

Este ejemplo demuestra una vez más como, en los países en desarrollo, la labor de investigación y desarrollo tecnológico conlleva un "aprendizaje", una progresión de actividades menos complicadas a otras más complejas. Un factor determinante en este proceso es la colaboración del instituto de investigación con institutos similares o sectores industriales de países más avanzados. Los institutos pueden colaborar también con universidades y tecnológicos, especialmente las que se dedican a cuestiones de tecnología y de investigación científica, como se aprecia en la figura (2).



Relación entre las actividades científicotecnológicas y las productivas.

Fuente: Ref. No. (41)
 Figura No. 2

Los países que han logrado un alto nivel de eficiencia en sus sistemas de producción, se han basado para este objeto en el uso intensivo y bien organizado de los conocimientos científicos. Para lograr una estrategia vigorosa de innovación, es de importancia vital conocer la investigación y desarrollo realizada en otros países, así como sus experiencias en el uso de tecnologías y en la producción de sus bienes, pero para que esto tenga realmente un valor trascendente para nuestra industria es necesario hacer un uso práctico intensivo de esta información, ya que de otra manera la más completa y actualizada información carecerá de importancia, obviamente esta aplicación de conocimientos requiere previamente de un proceso de comunicación de la información (la cual se encuentra en forma dispersa) a la industria esto se muestra claramente con la figura (3).

La información debe estar alimentando la experiencia de las personas relacionadas directamente con el proceso de innovación: el empresario, el ingeniero, el técnico, el investigador, el asesor, etc., proporcionándoles los conocimientos sobre sus respectivos campos de acción industrial, como son por ejemplo:

- Dónde y quién ofrece lo que se busca, o qué es lo que más se aproxima.

DISPERSION

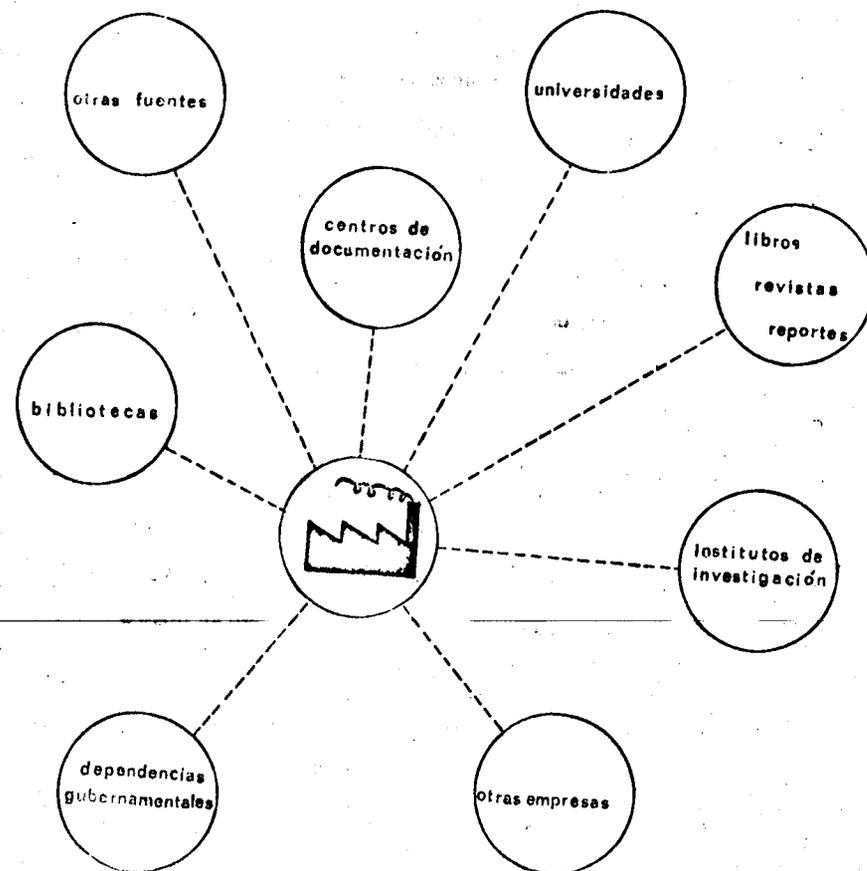


Figura No. 3
La dispersión de la información

- En qué condiciones.
- Qué opciones hay.
- Qué características básicas de nivel tecnológico tienen las diversas alternativas.
- Qué experiencias existen de otros usuarios que hayan aplicado o estén aplicando la tecnología considerada, o que hayan realizado o estén realizando la investigación que preocupa.
- Qué apoyo puede lograrse en cada caso para mejor abordar, negociar, adaptar, crear o copiar la tecnología que se busca.
- Qué contactos reales pueden establecerse.

De manera general podemos considerar que la innovación industrial, requiere el flujo de conocimientos de tres partes; de la Investigación y Desarrollo del país o del extranjero, de las necesidades de mercado nacional o del extranjero y las posibilidades que tiene la pequeña y mediana industria para aplicar estos conocimientos, esto se ilustra en la figura (4).

La aplicación de la información por la industria es un proceso de comunicación que supone:

- 1.- Que los empresarios, ingenieros y técnicos de las industrias se den cuenta del valor del conocimiento y se interesen en su aplicación.

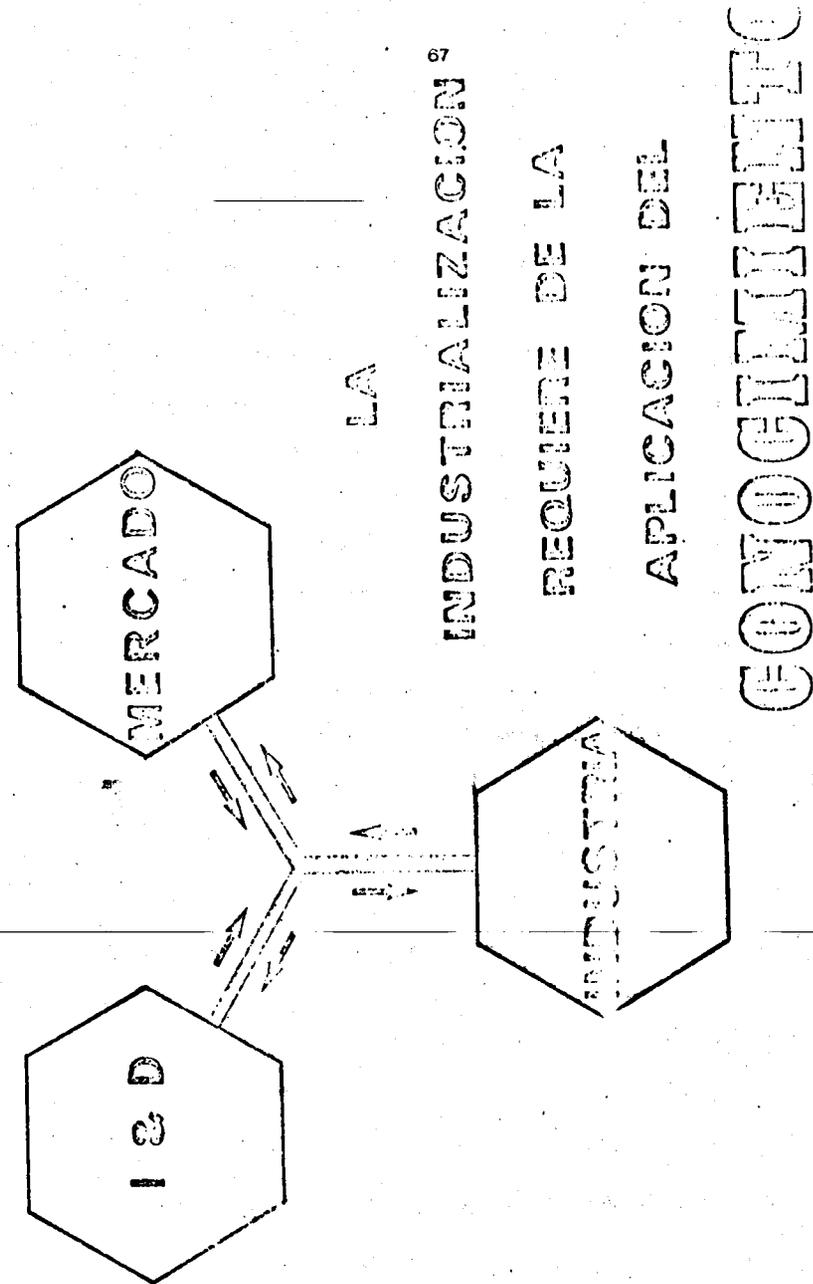


Figura 4

2.- Que exista una necesidad o una oportunidad para que se aplique.

3.- Que exista un sistema de información entre las fuentes del conocimiento y la industria.

lo cual hace necesario mecanismos catalizadores que estimulen estas funciones. Estos mecanismos reciben el nombre de Centros de Información.

Desde el punto de vista de la innovación es muy conveniente el proporcionar estos servicios de información a todas las empresas; sin embargo, para que la innovación se realice de manera efectiva, es necesario primero que haya conciencia de las necesidades del cambio tecnológico, al respecto Hans Einhas de la comunidad europea afirma: a) Que la información industrial es un prerrequisito principal para el crecimiento económico; b) Que un servicio de extensionismo industrial debe preceder, más que seguir, al establecimiento de cualquier nuevo servicio de documentación o investigación para la industria, a fin de que sirva de instrumental de evaluación previa de las necesidades del usuario.

Toda vez que se identifica las necesidades u oportunidades de superación por el mecanismo que sea (empresario, extensionismo, asesoría, etc.), se requiere el suministro de conocimientos.

A muchos productores no se les ha ocurrido - o no han oído mencionar - todas las posibilidades de mejoras que efectivamente existen fuera de su ámbito normal de acción, no obstante que en muchos casos ellas ya se insinúan o se han probado en el país o en el extranjero.

Por más que los gobiernos logren crear condiciones propicias si los usuarios no conocen las posibilidades de aplicar técnicas distintas o de crear tecnologías nuevas; y desconocen el apoyo en asesoría

técnica ofrecida por algunos grupos, no se podrán obtener los resultados esperados.

Los servicios de Información Industrial deben estar orientados al mercado (la industria, lo que significa que deben manejar información relacionada con oportunidades económicas (necesidades reales). Este tipo de centros de información deben apoyarse en todas aquellas organizaciones que poseen o generan información de interés para la industria, tales como bibliotecas, oficinas gubernamentales, institutos de investigación e incluso recurrir a fuentes internacionales para obtener información complementaria o difícil de adquirir.

Este tipo de centros deben además estar encargados de promover el uso de los conocimientos en la industria tratando a éstos como un bien que constituye un recurso para la empresa, de cuyo uso efectivo dependerá el grado de éxito que ésta alcance. De hecho el conocimiento debe ser manejado como un producto industrial, y la promoción debe manejarse siguiendo estrategias y programas bien estructurados.

En el Capítulo V al hablar de Apoyo Científico Tecnológico para realizar la Innovación enfocaremos de manera más profunda, este tipo de apoyos.

La eficiencia de nuestro triángulo de innovación, esto es, de las empresas productoras, organismos gubernativos, institutos de investigación tecnológica o firmas consultoras, depende de la idoneidad de las personas que los integren. Las funciones básicas de este tipo de entidades corresponden al manejo de la tecnología misma en sus diversos aspectos y a las tareas de organización y administración. Se trata respectivamente de comprender, evaluar, operar, adaptar o crear tecnología y de poseer las aptitudes y la formación necesaria para organizar, pesar las posibilidades alternativas de acción, tomar decisiones acertadas y oportunas y dirigir la ejecución de las acciones que sean necesarias. Esto nos lleva a analizar la formación de recursos humanos, aunque de manera un tanto superficial, más bien destacando los problemas más relacionados con su función en el proceso de innovación, lo cual hacemos a continuación apoyándonos en el estudio coordinado por el Dr. Miguel Wloneczek.

Enseñanza Primaria

"La Educación Primaria será obligatoria" (artículo 3° de la Constitución).- Existe un grave desperdicio del potencial humano en el país debido a los bajos niveles de preparación, datos estadís-

tos muestran que alrededor del 98% de los que entraron a la primaria en 1958, se quedaron en el camino sin recibir la educación completa para desempeñar actividades productivas modernas, habiendo desertado el 75% de la población escolar antes de terminar el ciclo primario (en las zonas urbanas el 63% de los niños terminan la primaria y en las zonas rurales sólo la terminan el 9%). Aunque ha aumentado la capacidad de los centros educativos, todavía en el año de 1970 cerca de 2.5 millones de niños en edad de 6 a 14 años quedaron fuera del sistema escolar.

Enseñanza Media

En este ciclo se generan una serie de problemas por la falta de planeación integral con el resto de la educación y de las necesidades del país, algunas de las cuales mencionamos.

- * Falta de promoción y estímulo adecuados hacia las vocaciones científicas y técnicas, siendo este ciclo la etapa propicia para el fomento a tales carreras.
- * Orientación preponderante hacia la preparación de los alumnos para los ciclos superiores; aun no se instrumenta un sistema de programas de enseñanza media consistente que permita a los egresados de ambos ciclos optar por las al-

ternativas de incorporarse a la actividad productiva o continuar estudios para lograr una mayor calificación técnica, o bien, estudios superiores.

- * Falta de la definición de los objetivos de este ciclo, pues a la fecha coexisten en forma desordenada diferentes concepciones reflejadas en los distintos programas y métodos de estudio de las preparatorias, los Colegios de Ciencias y Humanidades, las vocacionales y los Colegios de Bachilleres de reciente creación.

Enseñanza Técnica

La falta de planeación educativa en este nivel aunada a la falsa concepción que se tiene de que el ideal de la educación debe ser la formación a nivel universitario o profesional "ha originado que el número de graduados en Ingeniería en instituciones de enseñanza superior, supere sensiblemente el número de profesionales técnicos de nivel medio". Mientras en los países industrializados la relación entre el personal técnico de nivel superior y el de nivel medio es del orden de 1 a 4, en México dicha relación era de 1.5 a 1 en 1970. La brecha entre la oferta y la demanda de este tipo de profesionales se ha llenado a partir de tres fuentes: a) Ingenieros y otros egresados de

educación superior que ejecutan trabajos que en otros países serían efectuados por técnicos de nivel medio; b) por personal que realiza algún estudio de nivel intermedio, y c) por trabajadores sin ninguna educación técnica formal que se ha adiestrado sobre la marcha, en el trabajo práctico y ha adquirido la habilidad para operar la maquinaria y realizar otro tipo de funciones necesarias en el proceso de producción.

Al parecer, hasta ahora, el sector privado ha considerado conveniente ocupar mano de obra poco calificada y promover su adiestramiento en el desempeño práctico de actividades específicas. Como resultado de ello, la mano de obra formada en los centros de enseñanza técnica no es suficiente o no parece adecuada a las necesidades industriales y, al mismo tiempo, la mano de obra adiestrada exclusivamente en el trabajo tiende a tener muy escasa flexibilidad y capacidad de adaptación a los cambios técnicos en el sistema educativo, lo que contribuye a aumentar la resistencia al cambio dificultando la innovación.

Enseñanza Superior

La educación de nivel superior tiene una importancia fundamental para la capacidad de innovación dentro de nuestras unidades productivas, ya que ésta es la que define nuestra capacidad para

resolver los problemas optimizando la solución, ya sea mediante la absorción o creación de tecnología.

Especialmente en este nivel superior y, en particular, a la facultad de Ingeniería debemos recomendar el cambio de sus sistemas de enseñanza, pues ésta no debe basarse en un proceso de asimilación pasiva de información como predominantemente se realiza en la actualidad, en la cual la exposición descriptiva de temas y la memorización son los sistemas de enseñanza. Esto debe ser innovado, fijando como objetivo tratar de desarrollar la creatividad de los estudiantes en la búsqueda de soluciones óptimas, mediante su participación activa en el planteamiento de hipótesis, discusión de problemas y experimentación de los conocimientos.

Deben incluirse en los planes de estudio de Ingeniería, administración y economía, asignaturas relacionadas con políticas de desarrollo científico e innovación tecnológica, y pedir a las instituciones científico-tecnológicas los cursos, becas, seminarios necesarios para formar un núcleo inicial de profesores en esta especialidad.

En todo caso, se comenzaría por introducir estas materias en los programas de postgrado en estos campos, y a medida que

hubiese mayor disponibilidad de personal docente, se extenderían estos cursos a los programas académicos profesionales, y a la formación de científicos de alto nivel, quienes requieren una comprensión global de estas materias.

Además deben introducirse en los programas de formación en administración e Ingeniería, junto con otras técnicas y prácticas habituales en la materia, la enseñanza de conceptos sistemáticos de análisis de tecnologías, selección de alternativas, uso de la información para la Innovación en las Industrias, negociación de tecnología.

V-D APOYO A LA PMI PARA QUE PUEDA IDENTIFICAR SUS NEC Y OPORTUNIDADES PARA INNOVAR

- 1.- Para lograr este objetivo es necesario primero tener en cuenta, que siendo el empresario el que en última instancia fija los objetivos y estrategias generales de su empresa, debe estar capacitado para detectar las oportunidades de superación que se presenten, identificando los momentos idóneos para innovar los cuales se pueden presentar bajo diversas formas como: oportunidades de mercado, problemas técnicos en la producción, suministro de información aplicable a la empresa, etc., todo lo cual hace necesario la presencia de un empresario con una ubicación muy centrada en su papel, junto con mecanismos que le ayuden a desarrollar óptimamente estas funciones.

De manera general, hay que recordar que cuando se presenta un fenómeno de innovación en los procesos, desarrollado en forma de transferencia, adaptación, creación de tecnología, envuelve un problema que, según el caso, varía en complejidad, pero que en ocasiones involucra gestión de tecnología, tramitación de servicios, aprovechamiento de la información, etc., todo un conjunto de situaciones para lo cual es necesario una gran intervención del empresario.

Un problema bastante común en la IMP es que dadas sus dimensiones, no se cuenta como en el caso de las Industrias grandes con gentes o

departamentos expresamente dedicados a funciones específicas, por lo cual, el empresario se convierte en un "hombre orquesta" y asume una gran cantidad de funciones, interviniendo en algunas que tienen poca importancia y que bien puede delegar en otras gentes, aprovechando ese tiempo en estructurar su estrategia de funcionamiento; buscando y analizando sistemáticamente ideas y oportunidades para canalizar mejor sus insumos y no sólo asegurar su supervivencia, sino mejorar su posición en el mercado:

Con el fin de superar este obstáculo fundamental, principalmente para el caso de las industrias medianas y pequeñas, se toman en muchos países medidas encaminadas a asegurar la mencionada capacitación o a complementar el adiestramiento de esta clase de empresarios. En países europeos en que se cuenta con buenos sistemas de planeación industrial es por ejemplo, un requisito previo para la obtención del permiso oficial de apertura de un establecimiento el exhibir pruebas documentales de haber pasado con éxito el examen de profesión correspondiente. Muchas agrupaciones gremiales ofrecen además a sus miembros facilidades de información técnica, administrativa o comercial, fomentan el funcionamiento de centros de capacitación y supervisan los exámenes.

Por regla general, este tipo de actividades son patrocinadas por el estado. Hay otros países como Estados Unidos en donde este tipo de

actividades se realizan principalmente con objeto esencial de elevar la capacidad profesional y administrativa de los empresarios ya existentes.

En México es urgente para desarrollar la capacidad de innovación en su IMP empezar a realizar este tipo de programas:

- a) Mostrándole al empresario, mediante campañas de comunicación masivas dirigidas a todos los sectores que ellos son los responsables de fijar los objetivos y políticas de su empresa y por lo tanto, deben estar preparados para buscar la innovación en forma deliberada.
- b) Organizar, mediante asociaciones gremiales y especialistas, programas destinados a elevar su capacitación mediante conferencias, seminarios, revistas especializadas, contacto con especialistas, tratando de que aprendan a detectar oportunidades, aprovechando la información recurriendo a servicios tecnológicos para desarrollar proyectos y resolver sus problemas más graves.
- c) Diagnosticar antes del funcionamiento de las industrias, la mala capacitación del empresario y comunicárselo para que consciente de su problema lo resuelva.

- d) Difundir experiencias obtenidas en los estudios de innovación para que se aprovechen por parte de los empresarios las conclusiones y sepan cuales son los factores que determinan o influyen en que una innovación tenga éxito como: que características debe tener el empresario, el técnico, la organización, la administración, los productos, los procesos, según su rama industrial, donde puede obtener asesoramiento, etc.

2.- Otra forma de apoyar a la PMI en la identificación de sus oportunidades y necesidades de innovación, se puede realizar señalando de manera realista este tipo de oportunidades mediante el estudio por perfiles industriales desarrollados por grupos de expertos en colaboración con especialistas internacionales, mecanismo que ya se ha utilizado en algunos sectores, como el de calzado, alimentos, joyas, los cuales se anexan al final de la tesis y presentan sugerencias sobre acciones específicas destinadas a corregir las fallas frecuentes.

Cabe mencionar aquí el ejemplo reflejado por el Instituto de Investigaciones de Georgia "División de Desarrollo Industrial IDD", el cual específicamente está orientado al estudio de campos que pueden ser desarrollados industrialmente, propiciando el crecimiento y avance industrial y económico del estado. Este Instituto cubre cuatro actividades básicas para este propósito.

- * Investigación
- * Servicios de Apoyo Tecnológico
- * Información
- * Capacitación

Dentro de los puntos principales de su programa destacan:

- Proporcionar la investigación necesaria para aprovechar óptimamente los recursos naturales y financieros del estado.
- Determinar oportunidades industriales, tipos de negocios y operaciones industriales desarrollables y comunicarlas.
- Cumplir funciones de colección, interpretación y diseminación de información en los campos susceptibles de ser desarrollados.
- Proveer de asistencia profesional al estado mediante el establecimiento de contacto con unidades del gobierno, así como con otros grupos de desarrollo industrial privados, dedicados a dar apoyo y extensionismo tecnológico.
- Realizar labores de instrucción y capacitación profesional.
- Apoyar financieramente o promover contactos para tal fin.

Basándose en este tipo de centros, se ha desarrollado un programa de centros de apoyo regionales con objetivos un tanto comunes; aprovechamiento óptimo de los recursos naturales del estado, asesoramiento a la IMP, diseminación de información, negocios productivos,

fomentar la sustitución de importaciones, etc. algunos de los cuales ya están funcionando, como es el caso del CIATO (Centro de Investigación y Asistencia Técnica al Estado de Oaxaca), CIATICEG (Centro de Investigación y Asistencia Técnica al Estado de Guanajuato).

- 3.- Otro mecanismo que ayuda en la identificación de las oportunidades y necesidades de innovación es el caso de EMMI "En México la Mejor Inversión", el cual mediante una exposición permanente, muestra no sólo a la IMP sino a todas las personas cuales son los campos que ofrecen oportunidades de mercado y que mediante nuevas inversiones o ampliación de las ya existentes, se puede lograr la sustitución de importaciones.

Para lograr lo anterior, se exhiben buena parte de los artículos que en México consumimos, pero no producimos, o lo hacemos en condiciones insuficientes. Cada producto está acompañado por su cédula de información en la que se da una descripción técnica del producto, la fracción arancelaria bajo la cual se importa el valor de la importación en los últimos años, sus usos principales y los países que nos abastecen.

Una serie de estímulos fiscales, administrativos y crediticios, contribuyen al fomento de la producción nacional, para lo cual en la misma exposición se encuentran representantes de los organismos oficiales que proporcionan los estímulos: apoyo financiero (NAFINSA),

control de exportaciones (SIC), estímulos e incentivos fiscales (SHCP), promoción de mercados nacionales y de exportación (IMCE), orientación y selección de tecnología (INFOTEC-CONACYT).

- 4.- Además se han manifestado estas oportunidades mediante Listas de Publicaciones Oficiales impresas por la Subdirección de Industrias.

1962 - Lista de Productos Industriales cuyo consumo creciente hace deseable su fabricación en el país.

1965 - Lista de Productos cuyo consumo creciente hace deseable su fabricación en el país.

1967 - Sugestiones para el establecimiento de nuevas industrias en México.

1971 - 1167 Actividades Industriales factibles de ser establecidas en las entidades federativas.

1973 - Posibilidades Industriales. Sustitución de importaciones.

V - E APOYO CIENTIFICO TECNOLOGICO PARA
REALIZAR LA INNOVACION

"La actitud innovadora debe traducirse en una constante búsqueda de medios para mejorar la calidad de los productos, reducir sus costos, introducir mejoras que satisfagan en mayor grado las necesidades de los consumidores y fabricar nuevos productos" (44) en otras palabras, esto significa que la empresa debe tener como objetivo operar eficientemente y subsistir a largo plazo. Como parte de esto último la empresa debe aprovechar las oportunidades que se le presentan en una economía en crecimiento, algunas de las cuales son específicamente dirigidas a este fin. Dentro de las actividades de la infraestructura Científico Tecnológica, destacan por su importancia al objetivo de estimular la innovación las siguientes:

- INFORMACION.
- ASISTENCIA TECNICA.
- INVESTIGACION TECNOLOGICA.
- CAPACIDAD DE LABORATORIOS PARA ANALISIS Y EXPERIMENTACION.
- ASISTENCIA EN INGENIERIA PARA DESARROLLAR LA INNOVACION Y LOS SISTEMAS DE PRODUCCION MAS APROPIADOS PARA LA INDUSTRIA.

INFORMACION.

La posición competitiva de las empresas depende en gran parte de la información de que ésta disponga y de su habilidad para convertirla en los productos y servicios que el mercado necesita y solo mediante la aplicación sistemática de los conocimientos que la información transfiera podrá crearse un clima favorable a la innovación y a la creatividad de una tecnología propia. (43) (44)

Es indudable que existen muchos factores que aseguran la subsistencia de una empresa, sin embargo, de manera básica, podemos considerar en orden de prioridades los siguientes:

- CONOCIMIENTOS DE MERCADO (lo cual contesta a la pregunta ¿Qué se va a fabricar?).
- CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS (lo cual contesta a la pregunta ¿Cómo se va a hacer?).
- CONOCIMIENTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS (lo cual contesta a la pregunta ¿Cuándo se debe hacer?).

Cabe destacar en este análisis que el común denominador para las funciones de la empresa es "EL CONOCIMIENTO", pues la industria tiene que aplicar constantemente conocimientos económicos, científicos, técnicos, sociales administrativos. El vehículo para que los conocimientos se transmitan a la Industria es la información.

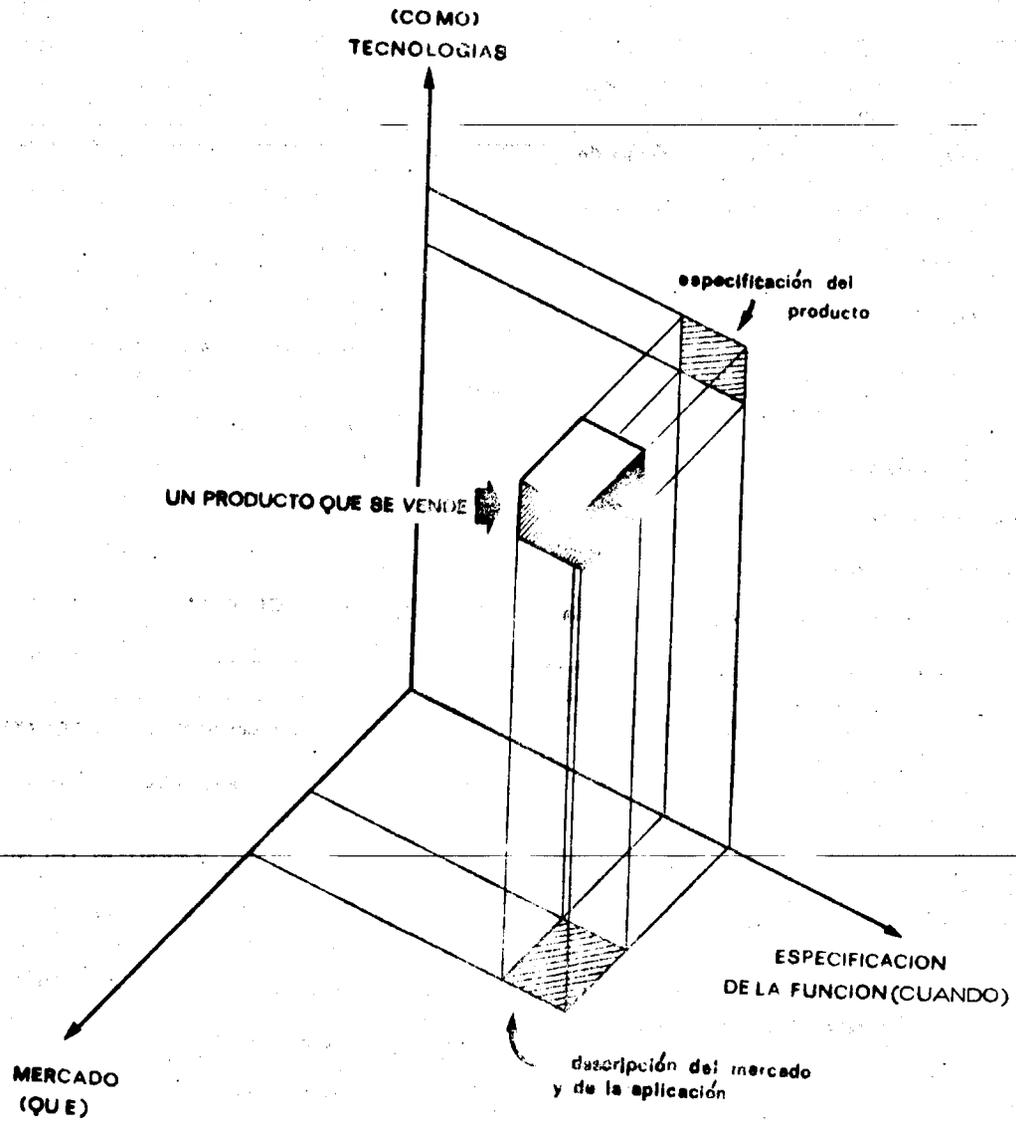


Figura No. 6

R. J. A.

INFORMACION INDUSTRIAL.

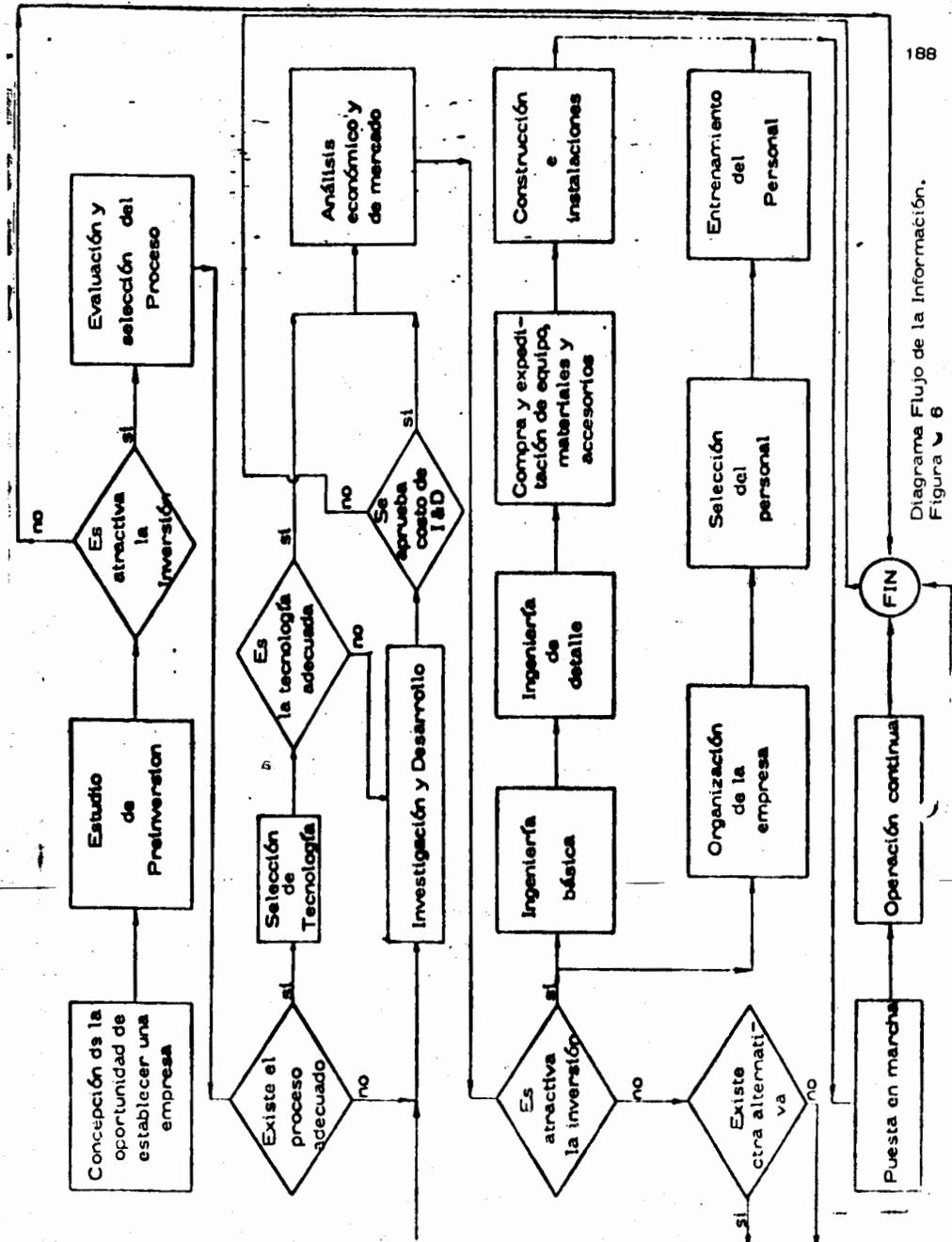
De acuerdo con lo anterior el desarrollo industrial requiere de un flujo continuo de información durante todas sus fases; desde luego, el tipo y la cantidad de la misma dependerá de la naturaleza de la empresa y la etapa en la que ésta se encuentre. Básicamente se pueden considerar dos etapas:

- 1.- Antes de iniciar operaciones.
- 2.- En Operación.

El diagrama (6) muestra la secuencia de actividades y decisiones que deben tener lugar antes de iniciar operaciones, el otro diagrama muestra las funciones básicas de una empresa industrial lo que nos permite identificar las necesidades de información que ésta tiene en la etapa de operación.

Cuando las empresas de la pequeña y mediana industria tienen un problema de cualquier tipo, no tienen generalmente un método apropiado para resolverlo que aproveche los recursos que la infraestructura científico tecnológica pone a su alcance.

En un estudio de usuarios de información, (43), se señala que desafortunadamente muchos científicos e ingenieros no usaron adecuadamente la información aún cuando ésta se encuentre enteramente a su



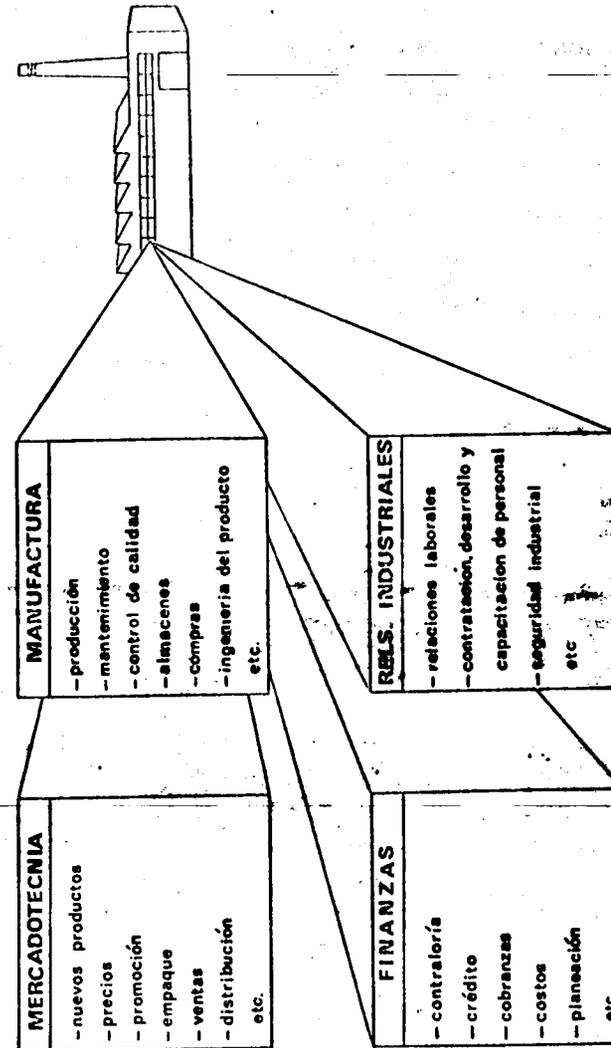
disposición, pues señala dicho estudio que cuando se presenta un problema en la industria, éste se trata de resolver, primero a través de contactos personales con colegas dentro de la compañía, después consultando los archivos personales que generalmente consisten en libros de texto conocidos, manuales o reportes, en muchas ocasiones ya obsoletos, y cuando se recurre al exterior se establece contactos con vendedores primero, con consultores en segundo término y como último recurso se busca una biblioteca o centro de información. Esto que desde luego se ha demostrado en otro país, es totalmente válido en nuestra industria Mediana y Pequeña.

Con el fin de controlar este problema, actualmente todos los países desarrollados cuentan con sistemas de información para la industria, éstos, se pueden definir como mecanismos mediante los cuales se pone a disposición de las empresas, el conocimiento científico y tecnológico generado en el país y en el extranjero.

Estos sistemas tienen como principales componentes a los centros de investigación, institutos de enseñanza superior, organismos oficiales, centros de información, bibliotecas especializadas, etc.

En México ante el ejemplo de estos países se creó por conducto del CONACYT en 1972 el SIT (Servicio de Información Técnica) para lo cual se tomaron principalmente como modelos los servicios

FUNCIONES BASICAS DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL



de información técnica de Dinamarca y Canadá (DTO y TIS) respectivamente, las cuales sugirieron el establecimiento de los siguientes servicios:

ENLACE INDUSTRIAL. - Programa permanente de visitas a las empresas con el fin de motivar a los empresarios según su capacidad técnica a aprovechar la información.

BOLETIN DE NOTICIAS TECNICAS. - Mecanismo para mantener informadas a las industrias sobre desarrollos y avances tecnológicos que pueden ser incorporados a sus actividades.

SERVICIO DE PREGUNTA RESPUESTA. - Contestar a solicitudes de información de carácter industrial proporcionando información científica, técnica y administrativa que aseguren la utilización efectiva de los recursos con que cuenta la empresa.

BANCO DE TECNOLOGIAS. - Consiste en el registro voluntario de aquellas tecnologías desarrolladas y/o adaptadas por empresas mexicanas.

ACTIVIDADES:

- + Localiza el conocimiento técnico que necesita la industria para innovar sus productos y procesos de fabricación, utilizando la información localizada en las principales bibliotecas y centros de investigación del país y del extranjero.

- + Esta en contacto con organizaciones de varios países a las que puede recurrir en busca de nuevas ideas aplicables a México.
- + Puede poner en contacto a la industria con aquellas instituciones que le ayuden a resolver sus problemas.

En los 3 años de actividades en que este centro lleva funcionando se han apoyado una variada gama de innovaciones tanto en los procesos como en los productos, desarrollándose de diferentes formas dependiendo del tamaño, capacidad de innovación y complejidad de la tecnología podemos citar como cursos más frecuentes de estos procesos:

Innovación mediante aplicación del conocimiento por la empresa, en este caso las empresas generalmente tienen capacidad de absorción y asimilación de los conocimientos, y ella misma, a través de la variada información suministrada ha mejorado un proceso o creado un nuevo producto.

Innovación mediante el contacto con capacidad de laboratorios para el análisis y experimentación.

Este proceso de innovación se ha desarrollado en aquellas empresas que careciendo de instalaciones o conocimientos especializados ha necesitado de la intervención de laboratorios que analizando y experimentando le han proporcionado la información acerca de las

características finales que debe tener su proceso o producto sugiriéndole las formas más convenientes de implementación.

Innovación mediante Asistencia Técnica. - Este es el caso de las empresas que teniendo definido el producto o el proceso, no saben como implementarlo por falta de conocimientos técnicos o porque la innovación es complicada, se les ha contactado con los mecanismos convenientes de asistencia técnica y se han logrado satisfactorios resultados.

Innovación mediante transferencia de tecnología. Este proceso se ha desarrollado por empresas, que teniendo problemas específicos en su producción ha necesitado resolverlos, se han contactado con el servicio de información, y analizando las alternativas tecnológicas más conveniente tanto para la empresa como para el país se ha optado por alguna de ellas. Esta modalidad puede involucrar una adaptación a las condiciones del país, o puede ser transferido de manera directa, en cualquiera de los dos casos, siempre ha sido necesario escoger la que proporciona la alternativa de más independencia tecnológica para la empresa.

V - F. INCORPORACION DE PERSONAL TECNICO.

Se ha visto, en los países industrializados que uno de los factores que más han contribuido al desarrollo de su capacidad de innovación, ha sido el contar con cuadros técnicos suficientemente preparados y motivados. En nuestro país, se ha hecho patente la escasez; frecuentemente crítica, tanto de obreros calificados y semicalificados como de técnicos medios; frente a la relativa suficiencia de personal a nivel profesional. Este sector ha sido motivo de múltiples deliberaciones, pero la más evidente ha sido la falta de centros de formación profesional, en los que a últimas fechas se han venido realizando múltiples esfuerzos.

El sistema educativo nacional proporciona el grueso de requerimientos a la industria, pero éste no constituye el único camino, ya que es posible la incorporación de personal por medio de los centros de asistencia y apoyo tecnológico. Un ejemplo lo constituyen los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI) en los que parte de su personal técnico se está incorporando a las empresas y ayuda con su experiencia y capacidad a la absorción de innovaciones creando una capacidad interna para adquirirlas e incorporarlas a los sistemas de elaboración de sus productos, y algunas veces forta-

lecan los grupos de investigación, y le permiten desarrollar innovaciones apropiadas a las condiciones de estas. Este tipo de acciones deben ser tomadas en cuenta por organismos similares para que la pequeña y mediana industria se beneficie de ellos.

Uno de los factores que limita seriamente la incorporación de personal profesional en ciertas ramas es la falta de experiencia de los recién egresados, de atender cuestiones de importancia en las empresas; ésto es, que los empresarios no tienen gran interés en personas que han de ser entrenadas en períodos largos antes de empezar a ser de utilidad.

La relación en los programas para estudio entre la industria y la escuela es conveniente, pues estimula la creatividad para presentar soluciones a problemas prácticos. Hasta el presente trabajo, esta relación ha estado reducida a dar facilidades para que los estudiantes y pasantes realicen prácticas en las instalaciones industriales. Una forma que permitiría estrechar esta relación sería creando interés en los empresarios para que establezcan contratos de investigación con las universidades e institutos ó inclusive que estas investigaciones constituyan temas de seminarios o tesis.

El gobierno en su papel de coordinador y ejecutor de acciones y programas de incorporación de personal técnico, debe propiciar

mediante estímulos y deducciones la realización de cursos de especialización en las escuelas, la creación de seminarios y congresos a nivel nacional e internacional a los cuales las empresas con el aliento de las deducciones, envíen a su personal técnico, esta es una manera de ponerse en contacto con experiencias de innovaciones del país y del extranjero, además de mejorar sus cuadros técnicos con la actualización de conocimientos.

El programa de becas creado por el CONACYT, es un mecanismo reciente relacionado con la incorporación de personal técnico y de grado necesario para el desarrollo industrial de la Pequeña y Mediana Industria. El personal de grado se supone y va a estar dedicado o reforzará las instituciones de investigación existentes y permitirá la formación de otras nuevas, aunque puede preverse que una parte de estos becarios se incorporará a su regreso al sistema educativo.

Las becas que otorga el CONACYT para entrenamiento técnico, tienen como objetivo fundamental formar personal capacitado para satisfacer las necesidades de la industria esperando que este tipo de personal sea el que, con el paso del tiempo, habrá de constituir la base de la innovación tecnológica y de la implantación de nuevos procesos industriales.

CALZADO

La industria del calzado en México es sin lugar a dudas una de las industrias de transformación más importantes dadas sus características económicas, y en virtud de sus características funcionales, una de las que más urgentemente necesita de un plan de desarrollo industrial a nivel nacional, dentro del cual se tome a la innovación tecnológica como un factor importante para estructurar mejor su desarrollo futuro.

En lo que sigue presentamos una recopilación de algunos interesantes estudios de este sector, enmarcados al principio con algunas de las más importantes características económicas que destacan la importancia de este sector para el País, después analizaremos algunos de sus problemas y se presentarán algunas sugerencias al respecto.

Estimaciones realizadas en este sector señalan que a pesar de que esta industria funciona con un 60% de su capacidad instalada produce al año cerca de 200 millones de pares de zapatos, considerando desde luego a todas las unidades productivas, y a todos los tipos de zapatos, con lo cual no sólo cubre la demanda nacional sino que además, se exporta una considerable remesa al extranjero, la que se ha venido realizando así:

1971	\$ 50 millones.
1972	\$ 71 millones.
1973	\$ 92 millones.

De seguir este crecimiento para 1976 se exportaran 149 millones.

El país tiene 3 grandes centros productores:

México	27	%
Guadalajara	26.1	%
León	36.9	%
Resto del País	<u>10</u>	%
T o t a l:		100 %

El tamaño de las empresas se clasifica de la siguiente manera de acuerdo a su número de trabajadores empleados.

Empresas Grandes	Con más de 500 trab.	1
Empresas Medianas	de 50 a 500 trab.	aprox. 40
Empresas Pequeñas	menos de 50 trab.	aprox. 4000

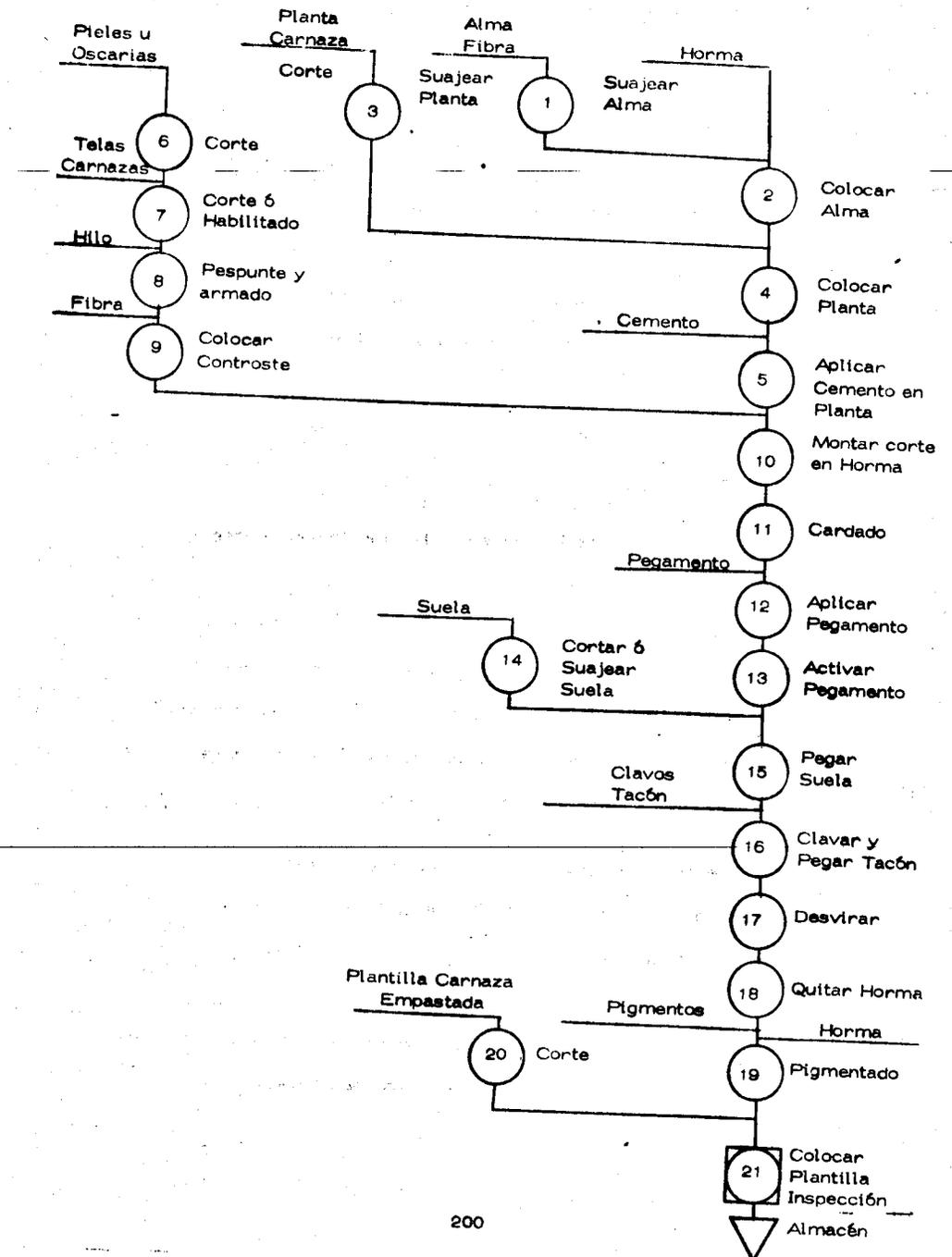
La inversión en el grupo de grandes empresas es alrededor de \$ 40,000.00 (CUARENTA MIL PESOS) por obrero; en las medianas \$ 6,000.00 (SEIS MIL PESOS) por obrero y en las pequeñas hasta \$ 5,000.00 (CINCO MIL PESOS) en promedio.

El costo y la calificación de nuestra mano de obra favorecen el desarrollo de esta industria, pues si se compara con Estados Unidos; un obrero calificado tiene un sueldo de 1/6 de lo que ganaría en ese país. Entonces:

- ¿Porqué la industria del calzado no trabaja en toda su capacidad instalada y exporta sus excedentes, generando consecuentemente empleos y robusteciendo nuestra economía?
- ¿Porqué cuando se ha exportado cierto producto esta producción no es perdurable y definitiva?
- ¿Qué problemas concurren a frenar la productividad y las exportaciones de esta rama industrial?

PROBLEMAS MAS FRECUENTES

A continuación presentamos un diagrama del proceso de fabricación para que al analizar dichos problemas éstos se vean más claramente.



MODELOS Y HORMAS

202

En la mayoría de los casos se encuentra que los modelos para la próxima temporada son seleccionados por el empresario y el modelista, si es que existe en la empresa, a través de revistas. Esto presenta como consecuencia, un atraso con respecto a los mercados de Europa y Estados Unidos con las consiguientes desventajas en competitividad para nuestros productos.

Una sugerencia para resolver este problema es lo que se hace en otros países en los que se ha organizado con buenos resultados un grupo de gentes encargadas de la selección de los modelos que está integrado por el Jefe de Ventas, el Jefe de Producción, el modelista y algunos de los mejores vendedores, este grupo no solo indica los modelos, hormas, tipos de pieles y colores, sino también elimina por votación.

En el aspecto de la moda, es conveniente que los fabricantes hagan contacto con oficinas como el INFULS INTERNATIONAL en Londres o con diseñadores italianos de fama internacional, a más de tratar de desarrollar diseñadores creativos que traten de elaborar diseños de moda, y que sean convenientemente capacitados con los especialistas internacionales.

201

Las hormas usadas en la industria son de manufactura nacional en su mayoría basadas, en la copia de hormas Europeas, esto ha ocasionado que cuando la copia no se hace con cuidado la horma provoca distorsiones y otros defectos que originan en el zapato esfuerzos innecesarios, los cuales no sólo lo deforman y acaban prematuramente sino que por razón natural lo hacen poco cómodo.

Para la solución de este problema es necesario tener contacto con especialistas alemanes e ingleses que le proporcionen a esta industria las tecnologías, conocimientos y maquinaria apropiada para controlar estos problemas.

CORTE Y PREPARACION

Los problemas más frecuentes en este departamento son:

- + Desperdicio de material ocasionado por :
 - + Falta de troqueles para el corte de las pieles con lo cual se tiene que hacer a mano.
 - + Los métodos de marcado no son los más adecuados.
 - + Plantilla de corte de cartón el cual se desgasta rápidamente y dan origen a errores.

- Se pueden lograr considerables ahorros especialmente en forros si los modelistas dan solamente 2mm para afilar (3 mm. en caso de que se clave en la parte de atrás) y 7 y hasta 8 mm. alrededor del corte, asimismo sería conveniente el uso de aparatos para marcar todo el modelo en una sola operación y así asegurar una perfecta marcación y ahorrar tiempo.
- Con respecto a las plantillas de corte, una sugerencia es utilizar modelos de cartón ribeteados ya que de esta forma no solamente es más rápido cortar alrededor de este modelo sino que también se mantiene la forma correcta.
- + La mayoría de las fábricas cortan sobre lámina de zinc y con cuchillos de cuerda de reloj.
- Puede mejorarse su productividad un 30% en el caso de que se trabajara sobre bloques de Madera (medidas 80 x 80 cms.) y con cuchillos especiales (U.S. M.C.) afilados en piedra de carborundum y aceite, y un asentador de tira de cuero.
- + En muchas empresas el cortador se dirige directamente al almacén para proveerse de materias primas lo cual ocasiona una pérdida de tiempo.

- Esto puede evitarse encargando a una persona de que habilite a los cortadores de pieles y modelos en el momento preciso.
- + En el departamento de corte se ha notado la falta de dispositivos de alimentación para las máquinas de troquelar en el caso donde se trabaja con materiales en rollos sintéticos y textiles.
- Esto se puede resolver por dispositivos de alimentación (SANDT) o con mecanismos de este tipo.

PESPUNTE

Este departamento es uno de los que crea más problemas en la industria del calzado algunos de los cuales presentamos.

- + Escasez de gente preparada para este departamento.
- + Equipo atrasado, ya que existe en el mercado máquinas que pueden realizar varias operaciones, como cementar reforzar y dobladillar al mismo tiempo, así como máquinas de alta velocidad y doble aguja.
- + En este departamento en ocasiones se realizan operaciones innecesarias como pegar las partes que se van a coser, naturalmente este tipo de operaciones puede ser eliminado.

MONTAJE Y TERMINADO

Algunos de los puntos claves que afectan la calidad del producto terminado son:

- + La calidad y longitud del refuerzo de la plantilla (cartón vulcanizado) y el ángulo del mismo en la parte del punto de apoyo, como la longitud y posición de la costilla (cambrillón) en ocasiones no se ha encontrado en la posición correcta.
- + Los contrafuertes y casquillos no son de buena calidad, ya que existen algunos materiales que son más aconsejables que los que actualmente se usan como celastic, termoplástico y también fibra recuperada de alta calidad.
- + Faltan máquinas para asentar la base del tacón en el caso de zapato para dama.
- + En varias fábricas se ha notado la ausencia de máquinas para moldear la talonera del corte.
- Se recomienda guías para las máquinas de desvirar y guías para lijar tacones así como otros tipos de lija más fina, para mejorar el acabado del calzado especialmente en empresas que trabajan las mejores calidades.

En cuanto a las Materias Primas podemos precisar:

- 1.- No existen prácticamente, mediciones, comprobación de espesores, ni control alguno de calidad para las pieles y materiales empleados, ni siquiera para productos de exportación. El único control que existe es visual.
- 2.- Las pieles empleadas para corte se señalan de baja calidad con roturas durante el montado y desprendimiento de los acabados durante el montado, así como también en uso.
- 3.- Las suelas empleadas cuando son de cuero, no ofrecen las condiciones básicas de calidad, entre sus inconvenientes se señalan: poca duración, roturas de la flor, falta de uniformidad, también las suelas de hule, se señalan como de baja calidad.
- 4.- Los pegamentos también son señalados en general como de baja calidad, en todos los tipos existentes: hule, látex, neopreno, poliuretano etc., son de poca confiabilidad por sus cambios continuos en su formulación. Actualmente es difícil en el sistema de pegado, tener absoluta seguridad de que los zapatos hechos con este sistema den un buen servicio en el uso, por lo que la mayoría de los fabricantes, recurren a coser posteriormente sus productos elevando

consecuentemente el costo de los mismos.

8.- También se ha señalado como de baja calidad los hilos, clavos, costillas para el acabado y adorno.

Por todo ésto es necesario sugerir que se desarrollen las siguientes actividades:

- si - Estudiar analíticamente los procesos y materiales empleados.
- Asesorar y apoyar técnicamente a este sector en cuanto a los procesos para la fabricación, curtido, pigmentación de las materias primas, estableciendo asimismo normas mínimas de calidad.
- Mediante la investigación aplicada tratar de obtener productos que substituyan con ventaja a los que no satisfacen las normas de calidad y precio; así como el desarrollo de nuevos productos que cubran las necesidades de la industria en cuanto a obtener materiales que ahora no existen que puedan reducir los costos de manufactura sin afectar la calidad.
- Desarrollar fuentes de información como bibliotecas para proporcionar conocimientos científicos-tecnológicos de

la industria del calzado y de las industrias proveedoras.

- Preparación y capacitación del personal, mediante estudios, becas, conferencias, seminarios que le estimulen para la adaptación de las tecnologías disponibles, así como para optimizar el uso de los materiales, procesos de fabricación, empaque, embalaje y almacenamiento.
- Investigación para la industrialización de esquilmos y subproductos.

EXPORTACION

El gobierno ha tratado de estimular la exportación mediante diversas medidas, como otorgar el 11% en certificados de devolución de impuestos, conceder subsidio en fletes y financiamientos a tasas menores. El ahorro que con ésto se obtiene, permite pagar un control de calidad y cotizar mejores precios.

Sin embargo, como no es posible que las empresas medianas y pequeñas, que son la gran mayoría puedan penetrar por sí solas en los mercados internacionales, el gobierno ha creado un nuevo incentivo para que las empresas se asocien para la exportación.

Este consiste en un 4% adicional de CEDIS para la empresa, si ésta

forma parte de un consorcio y realiza sus exportaciones a través de él.

Las cantidades adicionales obtenidas de esta forma ayudan a que las empresas asociadas pueden penetrar en nuevos mercados y fortalecer la posición de los ya existentes.

El primer consorcio establecido en el país para la exportación de calzado VENEXPORT, S. A. de C. V. en la ciudad de León, Gto. constituido en un principio con 17 empresas con un total de capital social de 5 millones de pesos ha tenido experiencias muy interesantes y particularmente provechosas.

INDUSTRIA ALIMENTARIA

El enfoque de este estudio es mostrar un breve análisis de innovación tecnológica en la Industria Alimentaria. Esta industria, dada la gran variedad de sus operaciones, podemos señalar que es el espejo de muchos de los problemas que afectan a la industria nacional.

El sector alimenticio representa el 60.7% de la fuerza de trabajo nacional que se dedica a producir, transportar, procesar o vender alimentos; este esfuerzo genera aproximadamente el 44.2% del PNB nacional, y por su volumen y valor de producción ocupa el primer lugar entre las industrias manufactureras de México. La industria está constituida por 739 empresas integradas en 14 clases industriales y clasificadas como sigue:

- 1.- Matanza de ganado, preparación, conservación y enlatado de carne y productos de tocinería.
- 2.- Pasteurización de leche y elaboración de productos lácteos.
- 3.- Envase y conservación de frutas, legumbres,

pescados, mariscos y otros productos marinos.

- 4.- Molinos de trigo.
- 5.- Molinos de nixtamal.
- 6.- Beneficio de productos agrícolas.
- 7.- Pan, galletas y pastas alimenticias.
- 8.- Piloncillo.
- 9.- Dulces, bombones y confituras.
- 10.- Molinos y tostadoras de café.
- 11.- Grasas y aceites vegetales comestibles.
- 12.- Alimentos preparados para ganado y aves.
- 13.- Fabricación de hielo.
- 14.- Productos alimenticios varios.

Referencia: 48.

La distribución geográfica de esta industria es muy amplia, siendo las zonas más importantes: Sinaloa, Guanajuato, Querétaro, Estado de México, y Distrito Federal, con un personal de 14,217 trabajadores.

Se han realizado diversos estudios tratando de cuantificar la situación que presenta actualmente la Industria Alimenticia, uno de estos es el "Estudio del Estado del Arte en las Tecnologías Involucradas en el procesamiento de industrias de frutas y hortalizas", realizado por el CONACYT.

Este estudio detecta una serie de necesidades de investigación y experimentaciones, tendientes a obtener una mejor calidad en los productos, en otros casos costos más bajos y la necesidad de capacitación de recursos humanos.

Dada la complejidad del problema, no vamos a realizar un análisis exhaustivo de esta industria, simplemente, con base en el estudio antes mencionado, nos dedicaremos adelante al "Análisis de la innovación tecnológica, como fuente de solución a algunos problemas detectados".

Antes de comenzar el análisis, cabe mostrar el diagrama del proceso de elaboración de envase y conservación de frutas y legumbres.

ALIMENTARIA Y LA INNOVACION

MATERIA PRIMA

En la materia prima se detectan problemas de abastecimiento en general, selección por parte del productor, control de calidad por parte de la industria. En todos estos casos una posible solución podría ser asignar personal especializado o capacitado para llevar a cabo tareas de abastecimiento, selección y control de calidad, atendiendo en cada caso las características de cada materia prima.

Existen problemas en la provisión de latas de calidad adecuada, problema que se solucionaría, diseñando y creando un método más adecuado para la esterilización y fabricación de latas para envase.

Faltan variedades mejoradas con características más adecuadas para su industrialización, semilla certificada de frutas y legumbres, fertilizantes e información sobre localización de cultivos, volúmenes disponibles, evaluación de cosechas (calidad) y asesoría sobre mercados.

Para esto se considera necesario, laboratorios de diagnóstico y

servicios de análisis, investigación de nuevos productos, simplificación de procesos y control de calidad de productos frescos y productos terminados.

Así como dar a conocer a la industria el potencial de servicios científicos y tecnológicos que ofrece el sistema de Universidad, Institutos, escuelas, laboratorios privados, etc.

EQUIPO Y PROCESO.

Faltan sistemas de almacenamiento y conservación de productos perecederos. En este caso es necesario conocer las características físicas y químicas de los productos, para crear sistemas de conservación y almacenamiento adecuados.

Son deficientes las operaciones de engargolado y esterilización, las cuales podrían solucionarse investigando métodos más modernos para adaptarlos a la empresa, o bien diseñando un equipo más eficiente que se adapte a sus necesidades.

Falta maquinaria que sustituya muchas operaciones que se realizan manualmente como transporte, lavado, desvainado, selección, clasificación, deshuesado, etc.

En estos casos se debe fomentar la investigación e información sobre maquinaria que realice estas operaciones, o bien realizar sus propios modelos según su utilización. Faltan servicios de mantenimiento de equipo, asesoría e inspección sobre saneamiento de las plantas.

CONTROL DE CALIDAD

No existe asesoría sobre sistemas de control, faltan servicios de pruebas de calidad y envases, laboratorios de control de calidad e inspección por parte del gobierno.

Se deben crear en estos casos laboratorios de control de calidad donde se realicen pruebas y se desarrollen sistemas de control para la empresa.

Principales necesidades de tipo general:

- Obtener información sobre nuevos procesos.
- Contar con equipo para procesos específicos.
- Contar con servicios de laboratorio.
- Contar con plantas piloto para fomentar el diseño de nuevos productos; que tomen en cuenta el gusto nacional.

- Fomentar el desarrollo de productos que utilicen materias primas no aprovechables actualmente, así como los desechos industriales.
- Establecer políticas de apoyo para estudios de factibilidad de fabricación nacional de equipo y refacciones de las plantas industriales.
- Buscar una vinculación entre las necesidades de la industria y las actividades de las instituciones de investigación y de enseñanza técnica y superior.

Como se muestra, la industria alimentaria necesita fortalecerse y adaptarse a las necesidades actuales. Un plan de apoyo para el sector, deberá contar con los siguientes propósitos:

- Capacitación en planta de obreros y personal técnico especializado.
- Creación de un centro de diseño que proporcione y colabore en la creación de mejores métodos y programas de fabricación.
- Creación de laboratorios de diagnóstico y servicios de análisis, investigación de nuevos productos, control de calidad e inspección.
- Sistema de información apropiado.

Crear un clima propicio para la innovación con apoyos gubernamentales a la infraestructura científico tecnológica y directamente a la industria.

INDUSTRIA DE JOYERIA

El objetivo de este estudio es mostrar un breve análisis de innovación tecnológica en la industria de joyería. Esta industria, es un caso representativo de los problemas que afronta la pequeña industria mexicana.

De esta industria no se tienen datos exactos del porcentaje que representa su fuerza de trabajo, pues la mayoría de talleres son clandestinos y a últimas fechas ha disminuido el número de talleres registrados, por falta de trabajo y la elevación del costo de la materia prima.

Según datos proporcionados por Distribuidores de equipo y materiales para la industria de joyería, han cerrado 117 talleres por las causas antes mencionadas.

La distribución geográfica de esta industria es muy amplia, siendo las zonas más importantes: Guadalajara, Querétaro y México, aunque en realidad esta industria está repartida en casi toda la República Mexicana, con un personal aproximado de 6,200 trabajadores.

El IMCE y CONACYT han realizado estudios tratando de conocer la

situación actual de la industria de joyería y ha elaborado un proyecto para la creación de un centro de apoyo tecnológico y de diseño en el campo de joyería, platería, extracción y lapidaria de piedras semipreciosas en el Estado de Jalisco.

Este estudio detecta una serie de problemas profundos por los cuales atraviesan estas artes. Entre ellos se mencionan problemas de tipo tecnológico, materia prima, mercado y problemas humanos, etc.

Dado lo complejo del problema de la industria de joyería, no realizaremos un análisis exhaustivo de ésta, simplemente, con base en los estudios antes mencionados⁽⁵⁰⁾, encausaremos este estudio al "Análisis de la innovación tecnológica como fuente de solución a algunos problemas detectados".

LA INNOVACION COMO FUENTE DE SOLUCION A ALGUNOS

PROBLEMAS DETECTADOS

Problemas detectados en la industria de joyería de carácter tecnológico y aplicación a éstos de la innovación.

DISEÑO

En México, a lo largo de toda la República existen buenos joyeros,

gente con habilidad manual y algún conocimiento técnico, capaces de elaborar productos con cierto nivel de calidad, pero no necesariamente capaces de crear un estilo propio y adecuado al mercado.

Carece de diseños modernos y propios, pues los mismos diseños se repiten desde hace más de 20 años.

Cuando utiliza diseños modernos son copia fiel de otros que ya pasaron de moda en otros países como Italia, Alemania, España, etc.

Este es uno de los problemas más importantes en la industria de joyería, pues es el punto de partida en el proceso de fabricación.

Para esto se considera necesario que los joyeros estén informados por medio de revistas, ferias, exposiciones, cursos de capacitación, etc. sobre los nuevos diseños de los principales centros joyeros del mundo, asimilar estos diseños e ir adaptando esas tendencias a las características, costumbres e idiosincracia del país.

MATERIA PRIMA

La materia prima que se utiliza en la joyería es la más cara de todas las materias primas utilizadas en la industria, tanto nacional como mundial.

En el caso de México son grandes los problemas para el abastecimiento y proceso de esta materia prima por varios factores:

- a) La extracción de las piedras semipreciosas carece de técnica, siendo ésta en forma irracional, eventual, provocando así una productividad muy baja.
- b) El tallado y pulido de las piedras se hace con equipos rudimentarios y técnicas obsoletas, además se desconocen totalmente las bases científicas de tallado y pulido, teniendo por resultado una enorme pérdida de buen material.
- c) Existe mucha importación de materia prima para el proceso siendo los precios muy elevados.
- d) Los precios de la materia prima son variables.
- e) El costo de los metales por aleación son muy caros.

En general se utilizan técnicas obsoletas para la explotación y procesado de las materias primas, en lo que se refiere a piedras semipreciosas.

EQUIPO Y TÉCNICAS

El equipo utilizado por la industria de joyería es rudimentario en

un 70%.

No existe herramental adecuado a esta industria, se utiliza generalmente herramienta dental.

Esto provoca que la producción no sea masiva ni con la calidad adecuada.

En el proceso de producción el 80% de joyeros, realizan las ejecuciones a mano, el resto utilizan técnicas más recientes como son el vaciado en cera perdida y el troquelado.

El joyero carece de técnicas adecuadas para la producción, siendo las que utiliza las más rudimentarias.

En consecuencia es necesario capacitar a los explotadores y gambusinos para que utilicen técnicas adecuadas en la explotación de piedras semipreciosas.

Contar con información sobre lo que están haciendo en otros países al respecto, e ir creando técnicas propias y más adaptables a las características geológicas del país.

En cuanto al equipo, aunque apenas se está introduciendo equipo y maquinaria de importación, es necesario que al mismo tiempo se

empiece a asimilar la tecnología que se importa e ir pensando en crear maquinaria y equipo en el país.

En el proceso la creación de un centro de apoyo tecnológico y de diseño, ayudaría a conocer técnicas nuevas para trabajar con la materia prima para la joyería. El mexicano tiene fama mundial de ser una persona creadora e imaginativa, por lo tanto hay que encausar estas habilidades para buscar la innovación tecnológica en todas las ramas de la industria de joyería.

CONTROL DE CALIDAD

Los joyeros mexicanos a fin de bajar los costos, reducen cuanto pueden el tiempo de trabajo sobre la pieza, dando como resultado una enorme baja de la calidad final.

La industria de joyería ha perdido mercados nacionales e internacionales, por falta de lo que ellos llaman de ética profesional, en cuando a la relación del quintado a los porcentajes de aleación de metales.

No se han preocupado por crear una normalización en la joyería, provocando abusos y baja calidad de los productos.

PRINCIPALES NECESIDADES DE TIPO GENERAL

- Buscar una innovación en cuanto a diseños.
- Conocer los medios adecuados y las tecnologías indicadas para la explotación de piedras semipreciosas.
- Contar con información técnica y sobre nuevos procesos y diseños.
- Establecer políticas de apoyo para estudios de factibilidad de fabricación nacional de equipo, herramental y materia prima.
- Contar con servicios de laboratorio.
- Contar con equipo especial para la joyería.
- Establecer normas de calidad apegadas estrictamente a las normas internacionales.

Como se puede ver la industria de joyería al igual que la de calzado y alimentos, necesita fortalecerse y adaptarse a las necesidades actuales. Un plan de apoyo para el sector, deberá contar con los siguientes propósitos:

- Capacitar a los explotadores de materia prima (piedras semipreciosas).
- Capacitar a los trabajadores en el procesamiento de las piedras semipreciosas en bruto (lapidaria).
- Sistema de información completo y apropiado.
- Creación de un centro de apoyo tecnológico que proporcione y colabore en la creación de mejores diseños y métodos, control de calidad y maquinaria.
- Crear un clima propicio para la innovación con apoyos gubernamentales e infraestructura científico y tecnológica al alcance de la industria mediana y pequeña.

ANEXO II

MECANISMOS DE APOYO A LA INNOVACION

La responsabilidad del Estado en el proceso de industrialización ha dado como resultado el establecimiento o creación de varios instrumentos de apoyo a la industria, algunos de los cuales propician la Innovación tecnológica de manera directa o indirecta.

Al análisis de los mecanismos directo y/o indirectos que estimulan de alguna manera el proceso de Innovación nos dedicaremos en las siguientes páginas, para lo cual los dividiremos en tres tipos de apoyos:

- a) Apoyos Fiscales y Financieros.
- b) Apoyos Tecnológicos.
- c) Apoyos a la Capacitación de Personal.

a) Apoyos Financieros:

Fondo Nacional de Fomento Tecnológico (FONATEC).

El objetivo de este organismo es otorgar financiamiento a la investigación y el desarrollo tecnológico de proyectos que incorporen al aparato productivo innovaciones importantes. Este fondo es manejado por NAFINSA y proporciona los siguientes beneficios:

- Optimización de la planta industrial mexicana, que permita por tal razón la reducción de costos en la producción y por ende la ampliación del mercado interno y el incremento de posibilidades de concurrir a mercados del exterior.
- El saneamiento de la balanza de pagos evitando la fuga de divisas por concepto de transferencia de tecnologías.
- La generación de ocupación en diferentes estratos.
- El desarrollo de tecnologías que aprovechan las materias primas y los recursos naturales de la nación.
- Contribuir al enlace entre el sistema educativo nacional, así como la infraestructura científico-tecnológica y la industria mexicana.
- Coadyuvar a la formación de personal que pueda desarrollar tecnologías propias y en general incrementar el nivel de

capacitación dentro de la industria mexicana.

Los proyectos que se desarrollen con auxilio financiero del fondo deberán ser en la mayoría de los casos aquellos que presenten posibilidades de resultados a corto plazo y solo en las ocasiones en que los juzgue conveniente a mediano. El fondo deberá encauzar sus recursos a financiar proyectos en los niveles de investigación aplicada, en ingeniería industrial y de la investigación fundamentalmente orientada. Además, proporcionará orientación y asistencia técnica a los solicitantes.

FINANCIAMIENTO A LA EXPORTACION

Fondo para el Fomento de las Exportaciones de Productos

Manufacturados

(FOMEX)

Creado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en el Banco de México, S. A. el FOMEX es un fondo cuyo objetivo principal es otorgar créditos al exportador mexicano para las ventas al exterior de manufacturas y de servicios en posibilidad de competir en otros países, protegiendo a los exportadores y a las instituciones de crédito contra los riesgos políticos a que están expuestos sus créditos en el exterior, han financiado 11,271 millones de pesos de 1964 a 1972.

Las operaciones que efectúa el FOMEX se concentran en estos campos.

I.- Financiamiento de ventas a plazos al exterior.

II.- Financiamiento a la pre-exportación que abarca:

- Financiamiento para surtir pedidos específicos.

- El de inventario de materias primas, productos en proceso y productos terminados correspondientes a la actividad exportadora.
- Financiamiento de existencias de productos terminados con fines de exportación.

III.- Financiamiento para sustitución de importaciones.

Apoya el FOMEX al fabricante nacional, para la producción la venta o la instalación de equipo mexicano, para competir en condiciones de crédito y sustituir la compra al extranjero de bienes semejantes.

IV.- Operaciones de garantía de crédito a la exportación.

Protege a los exportadores de los llamados "riesgos políticos" tales como:

- Inconvertibilidad y/o intransferibilidad de los pagos hechos por los importadores.
- Falta de pago del crédito derivado de la exportación, originada directamente por requisición, expropiación o confiscación de los bienes del importador.
- Falta de pago del crédito derivado de la exportación, a consecuencia de disposición expresa de carácter

general de una autoridad gubernamental.

- Falta de pago del crédito derivado de la exportación.

BANCO NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR

Esta institución nacional de crédito funciona como un auxiliar al exportador para realizar exportaciones, cuenta con servicios como investigación de mercados, asesoría en comercio exterior, comercialización de productos, y maneja una serie de fideicomisos, algunos de ellos relacionados con las actividades del comercio exterior, como el fondo candelillero y el fondo editorial de la plástica mexicana.

Sus principales operaciones son:

- Servicio especializado en cartas de crédito y órdenes de pago a través de corresponsales en todo el mundo.
- Servicio especializado de cobranzas al extranjero, tramitando el cobro de documentos, proporcionando información sobre el manejo de la documentación.
- Otorgar crédito oportuno y eficiente para pre-exportación, almacenamiento de productos nacionales en el exterior,

- Fomentar la aportación de particulares en el capital social de algunas empresas que requieran nuevos fondos, ofreciéndoles una garantía parcial y temporal de compras de las inversiones que hagan.

FINANCIAMIENTO A LA PREINVERSION

Los estudios de preinversión permiten localizar e identificar las mejores oportunidades de creación de nuevas empresas y centros de actividad y aprovechamiento de recursos, además de que aseguran que los pasos para la organización de nuevos recursos o la contratación de créditos, se darán previo análisis de lo que es más aconsejable y conveniente.

Un estudio de preinversión permite las siguientes ventajas:

- Destino del dinero antes de invertirlo.
- La viabilidad técnica, económica y financiera.
- La tecnología, localización y organización más adecuada a la naturaleza de la inversión.
- El mercado nacional e internacional que le ofrezca mayores ventajas.

FONDO NACIONAL DE ESTUDIOS DE PREINVERSION

(FONEP)

Fideicomiso creado por NAFINSA en 1967 cuyo objetivo es otorgar financiamiento para realizar estudios de preinversión que requieran los inversionistas nacionales, financiando principalmente estudios de prefactibilidad y factibilidad técnica, económica y financiera de proyectos específicos, estudios para la creación de nuevas empresas y empresas de exportación, estudios para el mejoramiento administrativo operacional o de mercado nacional e internacional, etc.

Este fideicomiso de apoyo a la innovación tecnológica permite ampliar la realización de proyectos bien concebidos con grandes cualidades desde el punto de vista de su factibilidad económica y social, por eso el fondo atiende solicitudes para la preparación de proyectos específicos y de estudios de carácter general tanto del sector público como del privado.

El fondo otorga créditos con duración de tres a ocho años y por un período de gracia por el tiempo que dure la elaboración del estudio, el cual no puede exceder de 24 meses.

El monto mínimo de préstamos que otorga es de \$ 25,000.00. El acreditado debe efectuar una aportación en efectivo, mínima del 5%

- Que generen parte de su producción para mercados del exterior apoyados en un mercado doméstico suficientemente amplio que sirva de base económica de operación.
- Que substituyan importaciones eficientemente, ésto es que los bienes elaborados estén en condiciones de competencia en cuanto a calidad y precio con artículos iguales o similares elaborados en el exterior.
- Que se dediquen a labores de maquila, cuando tengan un mercado exterior asegurado.

Sus operaciones principales han sido:

- Participar temporalmente hasta con el 33% en el capital social de las empresas representadas por acciones comunes o preferentes.
- Estimular la participación de instituciones privadas de crédito en el capital, mediante la garantía temporal y parcial de compra de las inversiones que hagan.
- Promover la emisión y colocación de acciones y obligaciones de empresas industriales.

importaciones, ventas y sustitución de importaciones.

- Organizar consorcios o grupos de exportadores, o en su caso, empresas exportadoras que unifiquen la oferta exportable de numerosos pequeños productores que aisladamente serían incapaces de penetrar los mercados externos.
- Contribuir a la adquisición de maquinaria y equipo, así como tecnología que necesita el desarrollo del país.

FONDO NACIONAL DE EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL

(FONEI)

Fideicomiso manejado por el Banco de México, S. A., a través de un contrato de fideicomiso con el gobierno federal, representado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

El FONEI tiene como objetivo apoyar y alentar mediante aportaciones temporales de capital social a las empresas industriales de nueva creación o existentes que no cuentan con medios económicos y técnicos para lograr su desarrollo, siempre que reúnan las siguientes condiciones.

a una tasa de interés del 5%.

PRODUCTOS MANUFACTURADOS Y NO MANUFACTURADOS.

Existen muchos criterios que tratan de determinar el grado de elaboración que cada producto debe contener dentro de su costo directo de fabricación para considerarlo manufacturado, la ley de Industrias nuevas y necesarias* señala que se considerarán artículos suficientemente elaborados para efectos de los beneficios que otorgaba, los que tenían como mínimo un 10% de grado de elaboración dentro del costo directo de fabricación.

Ahora con este criterio procederemos a dar algunos financiamientos existentes.

FINANCIAMIENTO A PRODUCTOS MANUFACTURADOS Y NO MANUFACTURADOS.

FONDO NACIONAL DE FOMENTO INDUSTRIAL

(FOMIN)

Fideicomiso que funciona a través de NAFINSA, y tiene por objeto

* Artículo 10.

promover la creación de la capacidad productiva industrial, así como la ampliación y mejoramiento de la ya existente, por medio de aportaciones temporales de capital social, a las empresas industriales de nueva creación o a las ya existentes, apoyando principalmente el desarrollo de las empresas medianas y pequeñas que no cuenten con los medios económicos y técnicos para lograrlo.

El FOMIN puede en ocasiones ofrecer o estimular la participación de instituciones privadas o públicas de crédito, en el capital de las empresas; para ésto habrá una garantía temporal y parcial de compra de las inversiones que realicen dichas personas.

El Fondo dará prioridad a aquellos proyectos que:

- Solucionen problemas del medio ambiente.
- Utilicen, favorezcan y desarrollen los recursos de la región donde se establezcan.
- Generen fuentes de trabajo.
- Complementen o integren actividades económicas existentes.
- Favorezcan la ocupación de técnicos de la región.
- Estimulen la creación de tecnologías propias.
- Contribuyan al desarrollo regional, descentralización y creación de oportunidades de exportar manufacturas.

Algunas de sus operaciones que realiza son:

- Participar temporalmente hasta por un 33% en el capital social de las empresas representadas, por acciones comunes o preferentes.
- Promover la emisión y colocación de acciones y obligaciones de empresas industriales.
- Estimular la participación de instituciones privadas de crédito en el capital, mediante la garantía temporal y parcial de compra de las inversiones que hagan.
- Fomentar la aportación de particulares en el capital social de algunas empresas que requieran nuevos fondos, ofreciéndoles una garantía parcial y temporal de compra de las inversiones que hagan.

FONDOS MIXTOS REVOLVENTES PARA ESTUDIOS DE

PREINVERSION

Estos fondos han venido suscribiéndose con los gobiernos de los estados participando activamente las asociaciones de empresarios, artesanos, pequeños propietarios agrícolas y ganaderos y los ejidatarios y fundamentalmente se dirigen al desarrollo.

Tienen como objetivo la elaboración de estudios de viabilidad y preinversión que fomentan y facilitan el desarrollo socio-económico de una entidad federativa, mediante el establecimiento y expansión de la pequeña y mediana empresa, así como definir las necesidades de inversión pública que facilitan el mejoramiento de los niveles de vida de la entidad y el mejor aprovechamiento de los recursos naturales, humanos y financieros.

El fondo tiene un capital que se constituye con aportaciones en efectivo, tanto del gobierno del estado como particulares.

NAFINSA aporta los siguientes servicios:

- Asesoría Técnica permanente en investigación, promoción y financiamiento de proyectos de inversión, a través de su personal especializado.
- Asesoría Técnica eventual por personal especializado de las empresas que maneja, asesorías externas, fideicomisos, material de estudios, investigaciones y archivos bibliográficos de la institución.
- Asesoría del Instituto Mexicano de Investigaciones tecnológicas, Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI), Centro Nacional de Productividad (CENAPRO), organismos en

que participa NAFINSA.

Los estudios de preinversión son pagados una vez que las empresas entren en operación o mediante facilidades que brinda el fondo, con objeto de no elevar los costos iniciales, de la empresa. Además los fondos mixtos revolventes realizan estudios propios y los ofrecen a los inversionistas locales, a fin de crear nuevas empresas con perspectivas favorables para el Estado.

Las principales operaciones que realiza el fondo son las siguientes:

- Si la inversión no es factible, el fondo absorberá el costo que implicó el desarrollo de la investigación.
- Si la inversión es factible, pero el empresario por cualquier circunstancia, no desea invertir, el fondo adquirirá el estudio y lo propondrá a otros inversionistas.
- El costo del estudio puede ser financiado por otros fondos.

Este fondo puede contribuir con los industriales a realizar innovaciones exitosas, gracias a que conocerán las características del mercado; la tecnología, localización y organización más adecuada a la naturaleza de la inversión.

LEY PARA PROMOVER LA INVERSION MEXICANA Y REGULARLA INVERSION EXTRANJERA

El objetivo de esta ley es la configuración de capital mexicano, alentando la inversión y complementándolo con el capital que proviene del exterior y se ajusta a los objetivos del desarrollo del País.

Se considerará inversión extranjera* la que se realice por:

- I.- Personas morales extranjeras.
- II.- Personas físicas extranjeras.
- III.- Unidades económicas extranjeras sin personalidad jurídica, y
- IV.- Empresas mexicanas en las que participe mayoritariamente capital extranjero o en las que los extranjeros tengan la facultad de determinar el manejo de la empresa.

Señala la ley** que están reservadas de manera exclusiva al estado las siguientes actividades:

- 1) Petróleo y los demás hidrocarburos.
- 2) Petroquímica básica.
- 3) Explotación de minerales radioactivos y generación de energía nuclear.

* Artículo 4^a

** Artículo 2^a de la Ley.

- 4) Minería en los casos a que se refiere la ley de la materia.
- 5) Electricidad.
- 6) Ferrocarriles.
- 7) Comunicaciones telegráficas y radiotelegráficas.

"Están reservadas de manera exclusiva a mexicanos o a sociedades mexicanas con cláusula de exclusión de extranjeros, las siguientes actividades".

- 1) Radio y televisión.
- 2) Transporte automotor urbano, interurbano y en carreteras federales.
- 3) Transportes aéreos y marítimos nacionales.
- 4) Distribución de gas, y
- 5) los demás que fijen las leyes específicas o las disposiciones reglamentarias que expida el Ejecutivo Federal.

La ley señala las actividades en que la inversión extranjera puede participar y su proporción.

- a) Explotación y aprovechamiento de sustancias minerales.
- Las concesiones no pueden otorgarse o transmitirse a personas físicas o sociedades extranjeras.
- Su proporción es hasta de un 40% sujetas a concesión

604018

ordinaria y de 34% en concesiones especiales.

- b) Productos secundarios de la Industria petroquímica 40%.
- c) Fabricación de componentes de vehículos automotores 40%.

En éstos últimos cuando no se señale el porcentaje de inversión extranjera ésta podrá participar hasta en un 49%.

A juicio de la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras, se puede aumentar o disminuir el porcentaje citado en el párrafo anterior de acuerdo con la situación económica del país.

Para que empresas existentes emprendan nuevas actividades, creen nuevos establecimientos, o fabriquen nuevos productos se requiere autorización de la comisión, si su capital es mayoritariamente extranjero.

Se señalan prohibiciones a extranjeros, sociedades extranjeras o mexicanas sin cláusulas de exclusión de extranjeros, en los siguientes términos:

- Adquirir el dominio directo sobre las tierras y aguas en una faja de 100 Km. a lo largo de las fronteras, y de 50 Km. en las playas, solo se concederán permisos para crear fideicomisos con el fin de que los extranjeros realicen

actividades industriales y turísticas en la faja.

- A las sociedades extranjeras adquirir el dominio de las tierras y aguas u obtener concesiones para la explotación de agua.
- Las personas físicas extranjeras si pueden adquirir el dominio sobre los bienes mencionados en el párrafo anterior previo permiso de la S. R. E.

Características que debe reunir la inversión extranjera*:

- 1) Complementaria de la nacional.
- 2) No desplazar a empresas nacionales que estén operando satisfactoriamente.
- 3) Que produzcan efectos positivos sobre la balanza de pagos y el fomento a las exportaciones.
- 4) Efectos sobre empleo, ocupación que genere y remuneraciones.
- 5) Ocupación y capacitación de técnicos y personal administrativo mexicanos.
- 6) Incorporación de insumos y componentes nacionales en la

* Artículo 13.

elaboración.

- 7) **Financiamiento de sus operaciones con recursos del exterior.**
- 8) **Diversificación de las fuentes de inversión y fomento a la integración regional y subregional Latinoamericana.**
- 9) **Fomento al desenvolvimiento de las zonas o regiones subdesarrolladas.**
- 10) **No ocupar posiciones monopolísticas.**
- 11) **Estructura del capital.**
- 12) **Aporte tecnológico.**
- 13) **Efectos en el nivel de precios y calidad de la producción.**
- 14) **Reservar valores sociales y culturales.**
- 15) **Importancia de la actividad en la economía.**
- 16) **Identificación del inversionista extranjero con los intereses del país, y**
- 17) **Todas las medidas en que coadyuve al logro de objetivos y se apegue a la política de desarrollo nacional.**

INSTITUTO MEXICANO DE COMERCIO EXTERIOR

En 1970 el gobierno mexicano creó un organismo encargado de promover esta actividad exportadora, la ley que lo crea señala "Se crea un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propios, que se denominará IMCE, con el fin de promover el comercio exterior del país, coordinar los esfuerzos tendientes a estimularlos y fungir como órgano asesor en esta materia".

Las ayudas que otorga este organismo permiten: la participación en ferias, exposiciones, misiones, brigadas, ediciones de folletos para difundir al exterior ofertas mexicanas, uso de bodegas al extranjero, a la utilización de las salas de exhibición en las conserjerías comerciales, a publicidad impresa, a distinciones a los exportadores más destacados y al premio anual en comercio exterior.

Además de estas funciones el IMCE coordina las siguientes actividades:

- Identifica los productos y servicios que puedan tener demanda en el exterior.
- Proporciona a los exportadores nacionales asesoría de registro de patentes y marcas internacionales.

- Difunde información relacionada con Comercio Exterior.
- Organiza seminarios, simposios y conferencias relacionadas con el comercio exterior.
- Formula y mantiene actualizado el registro nacional de importadores y exportadores.

Ferias y Exposiciones:

Apoyo a los participantes en ferias y exposiciones comerciales, en lo correspondiente a gastos que se realicen por concepto de renta de locales, de instalación de los mismos, gastos aduanales, de envío y retorno de muestras, en la siguiente proporción:

1er. año de participación	100%
2o. año de participación	50%
3er. año de participación	25%

En caso de que el IMCE crea necesario seguir estimulando la participación de los empresarios de acuerdo con su capacidad económica, les podrá otorgar hasta el 25% en años consecuentes de los gastos mencionados.

Misiones Comerciales y Brigadas:

Proporciona apoyo a los participantes a estos eventos, cubriendo el

importe del envío de muestras y consiguiendo precios especiales en hoteles y medios de transporte.

Folletos y Catálogos:

Para impresión de folletos y catálogos, el IMCE otorga el pago de los mismos hasta en un 75%. A los exportadores que reúnan los requisitos en el reglamento correspondiente, en los siguientes casos.

- Cuando se trate de participantes en ferias y exposiciones comerciales organizados por el IMCE.
- Cuando se trate de consolidar la oferta exportable a través de líneas de comercio exterior.
- Cuando se requiera para promover las ventas al exterior.

Exhibiciones Permanentes:

En las diversas oficinas del IMCE en el país se instalan regularmente exposiciones de los productos exportables de cada región, a fin de impulsar y promover la oferta exportable y en las consellerías comerciales de México en el extranjero se han instalado salas permanentes de exhibición de productos mexicanos.

Bodegas:

Para incentivar la concurrencia a los mercados extranjeros, principalmente los pequeños y medianos exportadores que carecen de los recursos necesarios para promover oportunamente la venta de sus productos.

El Instituto ha contratado bodegas en puntos estratégicos, con características adecuadas a los productos que con mayor frecuencia las solicitan.

Fletas Promocionales y/o Tarifas Reducidas:

El IMCE ha gestionado ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Dirección general de tarifas, terminales y servicios conexos y ante empresas aéreas, tanto nacionales como extranjeras, las que han brindado su apoyo ante IATA* para encauzar y obtener la aprobación de tarifas especiales de comodidad, en los vuelos de México a varios países del mundo, además de tarifas especiales ante diversas empresas aéreas.

Envío de Muestras al Exterior:

La oficina de aviación de la Dirección General de Tarifas, Terminales

*IATA - International Air Transport Association.

y Servicios conexos de la SCT otorga a los exportadores la facilidad de enviar en forma gratuita muestras de sus productos, con peso de 10 kilos hacia los diversos países que tocan la ruta de la línea Aeroméxico, siempre y cuando sean remitidos por el IMCE.

Orientación y Asistencia Técnica:

El IMCE proporciona orientación y asistencia técnica con objeto de que los exportadores hagan uso de los mecanismos de una manera racional y eficiente en estos diferentes aspectos.

- Aspectos fiscales y financieros, que constituyen: financiamientos, créditos comerciales, seguros de crédito, tratamientos fiscales y costeo directo.
- Políticas comerciales de otros países y bloques económicos que permitan al exportador contar con un marco de referencia legal completo para sus negocios comerciales.
- Transportes y seguros que constituyen entre otros: fletas, rutas, empresas y medios de transporte, seguros empaque y embalaje, cotizaciones y trámites aduanales.

Promoción de la Oferta y Captación de Demandas Extranjeras:

El IMCE ha constituido 24 consellerías comerciales ubicadas en

todo el mundo, con el fin de captar la demanda de mercados exteriores y que constituyen la base para promover la producción para exportación, de igual manera las ofertas mexicanas, son detectadas con objeto de colocarlas en mejores condiciones.

Representaciones Regionales:

El Instituto ha creado 23 representaciones comerciales y 10 oficinas subregionales, que se responsabilizan de desempeñar, en todas las entidades federativas, las funciones básicas del instituto en la promoción nacional para la exportación.

Asistencia Jurídica:

IMCE proporciona servicios de asesoría legal vinculados al comercio de exportación principalmente:

- Elaboración de proyectos de constitución de asociaciones de productores, comerciantes, distribuidores para consolidar la organización de la oferta nacional exportable.
- Formación de asociaciones cooperativas, uniones de crédito o en su caso sociedades mercantiles que tengan por finalidad participar en el comercio de la exportación.
- Anteproyectos de contratos de carácter internacional que sirvan de base para posteriores negociaciones.

- Información sobre medios de pago internacionales, y sobre disposiciones legales nacionales y extranjeras que afectan directa o indirectamente al comercio exterior.
- Registro de patentes y marcas.
- Transferencia de tecnología.

Protección del Comercio Exterior (COPROMEX):

Actúa como conciliador y árbitro en las quejas derivadas de operaciones mercantiles internacionales celebradas entre exportadores e importadores localizados en la República Mexicana y que sean presentadas por ellos o en su contra.

Banco de Información:

Es una unidad creada con asesoramiento técnico de las Naciones Unidas, a través del centro de comercio Internacional UNCTAD/GATT, con el propósito de combinar la experiencia desarrollada en otros países y adaptarla a las necesidades y posibilidades de nuestro medio. El banco proporciona información sobre lo siguiente:

- Directorio de empresas exportadoras, exportaciones realizadas a cada país, y datos detallados sobre tema, producto,

país o actividad económica.

- Cifras estadísticas de la demanda mundial.
- Coyunturas de los mercados exteriores.
- Biblioteca.

Centro de Diseño:

Asesoría a los exportadores mejorando su diseño, el empaque, y el embalaje de sus productos, a fin de incrementar sus posibilidades competitivas en los mercados del exterior. Elabora diseños gráficos y proporciona asesoría para el diseño gráfico de folletos, etiquetas y otros elementos promocionales y recopila modelos y métodos de diseño de otros países que pueden ser adaptados a nuestro medio, difundiendo los entre toda persona que lo solicita.

Centro de Estudios en Comercio Internacional (CECI):

Es un centro docente, de investigación y de difusión, que persigue la formación de los recursos humanos y la capacitación para el comercio internacional.

Centro de Idiomas:

El centro de idiomas IMCE, proporciona los siguientes cursos:

inglés, francés, italiano, portugués, alemán, ruso, japonés y chino, proporciona a los empresarios y al personal técnico dedicado a las actividades del comercio exterior uno de los elementos básicos para las negociaciones internacionales.

Centro de Información:

El centro analiza y coordina las consultas planteadas por los exportadores y el público en general hacia las distintas áreas técnicas del IMCE, esencialmente aquellas que requieren la intervención de los expertos. Controla las demandas de información comercial, difundiendo a los organismos del sector privado, asociaciones, empresas y consorcios de comercio exterior.

Tiene a su cargo el registro nacional de importadores y exportadores.

APOYOS TECNOLOGICOSLABORATORIOS NACIONALES DE FOMENTO INDUSTRIAL

Este organismo tiene por objeto la realización de investigaciones de carácter científico y técnico con fines industriales con una tendencia hacia:

- Determinar las características y propiedades de las materias primas que requiere la industria nacional, así como de los productos industriales de fabricación nacional.
- Estudiar procedimientos o nuevas formas de explotar nuestros recursos naturales y de obtener derivados.
- Encontrar nuevas aplicaciones de nuestras materias primas o de sus derivados.
- Resolver problemas industriales que requieran de la investigación de laboratorio.
- Prestar sus servicios bajo contrato a cualquier empresa industrial, comercial u organismo gubernamental.

- Efectuar pruebas, análisis y en general, cualquier trabajo de laboratorio, en ayuda a la industria.
- Estudiar cuales con las industrias básicas, intermediarias, tributarias y complementarias que deben desarrollarse de preferencia en nuestro país.
- Cualquier actividad afín, complementaria o relacionada con los fines anteriores.

CENTRO MEXICANO DE INFORMACION QUIMICA (CEMIQ).

El objetivo principal del CEMIQ es el fomentar y fortalecer el desarrollo industrial, profesional y científico del país en el campo de la química mediante:

- a) La identificación y estimulación constante de la demanda de información química en la industria, en la investigación y en la educación.
- b) La diseminación efectiva y eficiente de la información química de acuerdo con las necesidades de los usuarios.

Funciones:

Para alcanzar su objetivo, el CEMIQ realizará las siguientes funciones:

- a) Asegurar y difundir la existencia de los acervos básicos de información química en este campo; coordinando con el CONACYT el análisis de los ya existentes en el país, la promoción de su actualización, su complementación y la creación de nuevos servicios, donde fuera necesario, evitando duplicaciones.
- b) Señalar a la atención de los usuarios los nuevos acontecimientos e información de importancia en las áreas de mayor interés.
- c) Asistir a la industria nacional, estableciendo contacto con ella para resolver sus problemas con información bibliográfica, y poner a los usuarios en contacto con las fuentes adecuadas de conocimientos y asesoramiento especializados, tanto locales como internacionales; y en colaboración con el CONACYT, solicitar ayuda a los centros de información del exterior, en caso necesario.
- d) Proponer servicios de documentación e información

química.

- e) Desarrollar, en colaboración con el CONACYT, programas de educación, conferencias, cursos de capacitación y/o actualización sobre información química para la industria, investigación y educación.
- f) Promover la enseñanza del idioma inglés en la industria, investigación y educación para lograr un mejor aprovechamiento de los servicios de información química.

MEXICANA DE TECNOLOGIA

Este instrumento tiene como objetivo el desarrollo y comercialización de inventos mexicanos y cubrir ampliamente aquellas etapas que actualmente no tienen el soporte financiero adecuado. Los propósitos que persigue este organismo son los siguientes:

- Servir de lazo de unión entre los inventores, los industriales y el mercado.
- Como prestataria de servicios a los inventores, a los industriales y a la comunidad.

- Facilitar la aplicación de desarrollos tecnológicos mexicanos en la industria nacional.
- Diseminar desarrollos tecnológicos extranjeros en la industria nacional.

Los objetivos que se plantean son los siguientes:

- Promover la utilización comercial de patentes y tecnología mexicana.
- Efectuar las negociaciones convenientes, manteniendo el prestigio de los productos nacionales y de sus patentes o contratos negociados.
- Vigilar que se cumplan las obligaciones emanadas de las negociaciones de transferencia con exactitud y eficiencia.
- Proteger legalmente los contratos y ventas realizadas mediante los acuerdos necesarios en el país o en el extranjero.
- Promover el intercambio comercial de tecnologías y patentes extranjeras en coordinación con otros organismos gubernamentales.
- Participar activamente en ferias en el extranjero.

- Establecer sucursales en el extranjero.
- Operar como agente exclusivo de ventas de los procesos tecnológicos, desarrollos tecnológicos y patentes seleccionados para integrar su portafolios en el mercado nacional y en el extranjero.
- Establecer las pláticas necesarias en un momento determinado del desarrollo de una tecnología, para interesar y establecer acuerdos de financiamiento con fondos públicos o privados de organismos nacionales o extranjeros o de empresas mexicanas para completar esa determinada tecnología y facilitar su comercialización.
- Dedicar fondos propios a la constitución de empresas en su carácter de minoritario o mayoritario, según el caso, para la explotación comercial de algunos productos y sus beneficios netos servirán para incrementar su patrimonio.
- Adquirir o negociar en el extranjero con países de diferentes niveles de desarrollo científico, patentes tecnológicas que directamente o a través de mejora o adaptación ulterior, puedan incorporarse a las industrias nacionales.

EL INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIONES

TECNOLOGICAS, A. C.

ANTECEDENTES.

La creación del Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, A. C. (IMIT), encuentra sus antecedentes en las conclusiones y recomendaciones anotadas en la auditoría técnico-económica de industrias seleccionadas, que por encomienda del Banco de México, S. A., llevó a cabo Armour Research Foundation durante el período de 1945 a 1947.

Gracias al interés y esfuerzos del Banco de México, S. A., y de Nacional Financiera, S. A., a quienes casi simultáneamente se unió el Banco Nacional de Comercio Exterior, S. A., el Instituto inició formalmente sus actividades en junio de 1950, funcionando como una dependencia del Banco de México, S. A. En enero de 1958 se dió al IMIT la estructura de fideicomiso, siendo el Banco de México, S. A., el fiduciario y los fideicomitentes el propio Banco de México, S. A., Nacional Financiera, S. A. y el Banco Nacional de Comercio Exterior, S. A.

A partir de enero de 1960 el Instituto adoptó el régimen jurídico privado de Asociación Civil, con las tres instituciones nacionales de crédito, antes mencionadas, como asociados.

CARACTERISTICAS.

Desde su inicio y de acuerdo con su escritura constitutiva, el Instituto ha operado como una institución sin propósitos de lucro y tiene como objetivos fundamentales efectuar investigaciones o estudios, de carácter técnico y/o técnico-económico, encaminados a lograr el debido aprovechamiento de los recursos naturales y el mejoramiento de las actividades industriales del país, así como colaborar con instituciones nacionales e internacionales de carácter científico - técnico que persigan fines análogos.

Por sus antecedentes y organización, el IMIT es una institución que tiene entre sus funciones primarias la de atender las encomiendas y solicitudes de servicio que recibe de sus asociados, y simultáneamente realizar proyectos de desarrollo industrial, en el mejor interés de la economía del país. Las encomiendas y proyectos proceden de los sectores público y privado, ya sea por solicitud directa, o por intermedio de algunas de las instituciones asociadas. La aceptación de cualquier encomienda queda supeditada a la disponibilidad de personal y equipo, y a la aprobación que en su caso

otorgue el Consejo Directivo, atento al mérito de la participación del IMIT en el problema planteado.

AREAS DE ACTIVIDAD.

Entre las actividades y servicios de que se ocupa de continuo el IMIT, se pueden mencionar los siguientes:

- Investigación sistemática de recursos selectos con fines de su aprovechamiento industrial.
- Estudios de preinversión, formulación y evaluación de proyectos industriales.
- Estudios de evaluación técnico-económica de procesos y productos industriales.
- Características, evaluación y en su caso reforma de materias primas y productos industriales.
- Estudios de aprovechamiento de subproductos agrícolas e industriales.
- Pruebas en equipos experimentales y en planta piloto para la verificación de procesos, en función de rendimientos, características de productos y costos que previsiblemente puedan esperarse en la práctica industrial.

- Investigación bibliográfica, usualmente orientada a la revisión de la literatura científica, técnica y de patentes.

Los programas de investigación que tiene a su cargo el IMIT inciden en diversos campos, tales como Bibliografía, Tecnología de Alimentos y otros productos en el área de la Bioquímica Aplicada, Celulosa y Papel, Química Mineral, Estudios y Evaluaciones de carácter Técnico-Económico, Evaluación y formulación de proyectos industriales, Evaluación y desarrollo de Técnicas y Procedimientos Industriales, Análisis Químicos y Pruebas Físicas.

En su gran mayoría estos diversos programas tienen como finalidad resolver a corto plazo problemas de la industria en el marco de convenios específicos, sujetos usualmente a las cláusulas de estricta confidencialidad, similares a los que rigen para instituciones similares en diversos países.

En estrecha liga con las actividades de los asociados del IMIT en el desarrollo industrial del país, el Instituto ha tenido a su cargo la evaluación técnico económica de diversos proyectos industriales en el renglón agropecuario y de utilización de subproductos agrícolas.

TIPO DE SERVICIOS Y SU CONTRATACION.

Los servicios que el IMIT presta a la industria e instituciones

relacionadas con ella pueden dividirse, por cuanto a su forma de contratación, en dos grupos. Uno de ellos comprende, principalmente, diversos análisis químicos y pruebas físicas, así como pruebas en equipo de operaciones unitarias y piloto, efectuadas bajo condiciones precisas estipuladas por los interesados; este tipo de servicio los acepta el IMIT bajo el régimen de cuota fija, ya que, en general, es posible estimar con bastante aproximación el costo correspondiente. Por otra parte, cuando la naturaleza de la encomienda no permite prever el costo, por ejemplo en el caso de la evaluación de productos y materiales en general de origen relativamente impreciso, la contratación se hace a cuota variable, conforme a niveles de referencia presupuestal, sujetos a devolución de excedentes.

El segundo grupo de servicios comprende aquellas encomiendas que involucran trabajos de carácter técnico-económico y su contratación observa el siguiente procedimiento:

Se define con el solicitante la naturaleza del problema, procurando identificar desde el principio los aspectos de su mayor interés, así como los factores que bajo un primer análisis parecerían ser los de mayor influencia. En base a lo anterior, se prepara un programa de trabajo que comprende las etapas principales en que puede visualizarse el estudio técnico, y un presupuesto tentativo

cuya finalidad principal es contar con un punto de referencia acerca de la probable magnitud de los recursos que deberán considerarse en cada etapa, conforme a prioridades. Tanto el programa, como la asignación de recursos, así como diversas estipulaciones por cuanto a posibles aspectos de novedad y propiedad industrial, confidencialidad y contratación de asesores nacionales externos, en su caso, son revisados ampliamente con el solicitante.

Entre las estipulaciones de los convenios se encuentra el referente a que toda investigación encomendada al IMIT debe llevarse a cabo en estrecha colaboración de las partes a través de un comité Asesor, constituido para ello con representantes que para este fin designe el solicitante y la Dirección del IMIT. Este Comité debe reunirse periódicamente para conocer los avances logrados, sugerir soluciones, así como orientar y revisar las metas de los trabajos.

PERSONALIDAD Y EQUIPO.

Puede mencionarse como cifra de referencia que el personal del IMIT lo forman aproximadamente 50 técnicos, procedentes de diversas ramas profesionales, pero principalmente de las de Ingeniería Química, Bioquímica, Ingeniería Mecánica, Industrial y otras; la especialización de estos grupos comprende áreas

técnicas y de tecnoeconomía.

Esta planta técnica de base es reforzada de continuo tanto con profesionales adicionales contratados para encomiendas específicas, como por asesores externos del IMIT, en el país y del extranjero.

En adición al personal ya mencionado, el IMIT cuenta con otro número aproximadamente igual de personas que dan su apoyo a los programas de investigación a través de los diversos servicios, como son talleres, compras, contabilidad y otros.

Para dar una idea de la inversión que el IMIT ha realizado en sus diversas instalaciones puede mencionarse que se estima que el valor de reemplazo de los diversos equipos, instrumentos y aparatos supera a los \$ 20,000,000.00

LEY SOBRE EL REGISTRO DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y EL USO Y EXPLOTACION DE PATENTES Y MARCAS.

La transferencia de tecnología es un hecho del cual no pueden desligarse los países en vías de desarrollo. Ante la profunda necesidad de industrialización.

Para lograr un control de la compra de estos conocimientos, el gobierno mexicano ha establecido que los convenios que se celebren queden debidamente registrados.

Esta ley regula la adquisición de tecnología para evitar el pago excesivo o injustificado de regalías y eliminar aquellas cláusulas que dentro de los contratos de transferencia de tecnología constituyan un obstáculo para nuestro desarrollo.

Señala la ley que es obligatoria la inscripción de todos los actos, contratos o convenios en el territorio nacional y que se realicen o celebren en los siguientes términos:

- a) Concesión de explotación de marcas y patentes.
- b) Concesión del uso o autorización de explotación de patentes de invención, de mejoras, de modelos y dibujos industriales.

- c) Suministro de conocimientos técnicos, planos, diagramas, modelos instructivos, instrucciones, formulaciones, especificaciones, formación y capacitación de personal y otras modalidades.
- d) La provisión de ingeniería básica o de detalle para la ejecución de instalaciones o la fabricación de productos.
- e) Asistencia técnica, cualquiera que sea la forma que ésta se preste.
- f) Servicios de administración y operación de empresas.

Será necesaria la presentación de la constancia del registro para que las empresas puedan disfrutar de los beneficios, estímulos, ayudas o facilidades previstas en las disposiciones legales.

El registro señala una serie de aspectos en los contratos que no podrán ser aceptados en la negociación entre los que destacan:

- Precio excesivo de la tecnología (a juicio de la Secretaría de Industria y Comercio).
- Adquisición exclusiva de equipos o materias primas con el prestador de tecnología.
- Limitaciones a las ventas y a la producción tales como, volumen de venta y producción, exportación, personal exclusivo, distribución exclusiva.

- Plazo superior a 10 años.

No estarán sujetos a registro:

- Los contratos de técnicos para instalación de fábricas o maquinaria.
- Suministro de diseños y catálogos gratuitos.
- Instrucción y capacitación técnica que se proporcione por instituciones docentes.

APOYOS A LA CAPACITACION DE PERSONAL.

Desde el punto de vista de la innovación, destaca el carácter de estos apoyos, en virtud de que la educación y el adiestramiento contribuyen a facilitar la absorción de tecnologías y el aumento del nivel de productividad.

Entre los apoyos que proporciona el gobierno que permiten alcanzar este fin, se cuentan:

CENTROS DE CAPACITACION PARA EL TRABAJO INDUSTRIAL.

(CECATI)

El objetivo de este centro es desarrollar la enseñanza técnica en todos sus niveles buscando su adecuación a las necesidades del desenvolvimiento económico. Forma también parte de sus actividades, contribuir a la formulación y aplicación de una política ocupacional, estableciendo los mecanismos y contactos necesarios para adaptar la mano de obra a las exigencias del mercado de trabajo, incluyendo, en la medida de sus posibilidades, la canalización de sus egresados a las fuentes de empleo.

Los objetivos y características del adiestramiento que se está impartiendo, han sido definidos en los siguientes términos:

- Formar hombres que sepan trabajar y se adapten fácil y convenientemente al medio social.
- Corregir deficiencias prácticas, añadir conocimientos teóricos y actualizar técnicas.
- Enseñanza eminentemente práctica.
- Conocimientos básicos sobre materiales, herramientas, máquinas, mediciones técnicas de trabajo, aritmética, dibujo y seguridad.
- Fomento de cualidades morales tales como: puntualidad, limpieza, orden, respecto a cosas y a personas, ética profesional, etc.

El adiestramiento se divide en tres grupos:

- a) Capacitación formativa para jóvenes y adultos que requieren aprender un oficio.
- b) Capacitación formativa complementaria, para trabajadores interesados en aumentar sus conocimientos.

- c) Capacitación formativa acelerada eventual, tanto para jóvenes como para adultos.

Las dos primeras ramas constituyen las actividades normales y permanentes de la CECATI, la tercera es de carácter eventual, llevándose a cabo mediante convenios con empresarios e industriales que soliciten la capacitación para trabajadores en servicio.

El CECATI cuenta con 30 centros de capacitación* de los cuales 22 se encuentran en distintas entidades federativas y 8 en el Distrito Federal. Es evidente que estos centros son insuficientes para absorber a toda la población, de ahí, la necesidad de llevar a cabo un verdadero programa de capacitación a nivel nacional, que satisfaga cuantitativa y cualitativamente la demanda potencial de capacitaciones cortas.

SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO RAPIDO DE LA MANO DE OBRA (ARMO).

Este tipo de servicio, tiene una gran importancia para el país, tanto para adecuar la fuerza de trabajo a actividades concretas como para

* Según datos de 1969.

actualizar y aumentar las calidades profesionales en función del avance tecnológico, además de enfrentar el problema de baja calificación y nivel de escolaridad de la población activa*.

El objetivo fundamental de ARMO es lograr, a nivel nacional, una acción de adiestramiento en servicio en la planta industrial, a fin de contribuir a alcanzar en los plazos más cortos posibles niveles más altos de productividad.

Las funciones que desempeña ARMO, comprenden los siguientes renglones:

- Impartir adiestramiento a supervisores y otras personas que tienen a su cargo conducir la labor de los trabajadores, con objeto de capacitarlos para dar a éstos instrucción tecnológica en las empresas.
- Perfeccionar a los instructores que ya participan en las actividades educativas y de adiestramiento en el lugar donde prestan sus servicios.
- Perfeccionamiento de los conocimientos teóricos y de las

* Al respecto cabe señalarse que en México el 80% de la población que se incorpora a las actividades productivas carece de la escolaridad básica necesario.

habilidades prácticas a trabajadores que ya poseen una formación básica, a fin de elevar la calidad de la mano de obra calificada.

- Preparación y desarrollo del material didáctico y de información necesario para ejecutar los diversos programas de adiestramiento.
- Investigación, promoción, organización y control de los programas de adiestramiento rápido de la mano de obra que se realice en las instalaciones del servicio y en las empresas industriales.
- Brindar servicios de consultoría a las empresas industriales interesadas en participar en los diferentes programas de actividades.

Resulta de fundamental importancia para la innovación, las medidas que tienden a mejorar los recursos humanos, capacitaciones cortas y en general los diversos servicios educativos y profesionales. De tal forma que, los organismos de planeación educativa deben de tomar en cuenta la creación de centros como los mostrados, que sean efectivos y que respondan a las exigencias del desarrollo de la industria nacional.

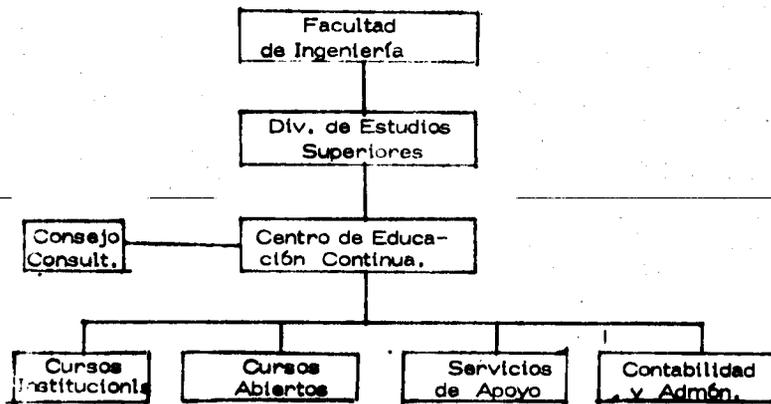
EL CENTRO DE EDUCACIÓN CONTINUA

Objetivos:

El Centro de Educación Continua es una dependencia de la División de Estudios Superiores de la Facultad de Ingeniería cuya función es proporcionar servicios de actualización en las técnicas que avanzan rápidamente, realizando revisiones del estado del conocimiento de las mismas. También proporciona la oportunidad de introducirse en temas nuevos a aquellos profesionales que desean cambiar de especialidad, o bien, introducirlos en el manejo interdisciplinario de solución de problemas.

Esta función se realiza en estrecha colaboración con los colegios y sociedades profesionales, recogiendo al mismo tiempo la experiencia acumulada por los especialistas en las diversas ramas de la ingeniería, la cual constituye, de hecho, la tecnología nacional, y cuya información retroalimenta a la propia Facultad para actualizar sus planes de estudio y adaptarlos a las necesidades cambiantes del medio. Para este fin mantiene estrecho contacto con la industria y las instituciones que emplean ingenieros a fin de conocer sus necesidades específicas.

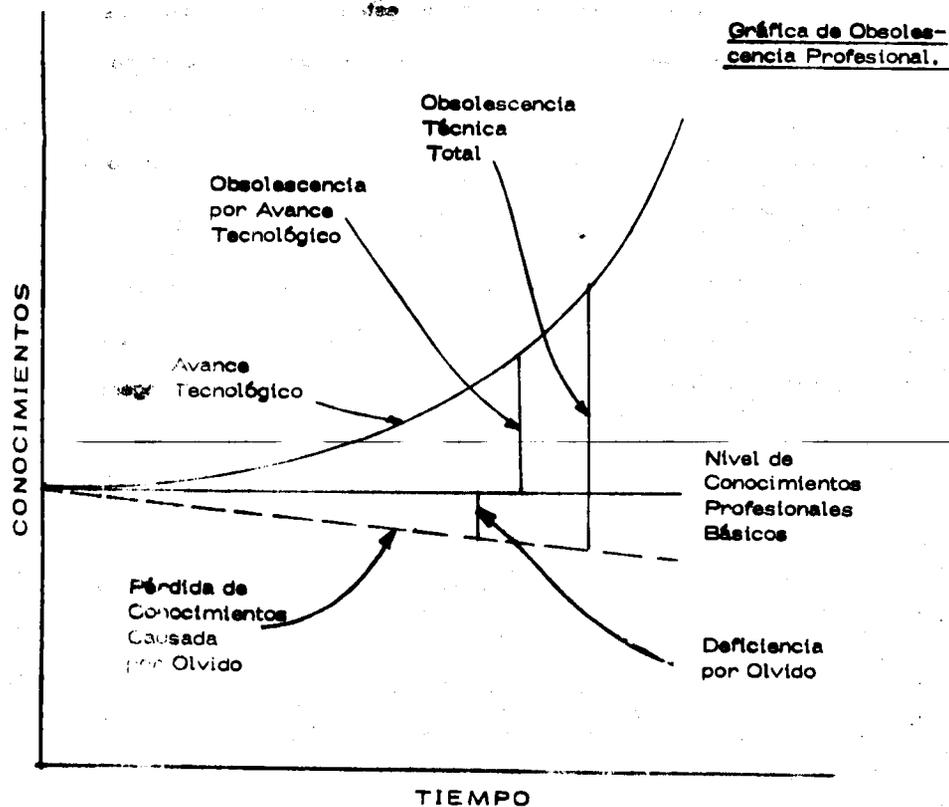
ORGANIGRAMA DEL CENTRO DE EDUCACION CONTINUA

Características de los Cursos:

Los cursos impartidos en el Centro de Educación Continua llenan los siguientes requisitos: INFORMACION, FORMACION Y MOTIVACION. Como los cursos tienen una duración de aproximadamente 40 horas de clase, se pretende que una primera parte la informativa, contenga un estado del conocimiento actual de la materia. En esta parte se expone el avance logrado en los últimos años, así como las áreas que aún faltan por investigar o desarrollar. Esto sirve de base para uniformar el conocimiento de los asistentes y pueda continuarse con la exposición restante.

En la segunda parte del curso, la formativa, se hace énfasis en el área o áreas básicas a tratar con cierta profundidad.

En la tercera parte del curso, la motivadora, se dan ejemplos de aplicaciones de lo visto durante la clase, y se hace hincapié en que pueden ahondar más en los temas expuestos consultando la bibliografía dada expresamente.



CENTRO NACIONAL DE ENSEÑANZA TECNICA INDUSTRIAL.

(CENETI)

280

Fué fundado en noviembre de 1964 como una Institución dedicada a la enseñanza, investigación y aplicación de la ciencia y de la técnica en las ramas de la ingeniería industrial e ingeniería civil.

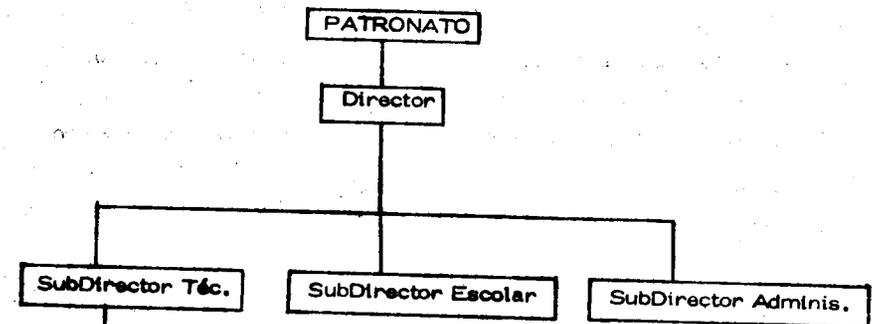
El CENETI es un organismo descentralizado cuya producción está determinada, en primer lugar, por la asignación de recursos que el Ejecutivo Federal le otorgue, y en segundo lugar, por la utilización óptima que de esos recursos hagan autoridades y personal docente y de investigación del Centro, que debe reflejarse en el real aprovechamiento de los estudiantes, en la constante elevación del nivel académico y en el rendimiento genuino e inmediato que a través de la investigación aplicada y el servicio externo.

Los objetivos del CENETI son precisos. Es una Institución de educación superior, cuyo compromiso fundamental es la formación de técnicos con el mayor grado de polivalencia, es decir, que no sólo estén capacitados para el diseño o supervisión de procesos ó para la investigación en los diversos campos tecnológicos o científicos, sino que también posean la experiencia teórica y práctica en la transmisión de conocimientos, con el objeto de que estén

279

capacitados para contribuir, a su vez en la formación de técnicos de todos los niveles que requiere el desarrollo económico del país, principalmente en aquellos sectores más atrasados.

El CENETI está organizado de la siguiente forma:



- 1.- División de Licenciatura, Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil.
- 2.- División de Maestría y Doctorado.
- 3.- División de Investigación y Desarrollo Tecnológico.
- 4.- División de Estudios Especiales.

CENTRO NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD

(CENAPRO)

Es una asociación civil constituida en agosto de 1965 cuyos socios son los representantes del Sector Patronal, Obrero y Educativo.

El financiamiento de la institución corre casi exclusivamente a cargo del Gobierno Federal, lo cual originó la constitución de un fideicomiso en Nacional Financiera, S. A. con el objeto de financiar los programas de productividad encargados al Centro.

Los programas que desarrollo son elaborados en concordancia con la política económica y social del país.

POLÍTICA DE TRABAJO.

Dentro del Cuadro de las actividades que la institución desarrolla están:

- El campo pedagógico.
- La actividad educativa y de enseñanza para la formación de los grupos que ejercen las actividades económicas o que hablan de ejercerlas en un futuro próximo.

La política de productividad tiene su punto de partida en el mejoramiento de los recursos humanos. Este mejoramiento quiere decir allegar una formación tecnológica desde la base misma de los amplios grupos de trabajo, desde los niveles de la dirección hasta los niveles medios, técnicos y de supervisión.

El Centro Nacional tiene el compromiso de trabajar con los grupos que todavía están en la fase de formación y que significan los recursos humanos potenciales que habrán de participar en la operación de los instrumentos del desarrollo y de la producción.

ARMO, tiene como objetivo final el perfeccionamiento técnico de los trabajadores para lograr la más alta eficiencia.

Propósitos de ARMO:

- Adiestrar y perfeccionar supervisores e instructores para que realicen programas de adiestramiento técnico a los obreros de las empresas industriales.
- Aumentar los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas de los trabajadores, para elevar la calidad de la mano de obra.
- Preparar el material de enseñanza que se necesite para la mejor y más rápida capacitación de obreros.

- Investigar, promover, organizar y controlar programas de adiestramiento rápido de la mano de obra.
- Proporcionar servicios de consulta en materia de adiestramiento obrero.

OTROS APOYOS

PROGRAMA DE MAQUILADORAS

285

Estas empresas están reguladas por el reglamento del párrafo

3o. del artículo 321* del código aduanero, definiéndose en el artículo 1o. por operación de maquila para exportación la realizada por empresas que se encuentren en los siguientes casos:

I.- Que con maquinaria importada temporalmente, cualquiera que sea su costo directo de fabricación nacional, exporte la totalidad de su producto, ó

II.- Que con planta industrial ya instalada para abastecer el mercado interno, se dedique parcial o totalmente a la exportación y el costo directo de fabricación nacional del producto a exportar no llegue al 40%.

En sus artículos 3o. 5o. y 6o. se señalan los requisitos que deben reunir las empresas que acojan este reglamento y dice que podrán operar en cualquier parte de la república, salvo en los casos en que la S.I.C. considere inconveniente su funcionamiento, tomando en cuenta la concentración industrial y de población, así como la contaminación del ambiente. La salvedad anterior no regirá para

* Publicado en el Diario Oficial del 31 de Octubre de 1972.

la zona 3* a que se refiere el decreto del 19 de Junio de 1972.

En el 7o. y 10o. capítulo se especifica que se permite la importación temporal de maquinaria, aparatos, equipo, instrumentos y refacciones, por el plazo en que se autorizó el programa de maquila. Las materias primas, materiales auxiliares, partes y componentes importados temporalmente, podrán permanecer en el país por un plazo de 6 meses a partir de su intervención, prorrogables por otros 6 meses a petición del interesado.

Los industriales interesados al régimen de maquila, podrán realizar actividades de producción, ensamble, acabado y en general cualquier operación o proceso que se demande, o sea que bien puede constituirse para la manufactura de bienes o procesos.

Las empresas podrán obtener la importación temporal exenta de impuestos de materias primas, partes, piezas, maquinaria, equipo, herramental y todo lo necesario para la transformación, ensamble y terminado de los productos.

Otras de las principales ventajas que ofrece el programa de maquila son:

- Disponibilidad de mano de obra calificada.

* Zonas en donde se está iniciando la industrialización.

- Que la planta industrial ya instalada para abastecer el mercado interno, se dedique parcial o totalmente a la exportación.
- El programa de maquiladoras facilita la entrada y salida al país de los técnicos extranjeros que se requieran en las plantas.
- No exigencia de participación nacional dentro de la estructura del capital social de la empresa.

Los requisitos que deben reunir las empresas al acogerse al programa de maquiladoras.

- Iniciarán sus actividades dentro de un plazo de 4 meses contados a partir de la fecha en que la Dirección General de Aduanas les permita.
- Obtener de la Dirección General de Industrias el registro correspondiente.
- Destinar la producción a la exportación. Previa autorización podrá venderse en el país.
- Garantizar los impuestos según lo señala el Código Fiscal de la federación, con garantía prediaria, fianza, depósito en efectivo o recinto fiscal. En el caso de fianza, puede

autorizarse que sea el 40% del crédito fiscal, con vigencia anual, por una sola vez y por el monto de las importaciones en un ciclo de maquila.

LEY DE INDUSTRIAS NUEVAS Y NECESARIAS

Esta ley otorga importantes beneficios a las industrias catalogadas como "nuevas" o "necesarias", considerando como industrias nuevas aquellas que se dediquen a la manufactura de mercancías que no se fabriquen en el país, siempre que no se trate de substitutos y se consideren de este tipo aquellas empresas que otorguen un adelanto técnico en su manufactura, en un trabajo de tesis se señala*:

"El crecimiento fabril del país hace que cada vez menos industrias puedan ser consideradas como nuevas, la posibilidad de incluir en este grupo mercancías que representan un adelanto técnico, resuelve en parte esta cuestión, aunque crea otro problema, es previsible que algunas industrias constantemente desarrollen su técnica lo suficiente para obtener nuevos productos, lo cual les haría posible disfrutar indefinidamente de privilegios fiscales", ésto no podemos decir que sea un problema, ya que de cierta manera provoca al industrial a realizar innovaciones y por tanto el desarrollo de nuevas y mejores técnicas en beneficio del consumidor nacional.

Considera la ley en su artículo 3o. como industrias "necesarias"

* Referencia 51, página 55.

aquellas que tengan por objeto la fabricación de mercancías que no se produzcan en cantidad suficiente para atender las necesidades del consumo nacional, siempre que el déficit sea por lo menos del 20% y no provenga de causas transitorias⁵¹.

Este concepto de industria necesaria se hace extensivo a empresas que se dediquen a la exportación*, la prestación de algunos servicios y al ensamble, bajo normas muy restringidas. Señala la ley que no pueden gozar de los atributos que otorgan las industrias extractivas de minerales metálicos y de petróleo, de bebidas alcohólicas y de tabacos, las productoras de artículos que causen efectos antisociales o perjudiquen la seguridad o economía mexicana y las maquiladoras.

Además de esta clasificación de industrias nuevas y necesarias, la ley señala una segunda clasificación en su artículo 7o. para determinar los plazos de duración de las franquicias y las divide en: básicas, semi-básicas y secundarias, otorgándole 10 años de exención a las primeras, 7 y 5 sucesivamente, se prevee asimismo en el artículo 11, que las exenciones a la exportación, pueden estar en vigor hasta por un plazo no mayor de 10 años y para las industrias básicas o semibásicas que sean "de primordial importancia para el desarrollo del país, un plazo máximo de cinco años".

En el artículo 8o. se consideran industrias "básicas", las que produ-

* Artículo 5o. ley de "Industrias N y N".

cen materias primas, maquinaria, equipo y vehículos que sean primordiales para una o más actividades de importancia fundamental para el desarrollo industrial o agrícola del país. "Semi-básicas" las que producen mercancías destinadas a satisfacer directamente necesidades vitales de la población, o que produzcan herramientas, aparatos científicos o artículos que puedan ser utilizados en procesos posteriores de otras actividades industriales importantes. Y "secundarias" las que fabrican artículos no comprendidos en los grupos anteriores.

La ley concede las siguientes exenciones a las industrias nuevas y necesarias:

- Impuesto a la importación e impuestos aduanales aplicables a los insumos, equipos y bienes de capital que se requiera.
- Impuesto hasta de un 40% del impuesto sobre la renta que se cargan sobre las utilidades derivadas de las operaciones que gozan de exenciones y el impuesto general a las exportaciones y los adicionales.
- Del timbre.
- Hasta el 100% de la participación neta federal del impuesto sobre ingresos mercantiles.

La ley señala nueve factores que deben tomarse en cuenta para determinar la cuantía de las reducciones de los gravámenes, estos factores se anotan en el artículo 11 y son los siguientes:

- Cantidad y calidad de mano de obra ocupada.
- Grado de eficiencia técnica.
- Proporción en que se utilicen equipos y maquinaria producidos en el país.
- Volumen de materias primas y artículos terminados o semiterminados de procedencia nacional que se ocupe.
- Porcentaje del mercado que se abastezca.
- Cuantía de las inversiones.
- Uso de los artículos.
- Prestaciones sociales superiores a las legales que se concedan.
- Importancia de los laboratorios de investigación que se establezcan.

La ley estipula un segundo requisito a las empresas para obtener derecho a franquicias, además de ser básicas, semibásicas y secundarias, las cuales deben cumplir con los dos siguientes puntos:

- 1) Las mercancías que elaboren tengan un grado de transformación de por lo menos 10%.

- 2) Los materiales importados no constituyan más del 40% del costo directo de producción.*

* Por costo directo debe entenderse según el boletín Núm. 23 de la "National Association of Cost Accountants":

"Los costos directos, pueden ser definidos como una segregación de costos de manufactura, entre aquellos que son fijos y aquellos que varían con el volumen de producción".

Según la ley estipula, el costo directo es el resultado de sumar los siguientes costos:

- Materias primas y artículos semiterminados o terminados.
- Combustibles y otros materiales.
- Energía eléctrica.
- Salarios y prestaciones de los obreros directos.
- Depreciación de maquinaria y equipo y amortización de construcciones e instalaciones.

La condición del costeo directo, es probable que constituya el elemento más importante de la ley de industrias nuevas y necesarias ya que las empresas que quieren utilizar este incentivo procuran alcanzar y aún rebasar el 60% de porcentaje nacional y presiona

para que le sea surtida materia prima.

De esta manera crean demanda adicional en las plantas existentes y en ocasiones logran la fundación de nuevas fábricas o bien de artículos que antes no se fabricaban nacionalmente. Es pues un efecto que motiva a desarrollar la innovación tecnológica.

FIDEICOMISO PARA EL ESTUDIO Y PROMOCION DE
CONJUNTOS, PARQUES Y CIUDADES INDUSTRIALES Y
CENTROS COMERCIALES.

295

Dentro de la estrategia de descentralización de la industria, adoptada por el gobierno federal esta ha de determinar las poblaciones donde promoveran conjuntos, parques o ciudades industriales en las proximidades de los centros de población, de los centros de recursos naturales y de los puertos para agilizar la concentración nacional e internacional de nuestros productos.

Dentro de sus funciones principales se encuentran:

- Promover la descentralización industrial a fin de distribuir más equitativamente los beneficios del desarrollo en el territorio nacional.
- Sugerir los tipos de industrias que se fomentarán en los conjuntos, parques y zonas.
- Promueve la participación de empresas, asociaciones de empresarios y gobiernos. Promueve las obras de infraestructura requeridas.

294

- Promover en los conjuntos industriales, integrados principalmente por pequeñas y medianas industrias, tecnología, asesoramiento y financiamiento, así como auxilio y servicios comunes.
- Realizar todas las operaciones activas y pasivas de crédito necesarias para el cumplimiento de sus funciones ya sea directamente o por cuenta de terceros.

Las empresas que se establezcan en los desarrollos promovidos y aprovechen la infraestructura lograda podrán estar más dispuestas a aceptar y realizar innovaciones que permitan reducciones en sus costos, por la mejor localización de su planta. Además de las comunidades que reciban el beneficio del establecimiento de estos centros.

METODOLOGIAS PARA INVESTIGAR LOS PROYECTOS DE INNOVACION

297

Un Caso: PROYECTO SAPPHO.

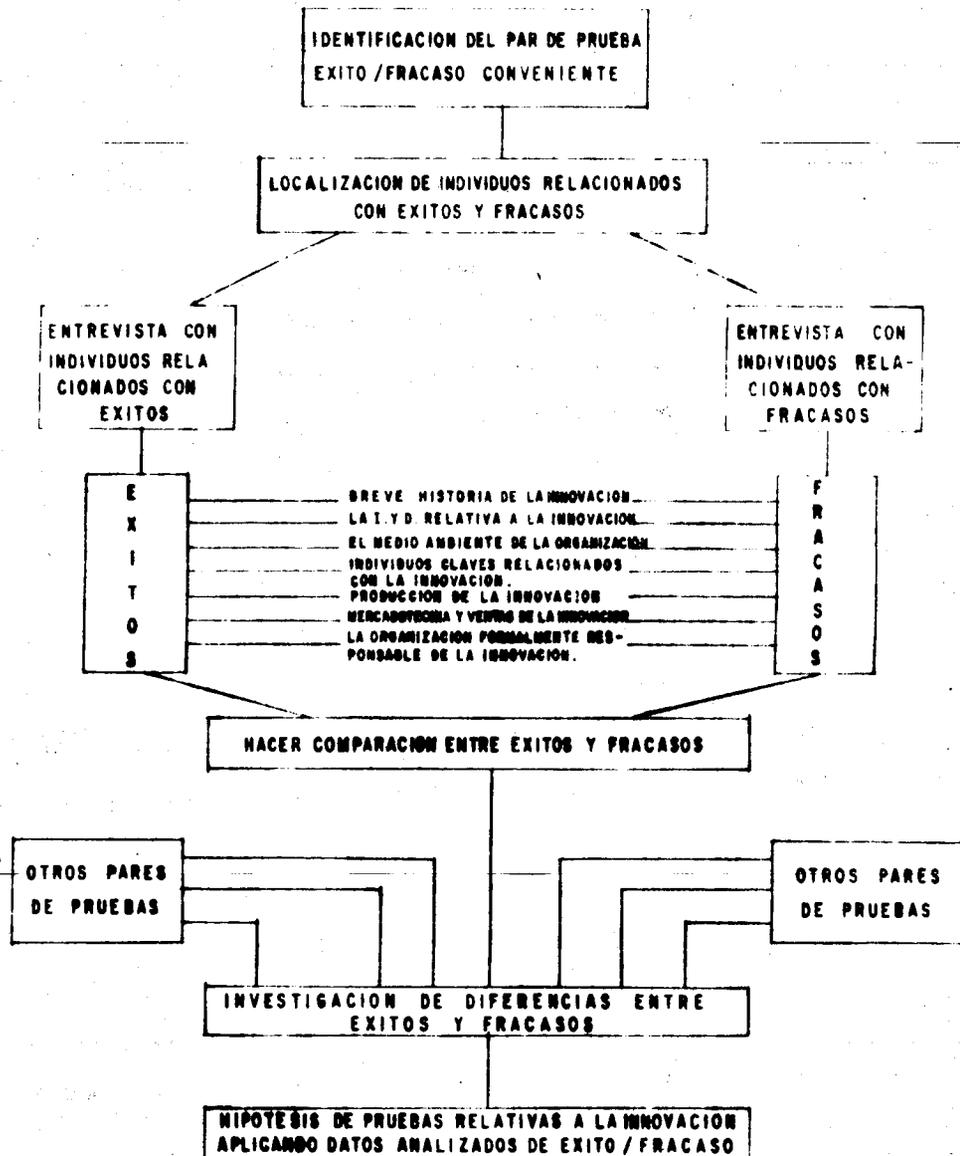
El proyecto SAPPHO estudia diferencias entre éxitos y fracasos en los procesos de innovación tecnológica. Este estudio realizado en la Universidad de Sussex adopta un nuevo enfoque en el estudio de la innovación y proporciona información relativa al papel y características de los individuos involucrados en su proceso. Resultados del proyecto muestran que los productos exitosos han contado con un empresario innovador, el cual es un factor crucial para el desarrollo del proceso. El proyecto presenta tres rasgos principales:

- A diferencia de otros estudios que solo analizan casos exitosos, el SAPPHO hace pares de pruebas clasificando exitosa comercialmente y fallida.
- El proyecto recopila información en todas las etapas del proceso de innovación, para R & D a través de mercadotecnia y ventas.
- Selecciona los pares de éxitos/fracasos para dos industrias, Química y de Instrumentos Científicos, de tal forma que permite observar diferencias y similitudes inter-industriales.

Los criterios que se utilizaron para determinar el éxito o fracaso de una innovación fueron: la participación en el mercado y la rentabilidad económica. Es decir, si una innovación había permitido obtener un gran número de ventas o utilidades altas (o ambas cosas) se consideraba exitosa, en el caso contrario era considerada una innovación fallida.

Información referente a la comercialización de la innovación hacia cada par, fue realizada primeramente por entrevista con la gente relacionada en el proceso. Esta fue apoyada con el análisis de la información disponible, así como información publicada o en forma de documento de trabajo, récord de compañías, etc. Una detallada historia de cada innovación fue establecida, esto hizo posible a los investigadores imponer el criterio de éxito o de falla utilizando múltiples criterios. El criterio usado sería utilizado después de un examen detallado de la literatura existente en innovación y tomando en consideración muchas de las hipótesis de casos de éxito, las cuales han sido previamente propuestas. Para descubrir las diferencias éxitos/fracasos se analizaron 43 comparaciones procedentes de 8 países, 22 en la industria de procesos químicos y 21 en la de instrumentos científicos.

REPRESENTACION DIAGRAMATICA DE LA METODOLOGIA DEL PROYECTO SAPHO



299

Las técnicas estadísticas emplean una aplicación simplificada de la prueba de la binomial, la cual habilita el cálculo de la probabilidad que resulta de la observación de cada variable. Estas probabilidades son dadas - entre paréntesis después de cada resultado.

Los resultados estadísticos apoyan la búsqueda de múltiples factores, - aclarando los éxitos en innovación. Se agruparon 31 de las más importantes variables en áreas de competencia, mostrando así los 5 principales factores que determinaron éxito o fracaso de las innovaciones, ellos son:

- Capacidad de administración y características de los administradores.
- Conocimiento de las necesidades del usuario.
- Actividades de mercadotecnia y ventas.
- Eficiencia en el desarrollo del proyecto.
- Comunicaciones.

Un resumen de los resultados del proyecto, relativos al papel y características de los individuos, es presentado a continuación.

Resultados del Proyecto.

Cada comparación utilizó 122 variables que contenían la información esencial en lo que respecta a la empresa innovadora, sus actividades de mercado, su investigación y desarrollo, su administración, su producción, etc. a cada una de las 122 variables en cada par se le dió una calificación (+1), (-1) o neutra ya fuera que la variable haya estado asociada al éxito, fracaso o a ninguno de los casos.

I. Capacidad de administración y características de los administradores.

Las empresas exitosas:

- encuentran menos oposición comercial a la innovación
- buscan la innovación en forma más deliberada
- encuentran menos oposición técnica a la innovación
- toman la decisión de innovar por razones de mercado
- desarrollan la mayoría de las actividades de R&D internamente
- ocupan más personal al inicio del proceso
- tienen menos gastos excesivos

que las empresas fallidas.

Los ejecutivos responsables de las innovaciones exitosas:

- tienen más poder
- tienen más responsabilidad
- tienen más variada experiencia
- tienen más entusiasmo por la innovación
- tienen mayor "status"

que sus colegas de innovaciones fallidas

II. Conocimiento de las necesidades del usuario.

Las innovaciones exitosas:

- necesitan menos adaptación por parte de los usuarios
 - requieren menos modificaciones resultantes de la experiencia de post-venta
- que las innovaciones fallidas.

Las empresas exitosas:

- entienden mejor los requerimientos del usuario
 - ven los problemas del usuario antes
- que las empresas fallidas.

III. Actividades de mercado.

Las empresas exitosas:

- ponen más énfasis en los aspectos de venta
- ponen más atención en la educación del usuario
- dan mayor publicidad a la innovación

que las empresas fallidas.

IV. Eficiencia en el desarrollo del proyecto.

Las innovaciones exitosas:

- tienen menos problemas de post-venta
- tienen menos dificultades técnicas en la producción

- tienen menos ajustes inesperados en la producción
 - sufren menos modificaciones durante su desarrollo
- que las innovaciones fallidas.

Las empresas exitosas:

- evalúan las perspectivas de éxito bajas al principio
- hacen mayor uso de ingenieros en la planificación de la producción

que las empresas fallidas.

V. Comunicaciones.

Las empresas exitosas:

- tienen mayor contacto con la comunidad científica y tecnológica de su área de interés
- benefician de tecnología externa durante la producción
- tienen mejores comunicaciones internas y externas

que las empresas fallidas.

Los Individuos y su papel en Innovación.

Como un resultado de la literatura que ha precedido al Proyecto SAPPHO, éste define ciertos papeles claves en innovación que pueden ser identificados.

Innovador Técnico: El "Inventor" o individuo que hace la mayor contribución al desarrollo y/o diseño de la innovación.

Empresario Innovador: El individuo que se responsabiliza dentro de la estructura administrativa, por el progreso de la innovación.

Jefe Ejecutivo: El individuo quien representa la cabeza de la estructura ejecutiva para la innovación.

Producto Líder: Cualquier individuo que hace una contribución a la innovación promoviendo su progreso activa y entusiastamente a través de estados críticos, si tiene responsabilidad administrativa para alguna parte del proyecto o no.

Los Empresarios en Innovación.

Los resultados del SAPPHO indican que los empresarios innovadores tienen:

- más poder (probabilidad = 0.0008) y alto status ($p = 0.002$)
- más experiencia ($p = 0.002$), muchas veces incluyendo experiencias de otros países ($p = 0.02$)
- más entusiasmo por (compromiso) la innovación ($p = 0.002$) que los administradores de las empresas fallidas.
- Más responsabilidad ($p = 0.001$)

Los ejecutivos responsables de las innovaciones exitosas tienen más edad que los de innovaciones fallidas ($p = 0.001$) y en la industria Química los responsables administrativos de los proyectos han estado más tiempo en la industria ($p = 0.05$). En el sector de instrumentos, los aspectos de experiencia, "status" y autoridad eran menos importantes, pero el responsable administrativo exitoso tiene más entusiasmo y dedicación y - había estado menos tiempo en la empresa que su colega sin éxito ($p = 0.05$).

Los resultados del SAPPHO encuentran que los empresarios exitosos en innovación, para ambas industrias, tienen más variada experiencia aunado con la evidencia que los empresarios exitosos en la industria de instrumentos no han estado gran tiempo con las organizaciones. Esto deja una hipótesis tentativa, que en la industria de procesos químicos los empresarios innovadores podrían ganar experiencia por movilidad externa mientras que en la industria Química la misma ventaja puede obtenerse por movilidad interna.

Ciertamente la industria de instrumentos electrónicos tiene menor dimensión ambiental que la industria química y esto no le permite una movilidad interna. Información detallada relativa a los ejecutivos responsables de la innovación es resumida en la siguiente tabla I.

**COMPARACION DE CARACTERISTICAS DE LOS EMPRESARIOS
INNOVADORES, EXITOS / FALLAS**

CARACTERISTICAS	QUIMICA				INSTRUMENTOS				TOTAL			
	E>F	E=F	E<F	P	E>F	E=F	E<F	P	E>F	E=F	E<F	P
AUTORIDAD (PODER) EN LA ORGANIZACION	11	10	1	0.003	9	9	3	0.07	20	19	4	0.0008
GRADO DE RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA	12	10	-	0.0002	7	10	4	0.3	19	20	4	0.001
EXPERIENCIA DIVERSA	10	11	1	0.006	10	7	4	0.09	20	18	5	0.002
ENTUSIASMO POR LA INNOVACION	4	18	-	0.06	10	9	2	0.02	14	27	2	0.002
STATUS EN LA ORGANIZACION	10	11	1	0.006	8	10	3	0.1	18	21	4	0.002
EDAD	10	11	1	0.006	7	12	2	0.09	19	23	3	0.001
TIEMPO DE PERMANENCIA EN LA INDUSTRIA	10	9	3	0.05	5	10	6	0.5	15	19	9	0.2
TIEMPO CON INNOVACIONES EN LA EMPRESA	8	8	6	0.4	3	8	10	0.05	11	16	16	0.2
NUMERO DE EMPLEOS ANTERIORES	6	11	5	0.5	4	15	2	0.3	10	26	7	0.3
EXPERIENCIA EN OTRO PAIS	4	18	-	0.06	6	13	2	0.1	10	31	2	0.02

TABLA I

Innovadores Técnicos.

La investigación del papel de innovador técnico fué estimulada por la discusión de "inventor" en la literatura de innovación. Si una persona pudiera ser identificada como la que hace la mayor contribución al diseño o desarrollo de la innovación sería reconocido como el innovador técnico. El SAPPHO reconoce que hay muchos casos, en los cuales el "inventor" no podría ser encontrado dentro del proceso de innovación se encuentra en un grupo de apoyo. En suma, los "inventores" son encontrados más frecuentemente en la industria de instrumentos que en la química porque en alguna escala la tecnología es menos elaborada.

Innovadores técnicos fueron identificados en el 60% de todos los estudios de innovación, pero en la industria química fueron encontrados ligeramente más veces en fracasos que en éxitos, y en la industria de instrumentos sucedió lo contrario.

Sin embargo, estas diferencias pueden ser consideradas como significantes (Tabla III). Esto podría sugerir que en la industria química un solo innovador es menos efectivo que un grupo, mientras que en la industria de instrumentos la frecuencia de un solo inventor podría conducir al éxito, pero esto es solo hipótesis.

**OCURRENCIA DE INNOVADORES TECNOLOGICOS
EN PARES DE PRUEBAS, EXITOS / FRACASOS.**

310

	QUIMICA	INSTRUMENTOS	TOTAL
INNOVADOR TECNOLOGICO IDENTIFICADO EN EXITO, PERO NO EN FRACASO	1	9	10
INNOVADOR TECNOLOGICO IDENTIFICADO EN EXITO Y FRACASO	11	6	17
INNOVADOR NO IDENTIFICADO EN EXITO O EN FRACASO	3	4	7
INNOVADOR TECNOLOGICO NO IDENTIFICADO EN EXITO, PERO SI EN FRACASO.	7	2	9

TABLA II

POSICION DE INNOVADORES TECNOLOGICOS.

	QUIMICA		INSTRUMENTOS		TOTAL	
	EXITOS	FRACASOS	EXITOS	FRACASOS	EXITOS	FRACASOS
MIEMBRO DE LA ORGANIZACION	9	13	9	1	17	14
EXTERNO A LA ORGANIZACION	-	1	4	6	4	7
NO INNOVADOR TECNOLOGICO.	9	4	5	10	14	14

TABLA III

Otros Factores Asociados con el Proceso.

La influencia del jefe ejecutivo parece mínima excepto en aquellos casos en que él asume también alguno de los otros papeles, por ejemplo, administrador de la innovación. Las empresas exitosas en la industria química parecen tener departamentos de investigación y desarrollo de más antigüedad que los de las empresas fallidas ($p = 0.01$) pero, esto no pareció ser muy importante.

La teoría que califica científicos e ingenieros en mayor posición administrativa como elementos más importantes para éxitos fueron cuestionados, pues su presencia podría ser una condición necesaria para realizar la innovación, pero no tuvo un resultado significativo estadísticamente.

Algunos Aspectos que Señalan la Importancia entre la Innovación Tecnológica e Innovación.

La industria de instrumentos se caracteriza por la transferencia de tecnología, muchos de los avances significativos en instrumentación han sido originados en universidades y laboratorios de investigación antes de transferirlos a la industria. Un breve examen muestra, por ejemplo, que la mayoría de técnicas espectrométricas para análisis rutinarios fuera de

la industria de instrumentos. Como, los espectrómetros infrarrojos y de absorción atómica, espectrómetro de masa, espectrómetro de resonancia magnética, etc. Las innovaciones en las industrias de instrumentos del SAPPHO contienen ejemplos para muchos de los campos descritos anteriormente, junto con algunos desarrollos de impacto, los cuales han sido transferidos a las empresas y como mencionamos anteriormente, las innovaciones tecnológicas resultan de investigaciones fuera de la organización.

CONCLUSIONES

- 1.- La Innovación Tecnológica es un proceso evolutivo que debe fomentarse en la Pequeña y Mediana Industria para crear empresas más sanas y competitivas.
- 2.- Es necesario estudiar de manera sistemática el proceso de innovación pues solo mediante un mejor entendimiento de él podremos definir cuales son las condiciones para estimularlo en la industria.
- 3.- A nivel macro-económico la Innovación Tecnológica está determinada por la interacción de distintas instituciones que son agrupadas por tres agentes:
 - a) El Gobierno, en cuanto le competen funciones de planificación, orientación y formulación de políticas, y realiza actividades de promoción, coordinación, incentivos y control, todo ello a través de los organismos públicos competentes.
 - b) La estructura productiva, o campo de aplicación de la innovación, tiene responsabilidad como promotora de la

Innovación pues cuenta con tres elementos que la determinan directamente: El Empresario, El Ingeniero y La Organización.

- c) La Infraestructura Científico Tecnológica, debe estar en estrecho contacto con la estructura productiva para que sus Funciones de Generación y Comunicación de conocimientos así como en la formación de recursos humanos, apoye estrechamente las necesidades de Innovación de la Industria. La eficiencia con que desarrollen sus funciones estos agentes, depende desde luego de la idoneidad de las personas que las integren.
- 4.- El proceso de Innovación se puede dividir en tres etapas; Identificación de la oportunidad o necesidad de Innovación, evaluación de esta oportunidad e implementación del proyecto. Dependiendo de la capacidad técnica y de la complejidad del proceso, estas funciones pueden desarrollarse dentro o fuera de la empresa.
- 5.- Es el empresario el factor clave para el desarrollo de la Innovación por su posición ante la empresa de responsable de las decisiones de innovar. La formación y actualización de los empresarios debe ser impulsada prioritariamente dentro de una política de estímulo a la Innovación Tecnológica.

- 6.- El Ingeniero es el responsable de conferirle a la empresa la capacidad técnica para la innovación, es obligación por lo tanto de las Universidades y Tecnológicos que la formaron que la preparación que tenga sea la apropiada para buscar la Innovación de manera deliberada.
- 7.- La empresa debe contar con una organización eficiente en el manejo de la innovación, las actitudes que ésta tenga en cuanto a Motivación, Comunicación, y Cooperación son características que le darán mejor funcionalidad.
- 8.- Es responsabilidad del Gobierno la creación y fortalecimiento de la infraestructura Científico-Tecnológica así como otros instrumentos de apoyo y fomento a la innovación, tales como estímulos fiscales, protección arancelaria y financiera.
- 9.- Por último existen objetivos y prioridades de validez general. La superación de las deficiencias educativas, el desarrollo de una capacidad científica adecuada y el estímulo a la creatividad con el consiguiente establecimiento de un sector de "oferta tecnológica" que esté en situación de evaluar, asimilar e innovar son sin duda condiciones fundamentales de cualquier esfuerzo de fortalecimiento a la capacidad de Innovación Tecnológica Nacional.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Graham Jones; Ciencia y Tecnología en los Países en Desarrollo. Fondo de Cultura Económica, 1973.
- 2 - Pavitt Kand Wald S.; "The Conditions for Success in Technological Innovation". OECD, Paris, 1971 (Contiene 155 referencias sobre el proceso y una lista de 19 bibliografías).
- 3 - Progreso Científico - Técnico para el Desarrollo de América Latina. Instituto Latinoamericano de Planeación Económica y Social, ONU, 1974.
- 4 - Galvan, Ignacio - Tesis; Orientación de la Innovación en los Países Latinoamericanos. Facultad de Economía UNAM, 1975.
- 5 - Honor Croome; Human Problems of Innovation, Londres 1971. Problems of Progress in Industry No. 5, Ministry of Technology, Millbank Tower, Millbank, London.

- 6 - Revuelta Gutiérrez, Joaquín - Tesis; El Impacto de la Innovación Tecnológica en la Exportación. UIA, 1973.
- 7 - Características de la Industria Mediana y Pequeña. FOGAIN; México 1974.
- 8 - La Pequeña y Mediana Industria en México. Banco de México, Depto. de Investigaciones Industriales, México 1963.
- 9 - Fernández de la Garza, Guillermo. Algunas Consideraciones sobre la Política en Ciencia y Tecnología. Ponencia presentada para la VI Asamblea Nacional Biental del Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas, Puebla, Pue. 1974.
- 10 - Lamartine Yates, Paul. El Desarrollo Regional de México. (México 1962). Banco de México, Departamento de Investigaciones Industriales.
- 11 - Fernández Cueto, José Pablo. La Aplicación del Conocimiento en la Industria. Seminario de Información Técnica. Centro de Capacitación y Entrenamiento Nestlé, Julio 1975.
- 12 - Zychlinsky, Castro y Muñoz. Diagnóstico. Un procedimiento para analizar las necesidades de la Pequeña y Mediana Empresa, Tesis Profesional, Facultad de Ingeniería, UNAM, México 1975.
- 13 - La Empresa y los Factores que Influyen en su Funcionamiento. Oficina Internacional de Trabajo (OIT), Edición 1966.
- 14 - Kotler Philp; Dirección de Mercadotecnia. Ed. Diana, 1973, p. 366 - 407.
- 15 - Fernández de la Garza, Guillermo. "Algunos de los Aspectos de la Planeación de la Industria Mecánica con Relación a la Infraestructura Científico Tecnológica del País". Ponencia presentada en el Seminario sobre la Planeación de la Industria Mecánica y Eléctrica en los Próximos 25 Años. México 1974.
- 16 - Universidad de Sussex. "Success and Failure in Industrial Innovation". SAPHO 162 Regent St., London W1R 6DD.
- 17 - Brian Twiss; Managing Technological Innovation. Longman Group Limited, 1974.

- 18 - Small Business Administration; "Innovation: How Much is Enough?". Managements Aids, No. 173, 1973.
- 19 - José Giral B. "Manual para Desarrollo, Transferencia y Adaptación de Tecnología Química Apropriada". División de Estudios Superiores, Facultad de Química, UNAM, México 1974.
- 20 - Richard J. Hopeman. "Producción, Conceptos, Análisis y Control" CECSA, 1973.
- 21 - "Bases para la Formulación de una Política Científica y Tecnológica en México". Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México 1974.
- 22 - Sherman Gee. "The Role of Technology Transfer in Innovation". Research Management 1974.
- 23 - "Pequeña Empresa" ONUDI - Monografías sobre el Desarrollo Industrial. Monografía No. 11.
- 24 - Memorias del I Congreso Latinoamericano y III Nacional de Control de Calidad México 1975. Organizado por la Sociedad Mexicana de Control de Calidad.
- 25 - Roberts B., Edward. "Entrepreneurship and Technology" Massachusetts Institute of Technology.

- 26 - Larry E. Greiner. "Evolución y Revolución Conforme Crecen las Organizaciones". Biblioteca Harvard Business.
- 27 - Lawrence R., Paul. "Como Tratar la Resistencia al Cambio". Biblioteca Harvard Business.
- 28 - Scott, David. "Invencción". Editor de la Revista Popular Science. Documento de Trabajo.
- 29 - Derossi, Flavia. "The Mexican Entrepreneur". Development Centre of the Organization for Economic Co-operation and Development. Paris, 1971.
- 30 - Drucker, Peter. "Managing for Results". Biblioteca Harvard Business.
- 31 - Robert B. Young. "Las Claves de la Expansión de la Empresa". Biblioteca Harvard Business.
- 32 - Pinilla de las Heras, Esteban. "Los Empresarios y el Desarrollo Capitalista". Colección Ibérica, Ediciones Península.
- 33 - Kirk Mueller, Robert. "The Innovation Ethic". American Management Association, Inc. 1971. First Edition.

- 34 - H. B. Haynard. "Administración de Empresas".
Editorial Deverte, S. A. 1973.
- 35 - García Torres, Arturo. "Innovación Industrial"
Seminario de Información Técnica, Centro de Capacitación y Entrenamiento Nestlé, Julio 1975.
- 36 - Mc Gregor. "El Aspecto Humano de las Empresas".
Editorial Diana, México 1972.
- 37 - Proyecto: "Centro de Asesoría en Ingeniería y Proyectos de Pequeñas y Medianas Industrias", D.A.S.A., CONACYT.
- 38 - "Política de Industrialización en México" CEPAL,
NAFINSA, México 1971.
- 39 - ONUDI. "Investigación Industrial" Industrialización de los Países en Desarrollo Problemas y Perspectivas, Monografía de la ONUDI sobre el Desarrollo Industrial No. 10, Nueva York 1969.
- 40 - Chonafas N. Dimitris. "La Investigación en la Empresa"
Edición Aguilar, Madrid 1964.
- 41 - OEA. "Ciencia e Industria un Caso Argentino" Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Departamento de Asuntos Científicos, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.
- 42 - Organización de los Estados Americanos (OEA). "Instrumentos y Mecanismos de una Política Científica y Tecnológica" IDRC - Canadá y otros Organismos.
- 43 - Quevedo Procel, José. "Información Factor Clave para el Desarrollo de la Industria" México 1972.
- 44 - Quevedo Procel, José. "Sistemas de Información para la Innovación Industrial en México". Simposio 9.33, Reunión Continental sobre la Ciencia y el Hombre.
- 45 - Tobin Sánchez, Josefina. "La Importancia de la Pequeña y Mediana Industria en el Desarrollo Económico de México". Tesis Profesional.
- 46 - Odd E. Birkhug. "Estudio de la Industria del Calzado en México". ONUDI, Noviembre 1973.
- 47 - Gordon Bailey. "Quality Control and Training". (With special reference to exports and including technical shoe-making comment) C.I.P.E., IMCE. México Marzo 1975.

46 - Allchin P. John. "Considerations for the Provision of
Institutionalized Extension Services to Small and Medium
Food Industries in Sinaloa State and Guanajuato State".

UNIDO, CONACYT.

BIBLIOGRAFIA SUPLEMENTARIA

SOBRE EL TEMA

- 49 - Liston M. David. "Models of information system for industrial innovation" prepared for "science and man in the Americas, A joint meeting of AAAS and CONACYT Mexico Junio 1973
- 50 - Shriener D. Robert "Information needs for Technology transfer: the U. S. Experience" Technology transfer Reunión Continental sobre la ciencia y el hombre CONACYT-AAAS. México Junio 1973.
- 51 - Bolívar I. José "Información para la Innovación Industrial" Reunión Continental sobre la ciencia y el hombre CONACYT-AAAS México Junio 1973.
- 52 - Alvarado de Ciurizza Ma. del Carmen "Uso de la información de la información de patentes en la industria" Reunión continental sobre la ciencia y el hombre CONACYT-AAAS México Junio 1973.
- 53 - Committee of Inquiry on small Firms "Report on the role of small firms in innovation in the United Kingdom since 1945" Science Policy Research Unit University of Sussex May 1971.
- 54 - Haeflner A. Erik "The innovation process" Institutet for Innovations teknik Stockholm Sweden, Technology Review March/April 1973.
- 55 - UNESCO "International aspects of technological innovation" Science policy studies and documents No. 26 UNESCO. Lista de 11 bibliografías.
- 56 - WARNER MORSE "La innovación tecnológica en la sociedad" Manuales UTEHA No. 61.
- 57 - Lavitt Theodore "Innovaciones en Marketing" Ed Mc Grau Hill New York 1970.
- 58 - Alarcón Trejo Jesús "Características de la Pequeña y Mediana Industria, su funcionamiento y financiamiento" Tesis Escuela Nacional de Economía UNAM México 1974.
- 59 - Shumacher E.F. "Small is beautiful" Blond & Briggs Ltd 1975 London.
- 60 - Rossman Joseph "Industrial Creativity the psychology of the inventor" University books New York 1964.
- 61 - Wabst L. and G.F. Ray "The diffusion of new industrial processes an international study" Cambridge University Press 1974 London.

FE DE ERRATAS

<u>Página</u>	<u>Renglón</u>	<u>Dice</u>	<u>Debe Decir</u>
I	9	Acusiosas	Acuciosas
82	15	Fig. 3.2	Fig. 3.9
83	11	Fig. 2	Fig. 3.10
110		110	111
111		111	110
234		234	235
235		235	234
261	5	Armour	Armo