

Nº 36
2 E.J.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias Políticas
y Sociales

**POLITICAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO
EN MEXICO: ANALISIS Y PROPUESTAS.**

T E S I S

Que presenta

JOSE RAFAEL MARTINEZ PUON

Para obtener el Título de
Licenciado en Ciencias Políticas
y Administración Pública
(Especialidad Administración Pública)

Ciudad Universitaria, México, D. F. 1992





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

POLITICAS DE DESARROLLO TECNOLOGICO EN MEXICO: ANALISIS Y PROPUESTAS

INTRODUCCION.....	1
-------------------	---

C A P I T U L O I

1.1 La importancia de la Ciencia y la Tecnología en la época actual.....	11
1.2 Conceptos básicos de desarrollo tecnológico	
a).- Transferencia de tecnología.....	29
b).- Paquete tecnológico.....	37
c).- Innovación tecnológica.....	42
c.1) Parque Tecnológico.....	47
c.2) Centro de innovación tecnológica.	50
c.3) Tecnopolo.....	52
d).- Propiedad industrial.....	54
1.3 ¿ Que es una política de desarrollo tecnológico?.....	57
1.4 Experiencias de políticas de desarrollo tecnológico en otros países.....	62
1.4.1 Japón.....	63
1.4.2 Estados Unidos de Norteamérica.....	70
1.4.3 Corea del Sur	77
1.4.4 Brasil.....	82

C A P I T U L O II

PROMOCION DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN MEXICO

2.1 El proceso de industrialización y el desarrollo tecnológico en México.....	90
--	----

2.2	Antecedentes históricos de la promoción gubernamental en materia de Ciencia y Tecnología.....	103
2.3	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología..	114
2.4	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología..	121
2.5	Planes y Programas de Desarrollo Tecnológico.....	138
2.6	Sistema Nacional de Investigadores.....	150

C A P I T U L O I I I

INDUSTRIA Y TECNOLOGIA

3.1	Las empresas y su relación con la Tecnología en la época actual.....	160
3.2	Principales razones por las que una empresa invierte en Tecnología.....	169
3.3	Principales razones por las que una empresa no invierte en Tecnología.....	175
3.4	Perfiles de las empresas y los empresarios en México.....	180

C A P I T U L O I V

ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS CON QUE DEBE CONTAR- UNA POLITICA DE DESARROLLO TECNOLOGICO EN MEXICO

4.1	El Gobierno como principal promotor del desarrollo Científico y Tecnológico en nuestro País.....	189
4.2	La Universidad y su vinculación con la Industria.....	197

4.3	Creación de mecanismos financieros para el apoyo de las actividades Científicas y Tecnológicas.....	210
4.4	Formación y capacitación de Recursos humanos.....	213
4.5	Instrumentos de regulación, orientación y fomento tecnológico.....	220
4.6	Dotación adecuada de recursos tecnológicos	228
4.7	Creación de redes de información entre los diferentes sectores configurados dentro de todo proceso de desarrollo tecnológico....	231
4.8	Desarrollo de una cultura Tecnológica.....	235
C O N C L U S I O N E S		238
ANEXO DE CUADROS ESTADISTICOS.....		245
B I B L I O G R A F I A.....		256

I N T R O D U C C I O N

La Ciencia y la Tecnología en los últimos tiempos, ha sido parte fundamental del desarrollo y crecimiento económico de los grandes países del mundo. Les ha servido de llave para la modernización de sus sistemas productivos, haciendo éstos más eficientes y competitivos, además de que sus beneficios se han expandido en el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Países como Estados Unidos, Japón, Alemania Federal, Inglaterra, Corea del Sur y Taiwán, son algunos de los ejemplos que han logrado alcanzar posiciones muy elevadas de productividad y competitividad, con base a sus avances científicos y tecnológicos y su exitosa aplicación industrial. Sin embargo, esto esencialmente lo han podido lograr por el fuerte y sostenido apoyo de sus gobiernos a las actividades científicas y tecnológicas mediante la creación y aplicación de políticas de desarrollo tecnológico.

En la actualidad, la posición que guardan estos países se hace aún más privilegiada debido a las condiciones económicas que están prevaleciendo a nivel mundial, como son las referentes a la globalización de las economías, a una apertura comercial que ha traído consigo la conformación de grandes bloques económicos, esto ha obligado al resto de los países del mundo (principalmente los de industrialización tardía) que comiencen a modernizar sus sistemas produc

tivos para que puedan obtener el mayor provecho de sus ventajas comparativas, y de esta manera se den con ellos mismos la posibilidad de enfrentar de forma sólida los desafíos y retos que se están gestando en la lucha por los mercados.

En América Latina como en el resto del mundo contemporáneo, uno de los ejes fundamentales de la modernización tanto económica como social y política, es el cambio tecnológico. Sin embargo, el problema es delicado la tecnología de estos países ha sido importada, sin haber pasado en la mayoría de los casos por procesos de adaptación, asimilación y sobre todo de creación de nuevas tecnologías. Tecnológicamente dependen de lo que venga de fuera, en todos los sentidos de la palabra.

No obstante, eso se debe en gran parte a la falta de apoyo y promoción a las actividades científicas y tecnológicas. Por ejemplo, en América Latina, el 76% de los investigadores se encuentra concentrado en tres países: Argentina, Brasil y México que tomados en conjunto, los investigadores de los tres países no alcanzan a los de menor de los cinco industrializados (1).

En este mismo orden de ideas, si se considera la población total de América Latina, se tiene en promedio un investigador por cuatro mil habitantes, mientras que en los países industrializados el promedio es de uno por cada cuatro-

(1) Castaños, Arturo "La ciencia y la Tecnología en A.L. y algunos Países industrializados. Una visión comparativa" II Reunión Internacional de Admon. en C y T Universidad de Sao Paulo Brasil Oct. 86 p. 20

cientos setenta habitantes; esto significa que la proporción es de uno a diez. Los países latinoamericanos que más investigadores tienen por cada 100,000 habitantes son - Cuba, Argentina, Uruguay, Chile, Costa Rica, Paraguay, Panamá, Perú, Venezuela, Brasil y México que oscilan entre 117- y 24 (la mayoría alrededor de 30).

En lo correspondiente a los gastos en investigación científica y desarrollo tecnológico, estos representan para los países latinoamericanos un porcentaje menor del 1% del Producto Interno Bruto.

Sólo Cuba llega a un 0.72%; Brasil, México y Argentina están entre 0.4% y 0.6% y varios países apenas llegan al 0.2% y aún menos (Uruguay y Bolivia) (2).

Bastará con comparar esta situación con la de un país pequeño como Suiza que tiene 8.3 millones de habitantes y - un territorio de 41 mil kilómetros cuadrados que invierte en investigación científica y desarrollo tecnológico una cantidad que equivale aproximadamente a la de todos los países latinoamericanos juntos. Inversión similar es la que realiza una sola empresa llámese General Motors, IBM o Ford.

En lo referente a nuestro país, el período de apoyo y promoción de la ciencia y la tecnología-háblese principalmente de la creación de instituciones-es prácticamente desde fines del siglo pasado. No obstante a ello, es a partir de los años setenta, principalmente con la fundación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que el -

gobierno formalizó su interés mediante planes y programas, - asignación de recursos, proyectos de investigación y de una mayor participación de los investigadores, científicos y --- tecnólogos en el desarrollo nacional, sobre el apoyo de estas actividades.

Sin embargo, los propósitos y expectativas del gobierno de ese entonces, que se centraban esencialmente en que el -- País con el tiempo pudiese alcanzar una autosuficiencia científica y tecnológica, no han llegado a consolidarse como tal; la realidad es que a la fecha ni siquiera se puede pensar -- que vamos a la mitad del camino. Esto en términos generales ha obedecido a una serie de razones: por ser México un País de industrialización tardía que cuenta en su haber con muchos rezagos tecnológicos; por haber atravesado por largos periodos de crisis económica que se ha reflejado en el detrimento de muchas actividades de las cuales se destacan las científicas y tecnológicas; por la falta de un sector empresarial-emprendedor y que su apoyo y fomento a la investigación científica y el desarrollo tecnológico ha sido mínimo y finalmente por el carecimiento por parte del gobierno de políticas de desarrollo tecnológico contundentes a la altura de la --- práctica internacional.

Es definitivo que resulta obsoleto seguir aplicando un modelo basado en la sustitución de importaciones, que prevaleció hasta hace algunos años en nuestro País, las condiciones económicas internacionales obligan a que la economía del

país deje de ser cerrada y protegida. De hecho la apertura-comercial del mismo, la necesidad de modernizar y hacer más-competitiva la planta productiva, así como el compromiso en-puerta de la firma de un Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, conducen a poner una mayor atención a-- las actividades científicas y tecnológicas vinculadas con -- el sector productivo como una verdadera alternativa para el-desarrollo y crecimiento económico.

La política de desarrollo tecnológico que requiere el-- País tiene que estar diseñada a las necesidades particulares y características propias del mismo, así como a las condicio- nes económicas externas de las que se ha hecho alusión. En - este sentido, la intervención del gobierno y las acciones -- que emprenda su instrumento que es la administración pública serán esenciales. En esta área es básicamente el Sistema - Nacional de Ciencia y Tecnología (SINCYT) el que comprende-- a las dependencias y entidades del gobierno federal y al con- junto de normas y acciones de planeación en la materia, las- cuales comprenden la formulación de la política, su instru- mentación, control y evaluación, además, por la vía de la -- concertación e inducción, la incorporación de las organiza- ciones, agrupaciones o instituciones de la comunidad cientí- fica y de los sectores social y privado. Reconociendo al -- CONACYT como organismo coordinador, asesor técnico y de órga- no de consulta del SINCYT.

Ahora bien, uno de los postulados de este trabajo de --

investigación, sino es que el principal, es la de considerar indispensable la intervención del gobierno en el apoyo y la promoción de las actividades científicas y tecnológicas y su vinculación con el sector productivo, pese a que en este caso pareciera ser que son las empresas las que tienen la última palabra sobre esta cuestión, además de que -- finalmente son y serán por excelencia las principales beneficiadas del aprovechamiento de esta relación.

Es este sentido, es importante justificar esta necesaria intervención: "No obstante aun cuando los beneficios de los nuevos conocimientos técnicos pasen a formar parte en -- última instancia de los activos de las grandes empresas, e -- incluso si éstas despliegan programas de investigación propios, toda innovación decisiva entra en el sistema de mediaciones políticas que establecen las corporaciones y el go -- bierno a partir de la transubstanciación de los intereses -- privados en el interés público" (3)

Si se entiende que el objetivo fundamental del Estado -- y por lo tanto del gobierno y su instrumento la administración pública dentro de un sistema capitalista, es la de garantizar la conservación del mismo, mediante la conciliación de intereses y la estabilidad política, en este sentido y -- con tales fines, el gobierno por medio de la administración pública atiende junto con otras instituciones las demandas --

(3) Ballesteros, Carlos La promoción estatal de la Tecnología
Ed. F.C.P. y S. U.N.A.M. México 1989 p. 12

de la población, particularmente aquellas que para la clase capitalista no resultan ser atractivas o generadoras de ganancia. De esta forma, el sentido último de la relación de la ciencia y la tecnología con la política en su fase actual es la instrumentación de una política de desarrollo tecnológico, lo que fundamentalmente significa el intento por controlar las relaciones espontáneas entre el progreso técnico y la sociedad. De tal manera que los beneficios obtenidos sean distribuidos y aprovechados de forma general.

Precisamente los fines que persigue este trabajo, son los de tratar de dar propuestas, sugerencias, al problema de la Ciencia y la Tecnología y la dificultad de la formulación de una política en nuestro país. Desde una perspectiva que contempla el análisis, de conceptos y situaciones muy generales, así como también de cuestiones muy particulares -- como es el caso de México y lo que ha sido el fomento y la promoción al desarrollo tecnológico, tanto en sus relaciones macro como micro.

No es pretensión de este trabajo el proporcionar soluciones de alta definición al problema de la ciencia y la tecnología en nuestro país, sino propuestas, ideas para posibles soluciones. Tratando de dejar como principal aportación, que este trabajo despierte el interés de un acercamiento y conocimiento a este tipo de temas, que con seguridad -- serán de gran importancia en un futuro no muy lejano.

Esta tesis se divide en cuatro capítulos. El primero --

esta dedicado al impacto y a la importancia de la ciencia y la tecnología en el mundo contemporáneo, así como a la exposición de conceptos generales relacionados con la dinámica de estas actividades. Por último, en este capítulo se establece que es una política de desarrollo tecnológico, su origen y en que consiste. Del mismo modo, se describen y analizan las políticas de desarrollo tecnológico, en otros países como Japón, Estados Unidos, Corea del Sur y Brasil, a fin de contar con un punto de referencia y comparación, que resulte ilustrativo para más adelante proponer una política de este tipo para México.

En el segundo capítulo, se expone la promoción de la Ciencia y la tecnología en nuestro país y su relación con la planta industrial. Se destaca el papel del gobierno como el principal promotor de las actividades científicas y tecnológicas; antecedentes históricos. Asimismo se hace mención de la organización del gobierno en materia de ciencia y tecnología mediante el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y de su principal institución el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, como órgano coordinador del sistema, de planes y programas, asesor y auxiliar del Ejecutivo Federal en la fijación, instrumentación, ejecución, evaluación de la política nacional de ciencia y tecnología. Adicionalmente se analizan y evalúan los planes y programas del gobierno con el objeto de ejemplificar los avances y logros en estas actividades. Por último, se presenta un

apartado dedicado al Sistema Nacional de Investigadores en el que se explica su origen y perspectivas.

El tercer capítulo se centra principalmente en la descripción y análisis de la industria mexicana y su relación con la tecnología. Se explican las principales razones por las que una empresa invierte en tecnología y porque no lo hace. Así como también se plantea la imperiosa necesidad de que las empresas inviertan en tecnología de acuerdo a -- las condiciones económicas internacionales existentes, y -- como sinónimo de competitividad y productividad. Por último, se describen las características de la estructura industrial en México y sus perspectivas.

El cuarto y último capítulo de la tesis, resulta ser esencialmente la propuesta. Una propuesta dirigida principalmente a la sugerencia de elementos con que debe de contar una política de desarrollo tecnológico en México. Y -- que considera como principal promotor de las actividades -- científicas y tecnológicas al gobierno del país. Un gobierno no que junto con las empresas, las Universidades, los Centros de Investigación, asuma un papel de coordinador de acciones conjuntas, de apoyo financiero, de infraestructura, de fomento y difusión. De tal forma, que los beneficios obtenidos por estas actividades no sólo sean económicos sino -- que sean aprovechados por la sociedad en general.

Finalmente, quiero hacer patente mi agradecimiento a -- la asesora de este trabajo la Maestra ERIKA DORING HERMOSI-

LLO, por su orientación, opiniones y sugerencias. Así como también a los Licenciados JUAN JOSE SANCHEZ RUEDA y OCTAVIO GARCIA ROMERO por sus observaciones y comentarios y a JUAN-MENDOZA por el apoyo de materiales bibliográficos.

1.1 LA IMPORTANCIA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN LA EPOCA ACTUAL

A través de la historia, la investigación científica y el desarrollo tecnológico han sido actividades separadas que han perseguido metas distintas. En Europa por ejemplo, después del Renacimiento se podría suponer que existía alguna forma de interacción entre el ámbito de la ciencia y el de la tecnología. Sin embargo, la Revolución Industrial en Inglaterra fue llevada a cabo fundamentalmente por tecnólogos e Ingenieros de aquella época quienes, por lo general, desconocían los adelantos científicos de su tiempo. Prácticamente el apoyo que les brindaba la ciencia de su tiempo era muy poco o ninguno.

La limitada contribución de la ciencia a la generación de tecnologías antes de la mitad del siglo XIX debe ser interpretada a la luz de dos consideraciones básicas. "La primera es que con pocas excepciones, la mayor parte de las disciplinas científicas no habían alcanzado la suficiente madurez como para ofrecer conocimientos valiosos o guías para los procesos tecnológicos. En segundo, la mayor parte de las actividades productivas habían experimentado un avance significativo a través de formas tradicionales de acumulación de conocimiento útil o métodos que no requerían del conocimiento científico como tal. Lo que es importante destacar de esta época, es que muchas industrias fueron capa--

ces de realizar avances tecnológicos sin necesidad de apoyarse en la ciencia" (4).

Sin embargo, el desarrollo histórico ha ido perfilando una tendencia a la asociación y a la interacción entre ciencia y tecnología.

En la actualidad el componente científico resulta ser dominante en las nuevas tecnologías, el acelerado avance de la tecnología ha sido nombrada como "determinismo tecnológico", esto quiere decir que la tecnología determina el curso de la Sociedad sin dejar alternativas aparentemente.

No obstante a ello, la relación entre la ciencia y la tecnología es verdaderamente delicada. Es común oír hablar de los tecnólogos como almas vendidas al utilitarismo, o como ignorantes que trabajan con criterios mecanicistas, en tanto que se piensa que los científicos son unos ingenuos a quienes no les interesa el mundo real y se encuentran encerrados en su torre de marfil. El intercambio entre la ciencia y la tecnología se lleva a cabo a pesar de estos prejuicios. Una va en busca de la verdad y la otra en busca de la eficiencia, pero ambas en beneficio de la humanidad.

La importancia que tienen tanto la ciencia como la tecnología en la época actual, radica en la presencia de ambas y su funcionamiento en los sistemas productivos de las sociedades modernas. Trabajos como los de Kendrick y Abramo-

(4) IBAFIN Tecnología e Industria en el futuro de México

vitz han demostrado que en los últimos 75 años, la importancia del capital físico en el aumento de la productividad ha sido sumamente reducida si se le compra con la influencia -- del progreso tecnológico: "Así para Estados Unidos el 80% de la ganancia anual promedio, proviene del incremento de productividad que ha correspondido a la tecnología y el 20% al capital" (5).

Ahora bien, detrás de todo esto existe una justificación y es la de que día con día se confirma, que estamos presenciando el período de una llamada Tercera Revolución Industrial o denominada Tercera Revolución Científica y Tecnológica.

"Basta recordar explica Roberto Guadarrama Sistos que la humanidad tiene 20 mil años de edad y en ese período ha desarrollado tres grandes revoluciones en el hacer y en el pensar. Estas Revoluciones han sido de naturaleza tecnológica evidentemente distintas en sus niveles de conocimiento y complejidad con impactos en las formas de organización económica, Social y Política de nuestras Sociedades" (6).

En este orden de ideas, es importante apuntar primero -- que es una Revolución industrial, para poder pasar posteriormente a una breve reseña de lo que han sido estas Revoluciones

(5). Citado por Sabato, Jorge Investigación Científica Tecnológica y Metalúrgica P. 31 Mimeo grafado.

(6) Guadarrama, Roberto "La tercera Revolución Científica -- Tecnológica de la Humanidad" Estudios Político Núm 1 Ed. F.C.P y S.

nes industriales; enfatizando más en la última que es la que más nos interesa, ya que es la que ha dado como resultado -- el paradigma científico tecnológico, que en gran parte ha -- sido el causante de las transformaciones que vive actualmente el mundo contemporáneo.

"Una Revolución Industrial es un conjunto de transformaciones radicales en los procesos productivos derivados de -- la introducción de nuevos equipos, instrumentos y fuentes de energía que conducen a profundos cambios en la totalidad del sistema productivo, dinamizando las estructuras económicas -- y generando una nueva configuración en las relaciones sociales, Políticas de un período dado" (7).

PRIMERA REVOLUCION INDUSTRIAL

Existe consenso entre los diversos especialistas para ubicar a la Primera Revolución Industrial, en el lapso comprendido entre los últimos decenios del siglo XVIII y la primera mitad del siglo XIX.

En cuanto a los aspectos económicos relevantes, se puede decir que este proceso se originó en Gran Bretaña por diversas razones de índole interna y externa, que otorgaron a esa nación una hegemonía indiscutible en el escenario internacional. El florecimiento y posterior consolidación de la actividad industrial fue posible gracias a la existencia de un marco de condiciones que se fueron gestando paulatinamente a través del tiempo, erosionando las rígidas estructuras económicas y políticas provenientes del período medieval. La integración de las economías del nuevo mundo, y el establecimiento de las nuevas relaciones con Africa y Asia, empezaron a delinearse desde la época mercantilista y fue lo que generó el excedente sobre el cual se fincará el proceso de formación de capital europeo, principalmente inglés.

La Revolución Industrial arranca con la gran transformación de la industria textil tras de la introducción de innovaciones tecnológicas, como la lanzadera volante, el telar mecánico y el torno de hilar que aumenta las necesidades de algodón y que a su vez requiere del cercamiento de terre-

nos. La fusión del carbón y del acero llevan a la invención y aplicación de la máquina de vapor y en conjunto marcan el repunte de aquella curva de crecimiento industrial.

Los sectores que adquirieron un mayor dinamismo como -- resultado de esta revolución, fueron la industria textil, minera, metalúrgica y sobre todo el transporte marítimo y ferroviario que multiplicó el alcance de las demás actividades a través de su efecto de arrastre en el resto de la actividad económica. Los medios de transporte integraron procesos manufactureros de producción dispersos y los mercados internacionales y regionales.

En materia de energéticos, la leña fue desplazada de los procesos, así como el carbón vegetal; fue el uso del agua, y sobre todo el carbón mineral, las fuentes que dinamizaron a la industria europea. El carbón fósil que venía a reemplazar el carbón vegetal y la invención de la maquinaria de vapor, se constituyeron en el binomio que hizo posible consolidar la revolución. Cabe mencionar, que otra característica fundamental de la primera Revolución Industrial es la aparición de la producción febril. De un sistema artesanal de talleres dispersos en domicilio, se pasa a una concentración-- del procesos productivo en un sólo lugar: La fábrica.

De esta manera, los cambios en la organización productiva creados por la maquinaria, sentaron las bases para la gran

producción en masa que caracterizan a la segunda Revolución Industrial. Por último, las funciones que asumen los gobiernos en este período, responde a la concepción ideológica liberal en el pensamiento político de la época:

Reglamentar la convivencia social y salvaguardar la soberanía nacional, representan las tareas básicas de los gobiernos en la primera Revolución Industrial.

SEGUNDA REVOLUCION INDUSTRIAL

La Segunda Revolución Industrial se inicia hacia finales del siglo XIX, extendiendo sus efectos hasta principios del decenio de los años setenta del presente siglo. Teniendo como antecedente inmediato un recesión económica (1890--1895), caracterizada por diversos problemas agrarios, huelgas, inmigración internacional que practicamente cerraron el ciclo de la primera revolución.

La Segunda Revolución Industrial, inicia un ciclo expansivo que trajo consigo grandes innovaciones, inventos y aplicación de los principios científicos que marcaron un nuevo modelo de los procesos tecnológicos de producción. Entre los primeros se pueden señalar, el de la generación y transmisión de la energía eléctrica y su utilización como fuente motriz en las máquinas, en la iluminación y en las comunicaciones.

Estos cambios, a su vez, desencadenaron otros, haciendo

posible que paralelamente se introdujera como fuente primaria de energía al petróleo y sus derivados, en sustitución del ya conocido carbón.

En materia de comunicaciones, en los últimos años del siglo XIX se desarrollan ampliamente los nuevos sistemas -- como son el teléfono, la radiotelografía, y la radiodifusión. "A partir de estos inventos se inició un acelerado -- proceso tecnológico de desarrollo en aparatos de comunicación, que fueron incorporando avances a la naciente industria electrónica. De esta manera, al descubrirse la aplicación de la radio de alta frecuencia y la transmisión de señales en frecuencias muy altas y desarrollarse los tubos de vacío en 1930, nacen los más modernos sistemas de comunicación, como la radio, luego la televisión, telefonía y el radar" (8).

Entre otros adelantos del presente siglo, hay que mencionar a la refrigeración, de gran utilidad para la conservación y preservación de los alimentos. Así mismo, y esto es muy importante de señalar, este período da inicio a la generación de nuevos materiales, producto de la creación y desarrollo de la industria química y posteriormente de la petroquímica. Estas industrias permitieron la obtención del hule sintético, las fibras artificiales y los plásticos que -- provocaron una sustitución directa de productos naturales.

Entre los sectores productivos que más destacan al despuntar el siglo XX, se encuentran la industria automotriz y pesada, bajo la era del acero y de la metalurgica en general, comunicaciones y transportes.

Es importante señalar que en esta Segunda Revolución -- Industrial también se darán grandes cambios políticos, económicos y sociales. Así paralelamente al progreso técnico en los países más industrializados, se asiste al tránsito de un gobierno guardián-imperante aún durante los tiempos de la -- Primera Guerra Mundial (1914-1918)-, al de un gobierno promotor del desarrollo industrial. De esta forma, la creación de infraestructura y la adopción expresa de políticas de fomento por los países industrializados tras la Gran Depresión de 1929-1933, obedece a un cambio fundamental del papel del gobierno, como resultado de una sobreproducción de bienes y servicios, de un desempleo masivo, de una disrupción financiera internacional y del desplome del comercio mundial. Cabe apuntar, que la participación del gobierno fue alentada-- primero por la política del New Deal en E.U. de Roosevelt, - y luego racionalizada en la Revolución teórica de Keynes, -- que significó la aparición de un nuevo enfoque del pensamiento en la Ciencia Económica.

Por último, otro hecho de gran trascendencia sucedido -- durante esta Segunda Revolución Industrial, es el desplaza--

miento de la hegemonía británica, paradójicamente hacia una de sus excolonias: Estados Unidos.

TERCERA REVOLUCION INDUSTRIAL

La Tercera Revolución Industrial, también denominada -- como Tercera Revolución Científica Tecnológica, es una revolución relativamente joven o recién iniciada. Es a partir -- de los años setenta cuando ya se puede hablar de la entrada a una era científica y tecnológica.

La Tercera Revolución Industrial tuvo un período de incubación entre 1945 y 1950; en este período se dan los más grandes descubrimientos que la han hecho posible desde el punto de vista tecnológico y productivo.

Son siete las áreas tecnológicas de esta Tercera Revolución:

- 1).- Instrumentos avanzados para estudiar, explorar y conocer la materia;
- 2).- Nuevos materiales;
- 3).- Medios auxiliares y aparatos de computación para almacenamiento, manejo de información y procesamiento lógico;
- 4).- Medios de comunicación;
- 5).- Máquinas para la automatización;
- 6).- Medios de transporte;
- 7).- Biología molecular (9).

En materia de instrumentos, se puede hablar de descubrimientos e innovaciones como el microscopio electrónico, el espectrómetro de masas, el cromatógrafo y los aparatos ultravioleta e infrarojos, que posteriormente se perfeccionaron para llegar al instrumento de resonancia magnética nuclear (RMN).

Hablando de nuevos materiales, se inicia la aplicación de materiales no metálicos, polímeros, cerámicas, fibras, superaleaciones y materiales inorgánicos. Así, de la utilización de metales como el hierro, cobre y aluminio, se pasa al uso difundido de un material no metálico como lo es el Silicio. Con el Silicio, se da la transición de aparatos eléctricos a la industria electrónica. Dentro de las nuevas sustancias orgánicas, se han hecho polímeros sintéticos que hacen posible la fabricación de materiales plásticos de gran durabilidad. Así mismo los materiales cerámicos que son de gran resistencia al desgaste y a las altas temperaturas. Y por último cabe mencionar a las fibras de grafito y a las fibras ópticas como buenos materiales conductores y transmisores de información.

A finales de la Segunda Guerra Mundial se logra la primera generación de computadoras. Que dará inicio a varias más (cinco hasta la fecha), en donde en primer instancia, se sustituyen los bulbos por transistores y, en los años setenta, son a su vez sustituidos mediante la miniturización del

alambrado electrónico, por circuitos integrados con funciones específicas, comúnmente denominados "Chips". Así se -- inicia la era de la microelectrónica que, además de tener -- repercusión en otros campos del conocimiento, es la base de lo que empieza a denominarse como inteligencia artificial.

En materia de medios de comunicación, es el satélite el instrumento que multiplica las capacidades de la radio, la televisión, el teléfono, los cuales transmiten información en forma lineal y en un espacio geográfico limitado, ya que el satélite al rebasar el horizonte de la esfera terrestre envía señales por reflejo prácticamente a cualquier punto -- de la tierra por distante que éste sea.

Por otra parte, los nuevos materiales y los recientes desarrollos de la electrónica hacen posible la creación de máquinas automatizadas con capacidad de almacenamiento, de memoria, de instrucciones y de procesamiento lógico que en su mayoría han sido adaptadas en la industria con grandes mejoras en la producción, eficiencia y control de calidad. En esta área se incluyen a los robots.

En lo que corresponde a medios de transporte, la conquista del espacio mediante viajes, exploraciones, hasta la ---- creación de estaciones especiales que se han convertido a su vez en centros de investigación, abren nuevos campos de conocimiento en materia de ciencia y tecnología, más allá de los límites en los que nos desarrollamos.

Por último, y este es otro de los campos que más han -- llamado la atención dentro de esta Tercera Revolución, es la biología molecular o biotecnología. Y esto por los grandes descubrimientos que ha registrado, como es la alteración de los códigos genéticos en los seres vivos, y el de la clonación que consiste en la reproducción de organismos idénticos a uno original. Además de la incursión en la agricultura, -- farmacología, agroquímica, para la obtención de una mejor -- calidad en productos alimenticios, farmacéuticos. Esto por -- mencionar sólo algunos.

En fin, de acuerdo a todos estos ejemplos, y como nos -- explica Roberto Guadarrama Sistos, es necesario destacar, -- que la principal característica de esta Tercera Revolución -- Científica Tecnológica: "Es la capacidad de manipular las -- las fuerzas fundamentales, atómicas y moleculares de la ma-- teria; las fuerzas intrínsecas de la misma, que siendo comu-- nes a toda ella se presentan a nuestros sentidos en muy di-- versas formas. Esta variada fenomenología de la materia in-- dujo en el pasado a dar atención a aspectos insustantivos -- que pospusieron el pleno conocimiento de los procesos funda-- mentales. La actual revolución penetra en el nivel de co-- nocimiento de lo fundamental" (10).

De esta forma, nos encontramos en una era científica y tecnológica en la cual los avances tecnológicos descansan en conocimiento científico, de ahí se denominen como "Intensi--

vas en neuronas", Esta característica ha implicado una reformulación de la relación ciencia básica-ciencia aplicada-- investigación y desarrollo-tecnología, así como del conocimiento científico, de amplia circulación y del conocimiento-- tecnológico, de circulación restringida. De aquí la importancia de la ciencia y la tecnología en la época actual.

Ahora bien, son varios los factores que han jugado-- un papel importante en la consolidación de las bases de la -- Tercera Revolución Científico-Tecnológica.- Un aspecto va-- lioso de esa problemática como nos dice Horacio Reskala fue-- ron las crisis energéticas por las que atravesó el sistema -- mundial en 1973 y más tarde en 1979-1980, que al alterar --- profundamente la estructura de precios relativos sobre el -- cual se cimentaba el aparato de los países desarrollados, inclinó la balanza a la investigación en incremento de fuentes alternas de energía y a la búsqueda de materiales que requieran menos energía en su elaboración y aplicación (11).

Esta situación de los años setenta, motivó a los países-- industrializados a realizar importantes procesos de moderniza-- ción tecnológica y ajuste en sus estructuras industriales, - con la finalidad de otorgar a sus aparatos industriales ma-- yor competitividad y eficiencia, a través de la aplicación - de innovaciones tecnológicas que impusieran el crecimiento -

(11) Reskala, Horacio. "La lucha por la hegemonía mundial: el caso de los nuevos materiales" Estudios Políticos- Núm. 1 Ed. F.C.P. y S. U.N.A.M México D.F. 1988 - P. 13

además de atacar la inflación y el desempleo. "Era evidente que el patrón de acumulación establecido en la postguerra se había agotado, modelo basado precisamente en los bajos precios de los energéticos, principalmente el petróleo, que era demandado cada vez más, tanto por países desarrollados como por los subdesarrollados" (12).

De esta forma, estos cambios reorientaron el patrón de industrialización, mediante un ajuste productivo, tecnológico y financiero en los sectores industriales en crisis y promovieron el despegue de nuevas industrias acorde con la reciente revolución tecnológica con el comportamiento presente y futuro de la demanda. Así se planteó la necesidad de modernizar los sectores industriales tradicionales más afectados por la crisis y desarrollar los de alta tecnología, de tal manera que se conformara una estructura industrial sumamente competitiva.

Paralelamente a todo esto, hay que mencionar a un factor impulsor muy importante de la investigación y aplicación de nuevos materiales como ha sido la penetración de Japón en el mercado interno y externo de Estados Unidos y de otras potencias, basado en una política y programas tecnológicos agresivos, que han cristalizado en aplicaciones de mayor eficiencia en términos energéticos y de propiedades de ingeniería. De ahí que exista una fuerte carrera tecnológica entre estos dos países.

(12) Blanco, José "El contexto internacional" México Hoy Ed. Siglo XXI México 1987 p. 31

En cuanto al papel de los gobiernos, dentro del contexto científico y tecnológico que se está viviendo, éstos han modificado gradualmente algunas de sus funciones. La liberación de las actividades productivas como nuevo patrón económico en el mundo, ha traído consigo que los gobiernos en general tengan que ceder muchas de las áreas en donde la inversión gubernamental en tiempos anteriores era indispensable. El reflejo de todo esto, ha sido y es, la privatización de muchas empresas públicas-independientemente de las diferentes modalidades de cada país para hacer esto-así como la desregulación y desreglamentación gubernamental en muchas áreas productivas.

Finalmente como nos señala Roberto Guadarrama, la Revolución Científica Tecnológica que se está viviendo, habrá que traducirse en la estructuración de un nuevo sistema económico internacional, basado en la integración técnica-social y espacial de los procesos de producción y circulación. Se está perfilando una tendencia homogeneizadora en los procesos productivos internacionales con base en las tecnologías avanzadas y en una mayor internacionalización del capital. Esto permitirá a países como Japón, Alemania y Estados Unidos el crecimiento y expansión de sus economías, a la vez que mantener y acrecentar el control de los procesos productivos. -- En este sentido, puede afirmarse que el desarrollo científico-tecnológico impulsado por los países industrializados en los

Últimos tres lustros tiene como objetivos centrales:

- a).- "Fortalecer sus esquemas productivos internos a través de modificaciones estructurales en sus aparatos-económicos. Reconversiones productivas profundas basadas en tecnologías de factores y de productos, --- principalmente, así como el desarrollo del sector --cuaternario de sus economías, sector que convierte - en excedente económico el resultado del conocimiento científico-tecnológico.
- b).- Articular de manera estable los mercados a estas nuevas estructuras productivas y redefinir la división-- internacional del trabajo con base en las nuevas condiciones tecnológicas financieras y comerciales, en-- donde destaca la creciente disputa japonesa y alemana por la hegemonía norteamericana.
- c).- Reducir la vulnerabilidad de sus economías respecto-- a las fuentes de energía externas, y de las materias-primas naturales y estratégicas que no poseen"(13).

Por lo que corresponde a los países en desarrollo como - México, es una realidad, querámoslo o no, que se encuentra-- dentro de esta nueva dinámica mundial. Nuestro país, en la - medida de sus posibilidades ha respondido a la mayoría de es- tos cambios, a través de una reestructuración industrial in-- terna, de una renegociación de la deuda, y de la inminente -- firma de un Tratado de libre comercio, que lo integrará dentro de estos tantos bloques económicos que existen. Estos han -- sido pasos necesarios si dentro de otras cosas, se tiene que- desarrollar una política de desarrollo tecnológico.

En el próximo apartado se expondrán de manera amplia algunos de los conceptos básicos dentro del área del desarrollo tecnológico, con el propósito en primer lugar de su conocimiento y aplicación concreta y en segundo lugar con la idea de hacer accesible y fácil la lectura de la investigación.

1.2 CONCEPTOS BASICOS DE DESARROLLO TECNOLOGICO

a).- TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Un elemento clave en la estrategia tecnológica de cualquier país se refiere a la capacidad de éste para seleccionar, asimilar y mejorar la tecnología extranjera en forma eficiente. Generalmente es más fácil adquirir la tecnología del exterior y adaptarla a las condiciones del país que la asimila, que desarrollar esta tecnología en los laboratorios locales. Abundante evidencia empírica muestra que el adoptar tecnología ha generado mejores resultados tanto económicos como financieros en aquellos países o compañías que han decidido hacerlo, en vez de haberla desarrollado ellos mismos. Este es el caso de Japón, Taiwán y Corea del Sur.

Ahora bien, es importante recordar que la transferencia de tecnología de un lugar a otro no es un fenómeno reciente sino por el contrario existe evidencia de que este tipo de proceso se ha dado a través de toda la historia. De la investigación de numerosos datos arqueológicos demuestran en forma convincente que la transferencia de la tecnología fue un aspecto importante de las sociedades prehistóricas.

Sin duda alguna, la habilidad para industrializarse mediante la transferencia de tecnología que existen en otros países, sin tener que reinvertirlas, constituye una de las grandes ventajas de los países que han experimentado una industrialización tardía. Sin embargo, la transferencia de tecnología de sociedades industriales avanzadas puede tener-

efectos negativos o no deseables en las economías en desarrollo si éstas no cuentan con una capacidad tecnológica propia que les permita seleccionar, adaptar y asimilar la tecnología que se importa.

De todo esto, se desprende como primera afirmación, que el factor que mas influye en el éxito de la transferencia de tecnología es el surgimiento de una capacidad tecnológica -- propia.

Ahora bien, podemos establecer de acuerdo a la clasificación de JOSE ANTONIO ESTEVA, que se adquiere tecnología -- de las siguientes maneras:

- 1.- Convenios y contratos por concepto de asistencia técnica, patentes, marcas, licencias de producción y comercialización.
- 2.- La compra de información y documentación técnica, ya sea a los convenios citados en el punto uno, o en forma independiente.
- 3.- Servicios específicos de consulta y asesoramiento, así como de solución de problemas.
- 4.- Proyectos de ingeniería que impliquen el conocimiento de procesos complejos.
- 5.- La capacitación y formación de personal.
- 6.- La contratación de personal experimentado, ya sea en forma permanente o por periodos específicos.
- 7.- La compra de máquinas e instalaciones de producción.

8.- Trabajos de investigación y desarrollo.

9.- La compra de especificaciones, adquisición de derechos de uso, de diseño etc. (14)

La capacidad tecnológica consiste en contar con la capacidad de selección, adaptación, asimilación y diseño de nuevas tecnologías:

SELECCION DE TECNOLOGIA

Consiste en seleccionar la tecnología más adecuada en términos de calidad y precio y también en términos de las condiciones y características específicas del contexto en el que se realiza el proceso productivo. Así mismo, el contar con mayor información sobre el rango de alternativas disponibles permite incrementar la capacidad de negociación del demandante de Tecnología, y evitar el sobreprecio, que es una práctica muy común entre los proveedores de tecnología. Para algunos autores y expertos en la materia como José Giral, en esta etapa de la selección de la Tecnología se encuentra otra de manera intrínseca y que es la negociación.

ADAPTACION DE TECNOLOGIA

Este proceso surge con frecuencia cuando la disponibilidad de materia prima varía y el diseño del producto tiene que modificarse. En forma semejante, cuando se trata de tecnologías importadas procedentes de países con diferentes

(14) Esteve, José Antonio "Hacia un sistema de indicadores de asimilación tecnológica" Articulación Tecnológica y Productiva Ed. U.N.A.M. México 1986 p. 141

tradiciones en Ingeniería, una parte muy importante del --- proceso de adaptación consiste en estandarizar la Tecnología a varios diseños, componentes y procesos. La adapta--- ción también se da cuando la Tecnología original está basada en grandes volúmenes de producción y, por lo tanto, su--- aplicación a escalas menores supone adaptaciones no sólo al diseño de la planta en general sino también el número de --- componentes y al método de producción.

ASIMILACION DE TECNOLOGIA

"Es un aprovechamiento racional y sistemático del co--- nocimiento, por el cual el que adquiere tecnología profundi--- za en su conocimiento incrementado notablemente su avance--- en la curva de aprendizaje respecto al tiempo. Los objetivos de la asimilación se propone en dos etapas: en primer --- lugar, la competitividad en el entorno donde la empresa --- desea interactuar, y segundo, incrementar la calidad y redu--- cir los costos (15).

LA ASIMILACION DE TECNOLOGIA CONSTA DE TRES ACTIVIDADES FUN--- DAMENTALES.

A).- La documentación de la información. Consiste en que to--- da la información técnica expresada en planos, dibujos--- especificaciones, manuales, procedimientos etc., estén

(15) Giral, José "Asimilación de Tecnología" Articulación --- Tecnológica y productiva Ed. U.N.A.M 1986

debidamente archivada, para su consulta y custodia en -
carpetas, microfichas, computadoras o cualquier otro me
dio previamente seleccionado para el tipo de uso que se
dará a la información.

- B).- La capacitación de personal. Consiste en saber hacer a-
cada individuo lo que tiene que conocer de la informa--
ción documentada. Para esto hay que definir la forma -
en que se le hará llegar este conocimiento, que puede--
ser mediante cursos, entrenamientos, prácticas, etc.
- C).- La actualización.- Consiste en asegurar que la tecnolo
gía de la empresa siga siendo competitiva en el entorno
y esto se logrará por medio de la lectura de revistas,-
la asistencia a congresos, a exposiciones y de contacto
en el mercado.

DISEÑO DE NUEVAS TECNOLOGIAS

La capacidad de diseño de tecnología responde a retos-
específicos de la economía en la que la innovación tecnoló-
gica tiene lugar. Por ejemplo, el diseño de nuevas tecnolo
gías puede estar en función de la posibilidad de explotar una
ventaja comparativa que existe potencialmente a nivel local.
Otros casos que ameritan el diseño de nuevas tecnologías --
son respecto a la disponibilidad de recursos de un país para
responder a problemas o necesidades de la región.

Es importante decir que la mayoría de los países en de-
sarrollo, como México, y que han llevado a cabo procesos de

industrialización, no han llegado a consolidar realmente -- una capacidad tecnológica propia.

Bastará con mencionar por ejemplo, que los pagos realizados por la importación de tecnología representaron en 1980 el - 30% de las exportaciones de los países en desarrollo, y esto se debe en primera instancia por la débil posición negocia - dora de sus empresas que compran tecnología, y en segundo --- término porque la mayor parte de la transferencia de tecnolo - gía se realiza dentro de las empresas transnacionales, desde la matriz a sus filiales.

Sin embargo, esto se debe también a causas externas, - como son que los mercados de tecnología son generalmente im - perfectos. Mercados que se conforman principalmente por mo - nopolios o cuasimonopolios, en los que se ha establecido un sistema a través del cual los vendedores de tecnología asig - nan un precio excesivo a la transferencia de ésta. Además existen muchos factores que determinan el control so - bre la tecnología:

----- La edad y el grado de difusión de la Tecnología.- Cuan - to más antigua y mejor difundida está una tecnología, mayor - es el número de proveedores potenciales y menor el control -- monopólico sobre ésta y por lo mismo, menor su precio.

----- La variedad de las fuentes (productores de equipo, con - sultorías, inversionistas extranjeros, etc).

Cuanto mayor sea la variedad de las fuentes menor es el con--

trol monopólico sobre ésta y menor su precio.

----- La tecnología puede ser adquirida en paquete, lo cual supone la adquisición no sólo del conocimiento "KNOW-HOW" sino también del equipo o maquinaria y de la asistencia técnica para su uso. Cuanto más empaquetada está la tecnología, mayor es la renta cobrada por concepto de su uso.

-----La velocidad en la que la tecnología cambia. Cuanto más dinámica es una tecnología, es decir, cuando representa un ritmo de cambio mayor, menor es el control sobre la apropiación de ésta y menor su precio.

Esta desigual situación es concretamente la que provoca pagos excesivos, vigencias injustificadas, y restricciones de todo tipo para los países receptores, lo que obliga a los gobiernos a asumir un papel intervencionista en lo que conlleva a la transferencia de tecnología.

Con todo esto, es claro que independientemente de las medidas que tomen internamente las empresas de un país en materia de transferencia de tecnología, existen también factores exógenos que no permiten y obstaculizan el proceso que debe seguir para adquirir una capacidad tecnológica. En resumen todos los factores tanto internos como externos deben ser contemplados en su conjunto por toda política en materia de tecnología.

Finalmente, y es importante aclarar de acuerdo a lo expuesto en este sub-apartado en relación a las diferentes eta

pas o pasos para el logro de una capacidad tecnológica no --
pretende ser una receta de cocina o algo por el estilo.

Se trata de sólo dar algunos puntos de manera muy general --
con base a criterios de varios autores de las característi--
cas o elementos que forman parte de lo que es una capacidad--
tecnológica, tanto en el plano microeconómico como en un --
plano macroeconómico.

b).- PAQUETE TECNOLÓGICO

Para algunos la tecnología está asociada exclusivamente con el saber como (KNOW-HOW), o con la información contenida en patentes, manuales, fórmulas, planes, diagramas etc. Para otros, la tecnología se encuentra simplemente integrada a la maquinaria y a los equipos empleados en la producción.

Ciertamente, la tecnología engloba todas estas ideas y algo más, ya que es un "paquete de conocimiento organizados de distintas clases (científico, técnico, empírico etc.) provenientes de diversas fuentes (descubrimientos científicos, otras tecnologías, libros, manuales, patentes, etc.) a través de métodos diferentes (investigación, desarrollo, adaptación, copia, espionaje, expertos, etc.). Dicha definición es entonces lo que nos lleva a hablar del paquete tecnológico. Este modelo de explicación del cambio tecnológico permite identificar e incorporar todos los elementos o insumos que intervienen en dicho cambio, haciéndolo además sin perder de vista las características inherentes a cada elemento y su interacción con las otras partes del paquete. El paquete tecnológico nos da una visión multidimensional e integradora de cómo desarrollar la tecnología realmente vinculada con la estructura productiva" (16).

Ahora bien, dentro de un paquete tecnológico se identifican cuatro tipos de tecnología que son:

(16) Castaños, Arturo et al Administración de proyectos de innovación Tecnológica Ed. Gernika México 1986 p. 17

1.- TECNOLOGIA DE PRODUCTO: es la parte del paquete tecnológico relacionada con las normas, especificaciones y los requisitos generales de calidad y presentación que debe cumplir un bien o servicio.

2.- TECNOLOGIA DE EQUIPO: Se refiere a la parte del paquete relacionado con las características que deben poseer los bienes de capital, necesarios para producir un bien o servicio.

3.- TECNOLOGIA DE PROCESO: relacionada con las condiciones, procedimientos, y formas de organización necesarias para combinar insumos, recursos humanos, bienes de capital de la manera adecuada para producir un bien o servicio.

4.- TECNOLOGIA DE OPERACION: Es aquella que se refiere a las normas y procedimientos aplicables a las tecnologías de producto, de equipo, y de proceso, y que son necesarias para asegurar la calidad, la confiabilidad, la seguridad física y la durabilidad de la planta productiva y de sus productos.

Es muy importante reiterar que cualquier paquete tecnológico tiene elementos de los cuatro tipos de tecnología antes referidos. Sin embargo existen paquetes que dependen preponderantemente de alguno o algunos de ellos, limitándose la incidencia de los otros a un nivel menor. El comprender esto nos permitirá el conocer el componente tecnológico de cualquier paquete, con mejor precisión.

Entrando en más detalles, en términos generales estos -

son los componentes que forman parte de un paquete tecnológico:

- Conocimientos científicos
- Conocimientos empíricos
- Información técnica externa a la organización
- Perfiles de factibilidad técnico-económica
- Ingeniería básica: información contenida en los diagramas de flujo, los balances de materia y energía, las especificaciones generales y los criterios de diseño de proceso; el diseño y la selección de equipos básicos. La ingeniería básica en suma, contiene y resume los elementos medulares de la tecnología.
- Ingeniería de detalle: Incluye el diseño o la selección final de cada pieza del equipo, en suma es toda la ingeniería que se requiere mandar al campo para la construcción de la planta.
- Diseño y manufactura de equipos
- Cumplimiento de normas y especificaciones
- Protección de la propiedad industrial:
- Negociaciones contractuales
- Capacitación técnica del personal
- Cumplimiento de normas y controles gubernamentales
- Procuración de equipos
- Construcción y arranque de la planta
- Ajuste del paquete a condiciones de operación reales
- Adecuación del producto a los requerimientos del mercado.

Hubo una época, en que se acostumbraba a comprar del extranjero las "plantas llave de mano", en la que todos los-

elementos del paquete eran traídos de los países industrializados. Sin embargo, en la última década, en los países en desarrollo en los que se encuentra México se ha hecho más -- frecuente "desagregar y abrir el paquete", de manera que al menos algunas partes--generalmente la ingeniería de detalle-- se ejecutan con recursos nacionales. El siguiente paso ya -- no será "desagregar paquetes extranjeros", sino agregar paquetes propios, con base a nuestras necesidades recurriendo selectivamente a insumos extranjeros, pensando también que el paquete tecnológico no sólo incorpore un buen valor de uso, sino también un buen valor de cambio.

Por último, la elaboración de un paquete tecnológico es el resultado de la participación de todo o algunos de los -- elementos de una cadena institucional compuesta por:

- - Universidades
- - Institutos y centros de investigación y desarrollo
- - Empresas
- - Firmas de Ingeniería
- - Fabricantes de bienes de capital
- - Empresas de servicios tecnológicos o empresas de base -- tecnológica: es una entidad cuyo objetivo específico consiste en este caso en formular paquetes tecnológicos mediante cualquier método, para ser utilizados en el sector productivo, ya sea por solicitud directa de una industria o por comercialización de la empresa que pone el paquete en el mercado.
- - Organizaciones financieras
- - Organismos regulatorios.

Todos estos agentes contribuyen con su granito de arena, pues proporcionan los elementos potenciales para que todas las partes del paquete se identifiquen, se construyan y se integren. Esto forma parte de un proceso.

Así, por ejemplo, las universidades pueden ser fuente -- del conocimiento tecnológico de base, mientras que los institutos y centros tecnológicos pueden encargarse de desarrollar la ingeniería básica requerida para realizar la idea, -- apoyándose en las empresas de servicios tecnológicos, como -- pueden ser los centros de documentación.

Las empresas, a su vez, son las encargadas de implantar el -- paquete tecnológico en el proceso productivo, realizando diversas modificaciones al mismo. En esto último, es donde -- entran las firmas de ingeniería aportando sus conocimientos -- sobre productos, procesos, organizaciones, métodos y sistemas, que resultan necesarios para la aplicación práctica del paquete... y en fin, de esta manera, es como interactúan todos estos agentes y como se va incorporando cada uno de --- acuerdo a las diferentes situaciones que se van presentando.

c).- INNOVACION TECNOLOGICA

Se debe al economista JOSEPH SCHUMPETER (1883-1950) catedrático de las universidades de Viena y Harvard, el estudio más sugestivo en torno a la innovación tecnológica y a su dinamismo. Toda su obra gira alrededor de este tema.

En su "Teoría del desenvolvimiento económico", define las nuevas combinaciones de los factores de la producción -- que pone en práctica el empresario y que estimulan el crecimiento.

Distingue cinco tipos fundamentales de nuevas combinaciones:

- a).- La fabricación de un nuevo bien con el que no está familiarizada la clientela del empresario;
- b).- La introducción de un nuevo método de producción en la industria o el comercio;
- c).- La apertura de un nuevo mercado;
- d).- La conquista de una nueva fuente de aprovisionamiento-- de materias primas;
- e).- La realización de una nueva forma de organización de -- la producción.

Para SCHUMPETER el crecimiento económico del capitalismo se ha verificado gracias a la aparición sucesiva de oleadas, cada vez mayores, de innovaciones. SCHUMPETER define la innovación con las siguientes palabras: "Son cambios históricos e irreversibles en los procedimientos seguidos" y --

escribe: "Las innovaciones son los cambios en las funciones de producción que no pueden descomponerse en etapas infinitesimales. Pueden agregarse cuantas diligencias se deseen, una detrás de otra, sin que jamás pueda obtenerse un ferrocarril" (17).

SCHUMPETER de acuerdo a su teoría, ha comparado este dinamismo de la innovación tecnológica con la cuerda de un violín que se hace vibrar: "En un mundo en el que la tecnología no varía, el movimiento de la cuerda se irá apagando gradualmente a medida que la acumulación de capital socava sus rendimientos; pero antes de que esto ocurra aparecerá algún suceso o invento del exterior que la pondrá de nuevo en movimiento" (18).

SCHUMPETER destaca el papel del innovador, es decir, el inventor, el creador, el promotor, el hombre que inicia y reconoce las mejores técnicas y logra que se pongan en práctica. Schumpeter considera a los innovadores como los actores dinámicos del capitalismo, que reinan rentablemente un día solo para ser absorbidos sus beneficios a la mañana siguiente por competidores que lo imitan.

Por último, SCHUMPETER de acuerdo a su teoría, pensaba que los monopolios dentro de los mercados de tecnología son los motores de la invención dinámica y del crecimiento tecnológico en una economía capitalista. Ya que consideraba

(17) Barre, Raymond Economía Política Tomo I Ed. Ariel México 1981 p. 333

(18) Samuelson Economía Ed. Mac. Graw Hill México 1983 P. 796

que estos monopolios compuestos de grandes empresas, eran - los únicos de acuerdo a su disponibilidad de recursos, de invertir en investigación y desarrollo de nuevos productos, -- además de su comercialización. Logrando así posiciones de -- liderazgo en el mercado.

Ahora bien, es importante señalar que la innovación no debe confundirse con el invento, ya que cubre un campo más -- vasto. El invento no se convierte en innovación hasta que - no es apto para su aplicación comercial, bien en forma de -- producto o bien en forma de un proceso nuevo mejorado. De - bido a esto, el nuevo uso de un viejo producto puede tener -- influencia sobre la evolución de una industria tanto más --- cuanto más comercial sea la nueva invención.

En la actualidad se reconocen de acuerdo a los especialistas en esta materia, cuatro tipos de innovación tecnológ -- gica, y estos son:

I.- INNOVACIONES INTRAORGANIZACIONALES.

Son aquellas llevadas a cabo enteramente al interior de una organización del sector productivo, sin apoyo o in -- tervención significativa de otros agentes tecnológicos -- como universidades, centros de investigación y desarro -- llo, firmas de ingeniería y consultoría.

II.- INNOVACIONES INTERORGANIZACIONALES.

Son aquellas en las cuales tiene lugar una estrecha coo -- peración entre la organización del sector productivo y -

los agentes de la infraestructura tecnológica nacional.

III.- INNOVACIONES GRADUALES.

Son aquellas que no cambian sustancialmente los productos, procesos, materias primas, equipos u operaciones--existentes, y por lo general no requieren de inversiones significativas. La mayoría de las innovaciones de este tipo responde a las necesidades de sobrevivencia--de las organizaciones del sector productivo, y son factibles de realizarse con recursos propios de la empresa. La presión por aumentar la productividad de las--organizaciones provoca que sus atenciones y capacidad--creativa se concentren en la mejora de productos, la --reducción de los costos y el control de calidad.

IV.- INNOVACIONES RADICALES O DE ASALTO.

Son aquellas basadas en la generación de tecnología endógena mediante la compra de tecnología exógena. Estas son las innovaciones que cambian radicalmente las características de un sector productivo.

El transistor, las turbinas a chorro, el sonido estereofónico, y las fotocopiadoras, son ejemplos típicos de --este tipo de innovación, poco frecuentes e impredecibles.

Además por su alto grado de novedad intrínseca, este tipo de innovaciones requieren de inversiones significativas. De esta manera innovaciones no son objeto de una atención especial por parte de las organizaciones productivas que están centradas

prioritariamente en las innovaciones graduales a menos que se refiera a las gigantescas corporaciones multinacionales que efectúan en su interior grandes inversiones a proyectos de investigación básica. En esto último, SCHUMPETER acertó en su teoría sobre la innovación tecnológica y de los monopolios en la tecnología, además de que a este tipo de innovaciones, él las denominó como INNOVACIONES MAYORES.

c.1) .- PARQUE TECNOLOGICO

"Es un espacio físico que cuenta con infraestructura -- adecuada para la instalación de empresas productivas en las cuales las actividades de investigación y desarrollo ocupan un lugar relevante en su operación, y por lo tanto requieren de medios para conseguir insumos tecnológicos. A este tipo de unidades se les llama Empresas de Base Tecnológica o Empresas de servicios Tecnológicos, que son empresas que desarrollan paquetes tecnológicos, proyectos con base en la aplicación sistemática de conocimientos científicos y tecnológicos, y el uso de técnicas modernas; operan en procesos, productos o servicios cuya tecnología se considera innovadora. Uno de los principales objetivos de un parque tecnológico es satisfacer las actividades generadas por las actividades de investigación y desarrollo; además de las asociadas a la producción de bienes en baja escala. Por lo tanto para una empresa en donde la investigación de desarrollo no ocupe una posición importante, no resulta útil su ubicación dentro de un parque tecnológico" (19).

La idea de integrar al campus universitario un espacio destinado a la instalación de empresas de base tecnológica-- fue desarrollada originalmente por la Universidad de Stanford en E.U, en 1950. El resultado fue la creación del Parque Científico de Stanford. Poco después, en el Estado de Carolin

(19) López, Eugenio "los parques tecnológicos como instrumentos para la innovación" Ciencia y Desarrollo No. 87-Ed. CONACYT México. P. 11

na del Norte, surgió el Parque de Investigación del Triángulo, el cual sin estar localizado dentro de un campus universitario, aprovechaba la cercanía de tres universidades-- (De ahí el nombre de triángulo).

Los primeros parques tenían dos objetivos: Primero facilitar la instalación de empresas que consideraban atractivo estar cerca de una universidad, debido a sus requerimientos tecnológicos, actividades de investigación y desarrollo, recursos humanos de alto nivel, laboratorios etc. y segundo, generar nuevas oportunidades para que la universidad se vinculara con el sector productivo y ampliara sus fuentes de re cursos.

Estas ideas fueron adoptadas por diversas universidades de E.U. durante los años sesenta; lo que ocasionó que los -- parques tecnológicos se multiplicaran. Paralelamente países como Japón, Francia, Inglaterra, establecieron proyectos similares. Posteriormente a finales de los años setenta e --- inicio de los ochenta, se inició la segunda ola de parques - tecnológicos o parques científicos (llamados así en Europa). Este resurgimiento ya no se presentó solamente en E.U., Ja-- pón, y Europa, sino también tomaron parte naciones en proce-- so de industrialización como Brasil, Corea del Sur entre --- otras.

Actualmente en México, se desarrolla el primer proyec-- to de este tipo y es el Parque Tecnológico Morelos, promovi-

do por el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Gobierno del Estado de Morelos, Nacional Financiera (NAFINSA) y la -- Asociación de Industriales y Empresarios de Morelos (ADIEM). La idea es la de producir un parque tecnológico con empresas de base tecnológica, similar al que existen en otras partes-- del mundo.

c.2).- CENTRO DE INNOVACION TECNOLOGICA

"Es una instalación en donde se apoya a las personas que se aventuran a la creación de una empresa de base tecnológica, mediante un ambiente favorable que incluye evaluación técnica, consejos en gestión, estrategia comercial e industrial y contactos bancarios y financieros.

También en ese lugar las empresas nacientes se benefician de una logística compartida: teléfono, secretaria, servicios de telex, fotocopiado. Cabe apuntar, que es en los centros de innovación tecnológica en donde surge una importante proporción de las Empresas de Base Tecnológica, que se establecen en los parques tecnológicos" (20).

En Estados Unidos y algunos países europeos, al centro de innovación se le denomina incubadora de empresas. Los centros de innovación a diferencia de las empresas (que surgen a partir de un proceso de transferencia, generalmente -- con recursos aportados por las organizaciones que las impulsan, hablemos de grupos empresariales o Centros de Investigación), disponen de menor apoyo durante su fase inicial. Los promotores de estos centros generalmente presentan el siguiente perfil profesional: Investigadores, profesores o estudiantes de universidades y centros de investigación, los cuales a través de su experiencia académica, desarrollan un producto o conocimiento técnico sobre el cual se sustenta la nueva empresa.

(20) Ibidem. pag. 118.

La Universidad Nacional Autónoma de México, cuenta en la actualidad con el Centro para la Innovación Tecnológica, que viene funcionando desde el año de su creación, 1983. El CIT es actualmente un instrumento de vinculación entre la Universidad y la Industria que a la par proporciona servicios de consultoría y gestión tecnológica, mantiene programas de entrenamiento en innovación tecnológica y realiza investigación sobre política de ciencia y Tecnología.

c.3).- T E C N O P O L O .

Es un espacio físico en el cual, además de contar con -- áreas asociadas a un parque tecnológico y de investigación, también se contempla la instalación de centros de estudios-- (universidades o institutos de enseñanza superior) y zonas - de desarrollo urbano (habitacionales, comerciales, recreativos, etc.). En este caso la construcción de los diferentes- espacios se considera dentro de un solo proyecto integrado - y con objetivos comunes.

Por ejemplo, estas son algunas de las principales ciuda des científicas o tecnopolos que hay en el mundo y que fun- cionan en la actualidad:

Ciudad Científica de Tsukba, Japón

Superficie: 2,700 hectáreas

Objetivos: "Remediar la sobrepoblación de Tokio y crear una "Ciudad cerebros".

Instituciones de base: 50 Institutos y 2 Universidades

Número de empleados: 11,500 empleados

Distancia a una Ciudad: 60 Kms. de Tokio.

Ciudad Científica de Novosibirisk, en lo que se conocía co- mo la URSS

Superficie: 1,300 hectáreas.

Objetivos: "Promover la investigación básica y aplicada para aprovechar los recursos naturales de Siberia".

Instituciones de base: 20 Institutos y Universidades.

Número de empleados: 18,000 empleados.

Distancia a una Ciudad: 25 Kms. de Novosibirisk.

Tecnopolo de Sophia-Antipolis, FRANCIA

Superficie: 2,400 hectáreas.

Objetivos: "Construir una Ciudad Internacional de Ciencia - y Tecnología para el año 2000"

Instituciones de base: 49 Institutos de Investigación y Universidades.

Número de empleados: 2,800 empleados

Distancia a una Ciudad: 22 Kms. de Niza.

Ciudad Científica de la Universidad de Lovania, BELGICA

Superficie: 900 hectáreas.

Objetivos: "Construir una Ciudad de Investigación para reducir las tensiones culturales en el país".

Instituciones de base: Universidad Católica de Lovania e Instituto de Investigación de la IBM.

Número de empleados: 500 empleados

Distancia a una Ciudad: 10 Kms. de Bruselas.

Tecnopolo de Dea Dok, COREA DEL SUR

Superficie: 2,780 hectáreas.

Objetivos: "Concentrar los laboratorios de investigación, - públicos y privados".

Instituciones de base: 33 Institutos y 1 Universidad.

Número de empleados: 13,000 empleados.

Distancia a una Ciudad: 200 Km. al Sur de Seúl (Taejón).

d).- PROPIEDAD INDUSTRIAL

La propiedad industrial se deriva del régimen de propiedad intelectual, el cual busca proteger toda actividad original del intelecto. La propiedad intelectual se divide en dos grandes ramas: Por un lado, los derechos de autor, que incluyen toda creación artística y literaria, y por el otro la propiedad industrial que incluye todo aquello referente a invenciones, signos distintos (marcas), tecnología y protección respecto a la competencia desleal. Así, la protección otorgada por la propiedad industrial se entiende en función de los derechos exclusivos para explotar industrial y comercialmente una patente, una marca o secretos tecnológicos.

I N V E N C I O N : Se considera toda creación humana que permita transformar la materia y la energía que existe en la naturaleza, para su aprovechamiento por el hombre, a través de la satisfacción inmediata de una necesidad concreta. Quedan comprendidos entre las innovaciones los procesos o productos de aplicación industrial.

P A T E N T E : Es el derecho o privilegio legal que concede una persona física o moral durante un plazo fijo, para producir o utilizar en forma exclusiva, o a través de un tercero bajo su licencia, un producto o procedimiento que haya resultado de la actividad inventiva.

M A R C A : Es, desde el punto de vista jurídico, un signo distinto que permite a su titular distinguir sus pro--

ductos o sus servicios de los de la competencia, y en el sentido económico, un signo que tiende a proporcionar a la clientela una mercancía o un servicio cubierto públicamente con su garantía.

MODELOS DE UTILIDAD: Se considera a los objetos, utensilios, aparatos o herramientas que como resultado de una modificación en su disposición, configuración, estructura o forma, presenten una función diferente respecto de las partes -- que lo integran o ventajas en cuanto a su utilidad.

DISEÑOS INDUSTRIALES: Comprenden a los dibujos industriales y los modelos industriales.

a).- Los dibujos Industriales, son toda combinación de figuras, de líneas o colores que incorporen a un producto industrial con fines de ornamentación y que le den un aspecto peculiar y propio; y,

b).- Los Modelos Industriales, constituidos por toda forma tridimensional que sirva de tipo o patrón para la fabricación de un producto industrial, que le de apariencia especial en cuanto no implique efectos técnicos.

AVISO COMERCIAL: Se considera a las frases u oraciones -- que tengan por objeto anunciar al público establecimientos o negociaciones comerciales, industriales o de servicios, productos o servicios, para distinguirlos fácilmente de los de su especie.

SECRETO INDUSTRIAL: A toda información de aplicación in-

dustrial que guarde una persona física o moral con carácter-confidencial, que le signifique obtener o mantener una venta ja competitiva económica frente a terceros, en la realiza---ción de actividades económicas y respecto de la cual haya -adoptado los medios o sistemas suficientes para preservar su confidencialidad y el acceso restringido a la misma.

DENOMINACION DE ORIGEN: El nombre de una región geográfi- ca del país que sirve para designar un producto originario-- de la misma, y cuya calidad o característica se deben exclu- sivamente al medio geográfico, comprendido en éste los fac- tores naturales y los humanos.

1.3 ¿ QUE ES UNA POLITICA DE DESARROLLO TECNOLOGICO?

Una vez que se han expuesto y analizado algunos conceptos básicos relacionados con el ámbito del desarrollo tecnológico, pasaremos a exponer el concepto, origen y características de lo que es una política de desarrollo tecnológico.

En la actualidad resulta ser común escuchar en los discursos en materia de ciencia y tecnología de la mayoría de los países, términos como políticas para la ciencia y la tecnología, políticas tecnoindustriales, políticas para el desarrollo tecnológico, que finalmente son análogos.

No obstante a ello, existe una idea central de lo que es una política para la ciencia y tecnología, o nuestro caso -- política para el desarrollo tecnológico: "Una política de desarrollo tecnológico consiste en el conjunto de instrumentos, estrategias y vehículos de que se vale el gobierno para promover el desarrollo de la tecnología de un país o también "una política de desarrollo tecnológico es la acumulación de diversos componentes que conforman la actividad tecnológica (háblese de empresas, universidades, centros de investigación etc.) promovida por el gobierno a través de sus diversas entidades, secretarías y regulaciones" (21)

A su vez, se consideran estrategias tecnológicas: a la orientación de las opciones básicas de acción del gobierno -- la prioridad de estas acciones y el establecimiento de su --

(21) IBAFIN op. cit. p.p. 7, 13

secuencia para poner en práctica una política tecnológica -- definida. Por último, se definen como planes los documentos operacionales que traducen el proceso de la toma de decisiones estratégicas en instrumentos y programas de acción específicos, mediante la formulación de marcos legales y la asignación de los recursos requeridos.

Las políticas de desarrollo tecnológico son prácticamente nuevas y surgen en los años setenta. Han existido, como explica el Profesor Pedro Escorsa de la Universidad de Cataluña España, lo que se denomina como políticas científicas --- (equivalentes a las políticas de investigación), que en su caso han sido elaboradas por los Ministerios o Secretarías de Educación o políticas industriales, elaboradas por la -- Secretaría de la Industria, con la idea posterior de fusionar a ambas. Y esto último se da precisamente en los años setenta con el anuncio de Japón de su política tecnológica, -- que prácticamente es la fusión de ambas políticas para la -- invención e innovación de bienes (22).

Ahora bien es sabido que no existe la competencia perfecta, de ahí la necesaria intervención gubernamental. Así se pueden mencionar intervenciones exitosas como en Japón, -- Taiwán, Corea del Sur; incluyendo a Países de corte liberal -- como Estados Unidos e Inglaterra.

Sin embargo, la exitosa intervención gubernamental y el -

(22) Escorsa, Pedro "Políticas Públicas y políticas tecnológicas" SEMINARIO: La innovación tecnológica en el contexto económico. México, D.F. 1990 Ciudad Universitaria

amplio desarrollo tecnológico que han alcanzado estos países, no se ha debido exclusivamente a una atinada política en materia de ciencia y tecnología. Con esto se quiere decir que ésta también se acompañó de otros factores como fueron los cambios necesarios en sus políticas fiscales, comerciales, industriales, en sus marcos jurídicos, y en la creación de infraestructura. En fin, como se puede observar se tienen que crear las condiciones apropiadas y óptimas para llevar a cabo un verdadero desarrollo tecnológico.

Además, es importante señalar que ninguna nación nace con capacidad tecnológica propia; ésta se construye a lo largo del tiempo y pasa por varias etapas. En un primer momento la capacidad tecnológica implica tener la información y conocimientos necesarios para poder identificar la tecnología adecuada al objetivo que se persigue y poder adquirirla en los mercados internacionales; la segunda etapa consiste en la adaptación de esa tecnología a las necesidades precisas del mercado, pasando poco a poco a la modificación de la misma, con el objetivo de elevar su eficiencia y productividad. Es aquí donde el aprendizaje tecnológico se apoya en lo que se llama "Ingeniería hacia atrás" (o reverse engineering), que tiene como propósito el de comprender cabalmente como funciona la tecnología importada para poder reproducirla y mejorarla. La tercera etapa consiste en desarrollar una tecnología propia que rompa con las necesidades de importar-

o reproducir tecnologías.

El desarrollo histórico de Japón ilustra claramente esto último. Japón se unió tarde a la carrera industrial. A finales del siglo XIX envió a sus estudiantes al extranjero -- y comenzó a copiar la tecnología occidental. Su gobierno -- desempeñó un activo papel al estimular el ritmo del desarrollo construyendo vías férreas y otros servicios públicos. Basándose en la adaptación de la tecnología extranjera, Japón pasó a ocupar su posición actual como la segunda economía -- más grande del mundo.

Generalmente, en los países industrializados las políticas establecidas para el desarrollo de la tecnología pueden ser agrupadas en tres tipos:

I.- Toma de medidas específicas, tales como el establecimiento de Instituciones a nivel nacional, el subsidio directo o mantenimiento de grupos de investigación, formación de agencias o centros especializados en la transferencia de tecnología, etc.

II.- En este grupo se tiene a las medidas no específicas tales como los apoyos a la innovación, ayudas fiscales, normalización, patentes, recursos humanos, políticas de industrialización y de exportación etc.

III.-Este último grupo tiene que ver principalmente con el desarrollo de estrategias, reunidas en programas globales.

De los países miembros de Organización Europea de Coope--

ración y Desarrollo económico. Francia, España, Canadá, Noruega y Finlandia son los países que actualmente utilizan-- el primer grupo de políticas, en el que el desarrollo industrial y económico interno es su meta más importante.

En cuanto a Inglaterra y Japón estos están implantando -- en forma simultánea las políticas del primer y tercer grupo-- siendo su máxima prioridad su competitividad internacional.

Por último, Estados Unidos, Holanda y Alemania promueven los tres tipos de políticas en diferentes combinaciones, dan gran importancia al desarrollo social, protección del -- ambiente, transporte, productividad, efectiva utilización de los recursos y otros aspectos del bienestar social.

En el siguiente apartado, se expondrán ejemplos de políticas de desarrollo tecnológico de algunos países, así como de algunos resultados de la prosperidad y crecimiento que han -- logrado éstos.

1.4 EXPERIENCIAS DE POLITICAS DE DESARROLLO TECNOLOGICO---
EN OTROS PAISES

El sistema económico del mundo ha dejado de ser un conjunto más o menos interdependiente de economías nacionales para transformarse en una economía global única que constituye --- al mismo tiempo, un sólo mercado y un único espacio para la producción. El cambio tecnológico en los países en desarrollo como México, se ha constituido en el factor clave para -- la adaptación exitosa de estas naciones a esta nueva dinámica mundial.

En este apartado se explicará, el desarrollo industrial-- y tecnológico de algunos países, tanto altamente desarrollados, como países en desarrollo que tuvieron que ajustarse a los nuevos requerimientos del mercado internacional y a la - disponibilidad de recursos, modificando sus estrategias tecnológicas, industriales y de desarrollo.

Esto con la finalidad del posible aprendizaje que puede -- adquirir nuestro país de experiencias externas en materia de ciencia y tecnología, principalmente de la obtención de enseñanzas positivas y que se pueden adaptar a las condiciones - prevalecientes y únicas de nuestro país.

Ahora bien, la selección de los países a exponer no se hizo de manera arbitraria. Se eligió a Japón y a Estados Unidos por su contundencia como modelos de desarrollo tecnológico, y a Brasil y Corea del Sur por ser países del llamado tercer Mundo y que también han iniciado una carrera tecnológica-- respectivamente.

1.4.1 J A P O N

Una vez establecido el capitalismo, se intensificó la fuerza expansionista de Occidente y los países asiáticos cayeron bajo su dominio político y económico. El destino japonés no representa una excepción en este contexto colonialista del siglo XIX, a pesar de haber mantenido una relativa estabilidad durante más de doscientos años merced a su política de aislamiento conocida como SAKOKU.

Sin embargo, las fuertes presiones externas ejercidas principalmente por países como Estados Unidos, Francia e Inglaterra de incorporar a Japón a su red de colonias, así como también las presiones internas dentro del régimen japonés de crisis política y económica y que significaban el fin del antiguo sistema feudal, condujeron a este país a romper con ese largo aislamiento.

De esta forma, la modernización del Japón comenzó a mediados del siglo pasado, para ser más precisos en el gobierno de MEIJI y en el que se sentaron muchas de las bases de lo que es el Japón actualmente. Ejemplo de esto fue la creación de infraestructura, industrialización y desarrollo tecnológico del país, entre otras cosas y que se mencionarán más adelante.

Como todos sabemos la historia moderna del Japón, ha sido una historia de un ir y venir, Por ejemplo, su consolidación en el sistema capitalista después de las guerras con-

China (1894) y Rusia (1904), y su pronunciado imperialismo sobre algunos países asiáticos como Taiwán, Corea y Manchuria. Pero también basta recordar su destrucción por la Segunda Guerra Mundial que paralizó y destruyó las actividades económicas, así como las de la Ciencia y la Tecnología. Esto significó el comenzar de nuevo para Japón, poniendo otra vez en práctica todos aquellos fundamentos con los cuales inició su modernización, pero que han dado por resultado el que este país en la actualidad tenga una posición económica y tecnológica de primera línea.

Ahora bien, los principales ingredientes de la política tecnológica japonesa han sido: una adecuada política de formación de recursos humanos, la creación de una capacidad de investigación y desarrollo en áreas aplicadas, el impulso de una industrialización intensa, basada en la importación de tecnología de los países avanzados y la asimilación eficiente de la misma. En la etapa más reciente de su industrialización, ha sido fundamental el desarrollo de industrias tecnológicamente muy avanzadas o de punta intensiva en investigación científica.

Es importante resaltar que la estrecha relación entre el gobierno y el sector industrial ha sido fundamental dentro del desarrollo tecnológico de Japón. Entre los instrumentos de política industrial que constituyeron verdaderos estímulos a la innovación tecnológica destacan :

-- "La suspensión de la Ley antimonopolio que contribuyó a crear los grandes consorcios industriales japoneses cuyas escalas de operación permitieron la inversión conjunta de importantes proyectos de investigación y desarrollo dando lugar a que varias empresas compartiesen los costos y los riesgos involucrados en este tipo de actividades.

-- El establecimiento de leyes arancelarias para proteger a industrias nuevas.

-- El apoyo financiero directo de las industrias que realizan actividades de investigación y desarrollo de prototipos y la capacidad de compra del mismo gobierno, asegurando la demanda de los productos de las industrias que se desarrollan bajo estas políticas (23)".

Con el paso del tiempo, la economía japonesa estableció su propio nivel de competitividad, exportando cantidades -- crecientes de bienes. De tal forma, que en los últimos años Japón ha eliminado prácticamente todas las barreras arancelarias y no arancelarias a la importación forzando una creciente competencia interna.

Por lo que respecta a la formación de recursos humanos, -- este proceso da inicios a mediados del siglo pasado, durante el período conocido como el de la Restauración MEIJI (1840-1868) cuando Japón,

-- Como lo señalamos anteriormente -- se embarcó en un proceso muy ambicioso de modernización institucional adoptando ele--

mentos sociales y materiales de occidente. De esta forma, y con objeto de lograr la modernización deseada, una de las prioridades del gobierno de MEIJI consistió en introducir un sistema educativo a nivel nacional, con el propósito de formar en los individuos las capacidades y destrezas necesarias para realizar las actividades industriales modernas. Además el lineamiento de la política de MEIJI estaba claramente enfocado hacia que la educación se supeditara a los intereses y necesidades del Estado.

Es importante señalar, que dentro de este sistema educativo, la contratación - con salarios altos por cierto- y asesoramiento de gente extranjera muy calificada para la capacitación de los Japoneses fue fundamental. "En 1877 se fundó la Universidad de TOKYO con la evidencia del dato siguiente: En 1880 casi el 40% del presupuesto nacional estaba dedicado a ésta (24)". Con esto podemos deducir que la idea japonesa era bastante clara: formar profesionistas lo más pronto posible.

Desde entonces la educación se sigue concibiendo como un compromiso nacional y como la base vital de la asimilación tecnológica y el desarrollo..

En cuanto al apoyo a la investigación y desarrollo, Japón logró consolidar una capacidad como resultado de su participación en la Segunda Guerra Mundial. Los requerimientos--

(24) Sugiura, Yoko "El desarrollo de la ciencia y Tec, en Japón " Ciencia y Tecnología en el Mundo Ed. CONACYT-México 1982 p. 449

de la conflagración mundial demandaron de este país el desarrollo de una capacidad tecnológica propia, organizándose -- por primera vez los programas de investigación científica en forma sistemática para enfrentar las necesidades surgidas de la guerra.

Tan pronto como Japón recuperó su autonomía política después de la guerra, empezó a realizar un esfuerzo sistemático por cerrar la brecha tecnológica que existía entre esta nación y los países occidentales, mediante un programa de -- importación selectiva acompañado por un intenso proceso de -- asimilación y adaptación. Japón aprovechó brillantemente el hecho de "haber llegado tarde" a la industrialización seleccionando aquellas industrias que habían sido experimentadas -- en Occidente y que por lo mismo ofrecían mayores posibilidades de éxito. Inicialmente se le dió prioridad a las industrias básicas como son la maquinaria eléctrica, la química -- y la del acero. Para esto se adquirieron licencias de países -- avanzados.

Como política se evitaron tanto la transferencia de tecnología "en paquete" como son las plantas completas o plantas -- llave a mano para obligar a la asimilación tecnológica; hubo pocas excepciones en este sentido, una de las cuales consistió en la adquisición de grandes estaciones de energía térmica. Pero en este caso, bastó con comprar una sola de estas -- plantas para desarrollar y consolidar a las tres compañías --

más importantes en el área de maquinaria eléctrica: HITACHI-TOSHIBA y MITSUBICHI.

La inversión extranjera directa se utilizó fundamentalmente como vehículo para poder tener acceso a tecnologías específicas procurando, sobre todo, esquemas de coinversión entre japoneses y extranjeros.

La superioridad japonesa alcanzada en las áreas de la robótica, los semiconductores, las telecomunicaciones y la electrónica, constituyen, junto a la preocupación de las potencias industriales, principalmente Estados Unidos, un hecho que ha causado la más profunda admiración y sorpresa. No obstante, Japón ha logrado tal posición sin contar dentro de su territorio con las materias primas imprescindibles para cualquier planta industrial como petróleo, bauxita, caucho, minerales ferrosos, etc. los cuales tiene que importar casi en su totalidad.

Sin embargo, el éxito de la política tecnoindustrial de Japón, se debió fundamentalmente al esfuerzo en el que han participado en forma conjunta el gobierno y los grupos industriales, y que ha consistido en la reorientación de la planta industrial en forma propositiva en áreas de producción más adecuadas a los imperativos del desarrollo de esta Nación. Se ha buscado por lo tanto, una industria que se adecúe a las limitaciones energéticas del país, que establezca límites a la contaminación ambiental y que aproveche la disponibili-

dad de recursos altamente calificados. Así mismo, se ha--
buscado identificar industrias que aseguren la competitiv-
dad de los productos japoneses en el mercado Internacional.

Por último, en relación con las actividades de cooperación
científica y técnica entre México y Japón, es importante ---
destacar que se ha centrado esencialmente desde 1971 en el-
área de formación de recursos humanos, mediante el programa-
Especial de Intercambio de estudiantes y Jóvenes Técnicos --
Mexicanos y Japoneses. En cuanto a las acciones de coopera-
ción en ciencia y Tecnología, tanto el Director General del-
CONACYT como el de la Sociedad Japonesa para la promoción --
de la Ciencia (Japan Society for the promotion of Science,-
JSPS) suscribieron el primero de julio de 1977 un acuerdo-
de Cooperación Científica.

Aunque las acciones emprendidas por ambos países mediante
este convenio, han sido muy limitadas y de poco alcance, no-
se puede negar que constituye un primer paso para derivar en
lo futuro en programas más amplios de cooperación.

1.4.2 ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA

Los Estados Unidos tienen una política científica y tecnológica, pero que no resulta bastante clara, ya que carece de una verdadera coordinación central. Sin embargo, han logrado ascender a un elevado nivel científico y es el país en el que existe la vinculación más estrecha que registra la -- historia entre la producción tecnológica, por un lado, y el sector industrial y comercial por el otro.

La implantación de una política de Ciencia y Tecnología en los Estados Unidos de Norteamérica, se da a partir de la finalización de la Segunda Guerra Mundial, cuando el General - DWITH D. EISENHOWER, quien en 1946, cuando era comandante en jefe de las Fuerzas Armadas, recomendó insistentemente que el aparato científico utilizado durante la guerra se mantuviese ligado al sistema militar-industrial que se derivó de la mig ma. Esta fórmula de política industrial y militar ligada a un creciente aparato científico que afecta a todas las estruc turas de la vida norteamericana, en persecución de dos grandes objetivos de estrategia y seguridad nacional, es la que define la política de Ciencia y Tecnología de ese País.

De esta manera, al finalizar la Segunda Guerra Mundial, - la acción científica y tecnológica se orienta principalmente a través del Departamento de Defensa y sus dependencias. Posteriormente ya en los años setenta con breves intentos --

anteriormente se crearon otras Instituciones de promoción científica y tecnológica y que sobre todo intentaron darle un carácter centralizado de administración, de promoción y definición de la política científica y tecnológica.

"Instituciones como la Fundación Nacional para la Ciencia (National Science Foundation), y que su Director tiene el título adicional de Asesor Científico de la Casa Blanca, ha sido desde su creación, el principal baluarte de la comunidad científica dentro del gobierno norteamericano, es la NFS la que ha generado los lineamientos vitales de política para la Ciencia básica universitaria en los Estados Unidos. Dedicada la mayor parte de sus recursos a ese sector y sobre todo, está filosóficamente orientada hacia la Ciencia libre" (25).

Está también la Oficina de Política Científica y Tecnológica en la Casa Blanca (Office of Science and Technology Policy, OSTO), con un director que también ejerce la función de Consejero del Presidente en materia científica. Junto con la NFS, la OSTP es de los instrumentos más poderosos con que cuenta el Gobierno para desplazar su política científica y generar un marco en el que la actividad del gobierno federal tenga una mayor coherencia en la parte civil y, evidentemente, una mejor coordinación con la militar, mediante la propia Casa Blanca.

Sin embargo, la primera conclusión que se puede obtener --

(25).-- Martín del Campo, Enrique "Política Científica y Tecnológica en los Estados Unidos de Norteamérica" en Ciencia y Tecnología en el mundo Ed. CONACYT México, D.F. 1982 P. 153

de todo esto, es que la llamada "gran ciencia norteamericana" no es más que el conjunto de los grandes proyectos ligados a los designios políticos y estratégicos que los gobiernos --- norteamericanos, despues de EISENHOWER, han ido definiendo - en su búsqueda de esa interacción industrial-militar, académi- co y social, ligada al interés de un sistema que tiene una -- fórmula de vida y estilo llamado Estados Unidos de Norteamé-- rica.

Ahora bien, pasemos a mencionar los principales ingredien- tes de la política en materia de Ciencia y Tecnología de ese País:

1).- "El principal impulso a las actividades científicas y -- tecnológicas, se encuentra en el uso intensivo de recursos -- financieros gubernamentales ligados a los procesos de investi- gación y desarrollo de ciertas industrias que llevan a cabo-- la investigación y el desarrollo de productos con financia--- miento del gobierno o con amplias prestaciones de las agen--- cias gubernamentales. El uso del potencial financiero del -- Gobierno ha servido directamente al sector militar o al de -- la Industria Militar como también a otros que de alguna mane-- ra están ligados con ésta; este es el caso de las comunicacio- nes, la electrónica, la automotriz, y la industria quími -- ca. Es a través del financiamiento de investigaciones mi- litares que se ha facilitado el desarrollo y el uso de labo -

ratorios, centros de investigación, instrumental, contratación y entrenamiento de personal que permite realizar investigaciones paralelas por parte del sector civil.

2).- Los Centros de investigación y Desarrollo financiados Federalmente (Federally Founded Research and Development Centers), son instrumentos de acción que han repercutido grandemente en la interacción de la industria, la investigación básica, las universidades y el gobierno de los Estados Unidos.

3).- Otro instrumento importante, aunque de menor cuantía ha sido el subsidio indirecto dado por la reducción de impuestos y la depreciación rápida de inventarios e instrumental en laboratorios dedicados a la investigación y desarrollo en la industria. Esto ha permitido a la Industria un refinanciamiento rápido, lo cual ha estimulado ciertas actividades de investigación y desarrollo.

4).- El financiamiento gubernamental ha permitido el establecimiento de industrias de innovación ligadas tanto a la academia como a los laboratorios gubernamentales" (26).

Finalmente, otras fórmulas de estímulo a la investigación y desarrollo, y a la comercialización de productos de alto contenido tecnológico, ha sido la asistencia técnica internacional y la asistencia técnica militar muy ligada a la económica y financiera y que han permitido ampliar y controlar mer

(26) Martín del Campo, Enrique "Políticas Científicas en los E.U. y su comparación con las estructuras mexicanas" en Ciencia y Tecnología en el mundo Ed. CONACYT México, D.F. P. 193

cados en todo el mundo. La asistencia técnica así concebida, ha permitido a las industrias norteamericanas encontrar financiamiento para establecer cabezas de puente para sus productos, sin hacer un esfuerzo financiero.

Como se ha podido observar, en Estados Unidos gran parte del desarrollo científico y tecnológico, ha sido resultado de un proceso mediado tanto por los intereses de "seguridad Nacional" como por los económicos. Sin embargo, en los últimos tiempos, a partir de la pasada administración del presidente RONALD REAGAN y ahora con la administración del presidente GEORGE BUSH, se ha incrementado el interés en ambos aspectos, lo cual puede significar cambios sustanciales en la manera en que se han desarrollado las reglas del quehacer científico en ese país, tal como lo señala DOROTHY NELKIN: "El conocimiento científico se ha convertido en efecto, en una mercancía vulnerable a los intereses comerciales, a las demandas públicas, y a los controles militares" (27).

Las siguientes cifras ponen en evidencia, el predominio militarista del gobierno estadounidense en lo que se refiere a la asignación de fondos para la investigación. En 1986, el Departamento de Defensa recibió casi el 73% del total del gasto federal para investigación; a diferencia de gobiernos anteriores en los que sólo recibía el 50%. El Instituto Nacional para la Salud (NIH) recibió en ese año 6,670 millones de dólares; la Fundación Nacional de las Ciencias (NFS) 1,700; la Administración Nacional de Aeronáutica (27) Citada por Otero, Gerardo "Ciencia, nuevas tecnologías y universidades Ciencia y Desarrollo Núm. 87 Ed. CONACYT p.49

y del Espacio (NASA) 3,370; el Departamento de Energía ----
2,050, y el Departamento de la Defensa 37,000 (28).

Este fuerte énfasis del gobierno estadounidense en la industria militar en detrimento de otras, es una de las principales causas del debilitamiento y decaimiento de algunas - de sus áreas prioritarias como es por ejemplo el sector manufacturero, en el que cada vez se produce bienes de este tipo, con menor calidad o productividad con la consecuente pérdida de empleos y finalmente con efectos sobre el nivel de vida -- de la población. Esto también se ha reflejado en la incapacidad que ha mostrado la industria estadounidense de hacer frente a la competencia de Alemania y Japón, así como de los nuevos países industrializados. Amplios segmentos de la actividad manufacturera tradicional de Estados Unidos han sido fuertemente sacudidos por los competidores extranjeros. De hecho rubros manufactureros como el de los bienes de consumo, y -- aparatos electrodomésticos, han pasado al control foráneo.

Este gran impulso militarista amenaza el enfoque de quienes consideran que la libertad de pensamiento y la autonomía de la ciencia son pilares esenciales de las universidades.

"En efecto, la ideología de la "Seguridad Nacional" se enfrenta ahora con la libertad científica, pues desde el momento en que Reagan tomó la Presidencia, se modificaron algunas leyes con respecto al flujo de información. REAGAN lanzó la-

orden ejecutiva número 12356, que permite al gobierno 'clasificar', o declarar secreta cualquier investigación financiada federalmente, aún cuando la dependencia que distribuya los fondos no tenga autoridad para hacerlo, como la NFS. (29)

Por último, la administración del actual presidente GEORGE BUSH, no se ha apartado de las condiciones que están prevaleciendo en materia de ciencia y tecnología. Por el contrario después de la finalización del conflicto del Golfo Pérsico en Febrero de 1991, con la victoria militar estadounidense y su "autonombramiento" como gendarme universal, es claro que se incrementara aún más los recursos financieros, científicos y tecnológicos, humanos y otros, a la industria armamentista. La tarea a emprender por parte de los Estados Unidos no es fácil, si tomamos en cuenta esta lucha económica, tecnológica y comercial que está emprendiendo con otros países. Todo dependerá de la adecuada reasignación de recursos y reorganización de su estructura productiva para que responda a las exigencias del cambio tecnológico en un mundo interdependiente y menciono interdependente ya que del esfuerzo que realicen --- las potencias industriales se determinará el rumbo de la economía mundial, y a Estados Unidos corresponde un papel protagónico de primer orden.

(29) Cfr. Ibidem p.p. 50,55

1.4.3 COREA DEL SUR

El análisis de la política de desarrollo tecnológico de Corea del Sur resulta relevante porque ha dado como resultado, en el lapso de sólo tres décadas, que los productos coreanos hayan alcanzado niveles sorprendentes de competitividad - en los mercados internacionales, incorporando un grado importante de sofisticación tecnológica. En los últimos quince años, Corea del Sur se ha transformado en una de las economías en desarrollo más exitosas, sobre todo por la exportación de manufacturas con un alto valor agregado.

Fue durante mediados de los años setenta cuando el gobierno coreano le dio un apoyo decidido al desarrollo tecnológico, al convertirse precisamente la actividad exportadora en la motivación fundamental para promover una capacidad tecnológica más en forma. Esto dependió de elementos específicos - en su política tecnológica:

- Se creó una infraestructura científica selecta de acuerdo a las direcciones del avance industrial a cargo del Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología.
- Se proporcionó extensionismo técnico a las empresas orientadas a la exportación;
- Se logró una transición del extensionismo y del apoyo técnico al estímulo de la investigación, con el objetivo de facilitar la asimilación de la tecnología transferida del exterior.

Es importante enfatizar de manera cronológica, el carác-

ter gradual y los enlaces estructurales de la política tecnológica coreana. En los sesenta se instrumentó el primer Plan de Desarrollo, que se caracterizó por acciones indicativas en materia de transferencia externa. En los setenta, se fomentó la innovación técnica destinada a incrementar la competitividad de los productos coreanos en el exterior, como parte de su orientación general exportadora. En los ochenta se identifican claras tendencias de autonomía tecnológica industrial, la cual descansa en una infraestructura científica creada oportunamente. Este proceso estuvo acompañado del otorgamiento de estímulos fiscales y financieros para el aprendizaje técnico de las empresas, se incentivó la participación de nacionales en las firmas de consultoría, se diversificaron las fuentes de apoyo a investigadores promisorios y se supervisó la certificación de estudios de la mano de obra en constante adiestramiento.

Estas medidas fueron complementadas con políticas destinadas a promover la educación y la capacitación personal especializada en los diferentes campos técnicos, así como con el establecimiento de una infraestructura de institutos científicos y tecnológicos destinados para servir a la industria. En este aspecto al igual que Japón, Corea posee una gran arraigada propensión a formar recursos humanos, que se ha manifestado incluso en épocas de estrechez económica. Después de la Segunda Guerra Mundial, numerosos estudiantes coreanos

viajaron al extranjero para acceder a niveles superiores de estudios. Al retornar a su país se emplearon en el servicio público, en la administración del sector empresarial privado y en la investigación técnica.

La atención gubernamental y privada al entrenamiento y actualización del capital humano es una constante desde entonces.

Es importante destacar que en Corea, alrededor del 70% de la inversión es privada, pero el gobierno camina en estrecha colaboración con el sector privado. Así el sector público coreano cuenta con organismos y empresas que generan infraestructura y servicios básicos para apoyar la actividad del sector privado; pero es una intervención del gobierno coreano que se realiza bajo el criterio de inducir la actividad privada, en contraposición con un esquema altamente regulacionista y subsidiario.

De esta forma, los sectores público y privado se articulan mediante la concertación y buscan alcanzar objetivos comunes, por medio de la planeación indicativa. Bajo una amplia gama de estímulos e incentivos, el gobierno promueve la canalización de recursos hacia sectores o industrias prioritarias, para el desarrollo tecnológico y capacitación de mano de obra, destacando los Programas de Entrenamiento y Receducación Laboral. En Corea desde 1967, más de un millón de trabajadores han recibido algún curso de este tipo.

"Sin duda alguna, la mayor competitividad y eficiencia -

de sus industrias de mayor contenido tecnológico, forman parte de las estrategias básicas para asegurar y consolidar posiciones en los mercados internacionales. Basta recordar que-- Corea por su abundancia y bajo costo de mano de obra, inició un proceso de industrialización atractivo para actividades-- de ensamble y de maquila. Sin embargo, en la actualidad, tal fase ha sido superada. Se encuentra actualmente una planta industrial con alto grado de integración con el conjunto del aparato productivo y en virtud del aumento de los salarios -- reales, se ha propiciado el desarrollo de industrias intensivas en capital y uso del componente tecnológico!" (30)

El ejemplo más acabado de esto último, se presenta en -- Corea con sus conglomerados industriales conocidos como --- CHAEBOLS con plantas industriales integradas y diversificadas que cada vez desarrollan productos con mayor valor agregado y calidad e incursionan en industrias y procesos de alta tecnología.

Corea es uno de los nuevos países industrializados que ha comprendido que en el contexto de la actual revolución -- tecnológica, el componente electrónico, es el principal generador de valor agregado. En consonancia con este objetivo, -- Corea está acelerando la calificación de sus recursos humanos y la renovación de la infraestructura científica conforme a las demandas de los mercados internacionales.

(30) Villareal, René op. cit. p. 144

Se prevee que Corea consolidará en los noventa su autonomía tecnológica mediante el continuo eslabonamiento de la estrategia industrial con el avance técnico. Estudios al respecto creen en el firme mejoramiento de los bienes exportados, la instalación de las plantas y la extensión de los servicios de ingeniería en el extranjero y la aplicación difundida de la informática en todos los servicios y actividades.

1.4.4 BRASIL

BRASIL ha instrumentado desde los años sesenta una política destinada a la creación de una capacidad tecnológica -- propia. Sin embargo, todo parece indicar que las medidas --- adoptadas por esta nación, en muchos rubros, no han sido conducentes al logro de una mayor competitividad de la industria Brasileña en los mercados internacionales.

La industrialización brasileña se realizó en el marco-- de un relativo subdesarrollo científico y tecnológico. La-- estrategia industrial comenzada en los años treinta al igual que en México se basó en la sustitución de importaciones de-- dependiendo, para que ésta se realizara de la transferencia -- masiva de tecnología del exterior incorporada sobre todo, a los bienes de capital que se importaban.

Sin embargo, y a diferencia de Japón, este proceso de-- importación tecnológica no correspondió a un esfuerzo parale-- lo de asimilación y absorción local de tecnología. Y esto-- se debió en parte a la falta de incentivos para exportar, lo cual fomentó la pasividad empresarial además, de las condicio-- nes de mercado protegido, y los generosos incentivos del go-- bierno que permitieron ineficiencias con frecuencia muy severas en la elección de la tecnología.

Es entonces, a mediados de los años sesenta y especialmen-- te a partir de 1968 año que se consideró como punto de in--- flexión de la política científica y tecnológica cuando se -

inicia un esfuerzo sin precedente orientado a construir ---- una capacidad tecnológica propia. De acuerdo a los especialistas del campo de la Ciencia y la Tecnología tanto de Brasil como del mundo, "dos son los propósitos fundamentales -- que subyacen a la política de desarrollo tecnológico brasileña, uno de ellos relacionado al logro de un mayor grado de -- autonomía con respecto a los proveedores de tecnología, a -- través de fomentar una transferencia real de la misma; el -- otro identificado con el deseo de transformar a Brasil en el lapso de una generación en una potencia mundial apoyada en -- el factor de alta tecnología" (31).

El primer propósito ha dado lugar a un esfuerzo nacional--conducente a favorecer la asimilación y la absorción de tecnología del exterior.

El segundo ha resultado en la proposición de medidas destinadas al desarrollo de áreas de alta tecnología, particularmente en los campos de la energía nuclear y de la informática.

Para esto, la política tecnológica Brasileña surge de un modelo de desarrollo que busca estimular la inversión extranjera y que reconoce en las compañías extranjeras como una -- fuente importante de transferencia de tecnología. Por lo -- mismo, las regulaciones iniciales a la inversión extranjera -- a la transferencia de tecnología y a la propiedad intelectual (entiéndase como la protección a toda actividad original

(31) IBAFIN op. cit. p.p. 80-81

nal del intelecto, la propiedad intelectual se divide en dos grandes ramas: por un lado los derechos de autor, que incluyen toda creación artística y literaria, y por el otro, la propiedad industrial, que incluye todo aquello referente a - invenciones, marcas, tecnología y protección con respecto -- a la competencia desleal) no se proponían ahuyentar este tipo de inversión, sino orientarla hacia los intereses Brasileños. Estas medidas también se proponían, por un lado, prevenir -- el pago excesivo al exterior por concepto de tecnología y, - por el otro, evitar la adquisición de tecnología disponible con anterioridad en Brasil y el pago prolongado por concepto de patentes y marcas.

Otras medidas tomadas dentro de la política tecnológica Brasileña fueron:

- El establecimiento de un amplio programa de formación de científicos e ingenieros, que ha llegado a ser el más importante de América Latina, y el segundo en países del llamado-- Tercer Mundo, después de la India.
- La implantación de una medida denominada "Operación Regreso", que consistió en establecer como meta la repatriación--- de científicos e Ingenieros que prestaban sus servicios en el extranjero mediante un programa de estímulos financieros.
- La tercera medida consistió en reorientar el trabajo de -- los científicos e ingenieros, mediante el uso de incentivos -

fiscales, a los campos considerados como prioritarios al desarrollo Brasileño.

Desafortunadamente, tampoco se ha logrado alcanzar el éxito esperado con estas medidas debido a las restricciones a la inversión productiva y a las excesivas regulaciones que han impedido que se eleve la capacidad de absorción de estos individuos, limitando su posible contribución al fortalecimiento de la tecnoestructura del país.

Por otro lado, en lo que corresponde a los instrumentos de la política científica Brasileña, sin duda alguna los que más han contribuido a la vinculación efectiva entre la creación del conocimiento y sus aplicaciones industriales, son los bancos de desarrollo y la comercialización de la tecnología. Esto se ha llevado a cabo a través de la formación exitosa de compañías y fundaciones creadas por profesores e investigadores de los centros académicos y universitarios, cuya función primordial ha consistido en comercializar los productos tecnológicos.

Existen dos institutos de investigación de gran importancia en las tareas de desarrollo y adaptación tecnológica: el Instituto de Investigación Tecnológica de Sao Paulo, dedicado exclusivamente a la producción de bienes de capital; y el Instituto Nacional en Río de Janeiro, dedicado a investigar sobre fuentes energéticas alternativas.

Por último, dentro de los programas de desarrollo tecnológico de más significado dentro del país pese que han presentado algunos problemas e ineficiencias han sido los de las -- industrias nuclear e informática.

En resumen, de acuerdo a lo expuesto anteriormente, la -- política en Ciencia y Tecnología Brasileña se encuentra aislada o fuera de coordinación con los demás proyectos económicos y políticas (comerciales, de inversión, industriales etc.) -- llevados a cabo por el gobierno de ese país, de ahí que los -- resultados no sean todavía los esperados. Además, ese desarrollo hacia adentro que ha experimentado Brasil, en un marco -- estrictamente proteccionista, y esa autosuficiencia económica-pretendida, ha entrado en una fuerte contradicción y choque -- con el nuevo esquema económico mundial. Sin duda alguna, esto último, ha frenado y detenido el desarrollo y crecimiento de -- ese país.

Como se puede observar, de acuerdo al panorama expuesto-- de diferentes políticas de desarrollo tecnológico de varios países, existen diferencias en su grado de aplicación y en resultados, y esto se debe principalmente al potencial y las características propias de cada uno de los mismos. Esto comprueba que no existen modelos y métodos formales en cuanto-- al desarrollo tecnológico. De hecho ni siquiera las políticas antes expuestas, no obstante su grado de éxito, se pueden considerar perfectas por sus fallas que también presentan. Sin embargo, si existen elementos comunes dentro de la conformación de una política de este tipo que son importantes de rescatar, como parte de ese aprendizaje que puede obtener nuestro país en la creación de una política propia y, estos son:

--- El gobierno como principal promotor del Desarrollo Tecnológico, mediante el financiamiento a industrias, universidades, y creación de infraestructura: Laboratorios, centros de Investigación, empresas de base tecnológica.

--- Formación de recursos humanos altamente calificados, desde la formación de profesionistas universitarios, hasta la -- implantación de cursos y programas de actualización y capacitación de trabajadores.

--- Transferencia de tecnología con el adecuado seguimiento de las etapas de: selección, adaptación, asimilación y creación de nuevas tecnologías.

--- Desarrollo de industrias con base en grandes inversiones científicas y tecnológicamente muy avanzadas.

--- Estrecha relación entre el gobierno y el sector industrial por medio de convenios, planes de desarrollo tecnológico, políticas indicativas.

--- Vinculación directa entre la producción tecnológica, el sector productivo y su comercialización.

--- Relación y coordinación de la política de desarrollo tecnológico con las otras políticas de gobierno, como son las políticas comerciales, fiscales, industriales, de inversión extranjera etc.

--- La tendencia económica de esos países, en buscar todo el tiempo un equilibrio en su desarrollo hacia adentro y su desarrollo hacia afuera.

II.- PROMOCION DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGIA EN MEXI-
CO

2.1 EL PROCESO DE INDUSTRIALIZACION Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN MEXICO

El proceso de industrialización cuenta entre sus características principales el haber sido un objetivo explícito del gobierno durante los últimos 40 años. Previamente en los años treinta, con la fundación de instituciones de fomento y la modernización política, la reforma agraria y la nacionalización de las principales áreas estratégicas, se sentaron las bases para un despliegue industrial con una base nacional e incorporación de los diversos sectores sociales.

Sin embargo, el más claro impulso al esfuerzo industrializador lo dió la coyuntura de la Segunda Guerra Mundial, ésta abrió un intervalo en el cual la industria mexicana pudo constituirse como el sector más dinámico de la economía, siendo favorecido en su desarrollo por las condiciones internacionales, pero sobre todo, como se dijo anteriormente por la decidida protección gubernamental.

De esta manera, la desarticulación del mercado mundial que se inicia con la crisis de los treinta y continúa durante la Segunda Guerra mundial le permitió al país entrar en una fase expansiva, debido a la reducción en la competencia de mercancías industriales provenientes del exterior. Adicionalmente el incremento sustancial de exportaciones por el conflicto bélico amplió el mercado de las manufacturas mexicanas y el ingreso de divisas posibilitó el financiamiento de las impor

taciones necesarias para llevar a cabo el proceso de industrialización.

Ese modelo de desarrollo que adoptó el país, fue llamado -- modelo de sustitución de importaciones que descansa en su origen en la satisfacción de la demanda interna de consumo, que en el pasado se abastecía en el mercado internacional en forma tal, que la estructura de dicha demanda determinaría en -- buena medida el tipo de sustitución de importaciones que era posible realizar, sobre todo en la etapa de fácil sustitución.

De acuerdo a la visión de René Villareal, se pueden distinguir dos etapas durante todo el proceso. En la primera de -- ellas, que va a mediados de la década de los treinta hasta fines de los sesenta es fundamental el papel del gobierno en la actividad económica mediante la creación de la infraestructura económica y social necesaria para el proceso de industrialización. En la segunda etapa, el papel del gobierno asume -- un carácter igualmente promotor del desarrollo, mismo que se presenta principalmente mediante políticas fiscales, cambiarias y crediticias que alientan la inversión privada, tanto nacional como extranjera (32).

El gobierno como promotor activo del desarrollo utilizó -- como instrumento principal la expansión de la inversión. La -- inversión del gobierno se centró en los primeros años de la -- década de los cuarenta en obras de irrigación para apoyo de -- (32) Cfr. Villareal, René Op. cit. p. 72

la agricultura de exportación localizada en el norte y --noreste del país, en construcción de caminos, carreteras, --puentes y puertos, buscando así agilizar el auge del comercio de la producción pecuaria y de ciertas industrias, como la textil, con el exterior.

"Ambos renglones, agricultura y comunicaciones y transportes, absorbieron entre 1940 y 1944 más del 75% de dicha inversión, con una participación media del 15% para la rama --agropecuaria y del 60% para las comunicaciones y transportes distribuyéndose el resto entre la producción de energía eléctrica y de petróleo y la industrial, y en obras sociales. Pero a partir de 1945, con base en una reducción constante en el ritmo de aumento de los recursos destinados a comunicaciones y transportes, el sector de energía eléctrica, petróleo y de producción industrial estatal reciben grandes sumas de inversión convirtiéndose en los nuevos sectores en --que la política económica basará su impulso de la producción interna" (33).

De esta forma, la industria se constituyó en el sector --con mayor crecimiento. Entre 1945 y 1955 la electricidad y --el petróleo aumentaron su crecimiento en 7% y 6% anual respectivamente. Sin embargo, las ramas que registraron un mayor dinamismo en esta primera etapa--40 a fines de los 60 --- fueron la siderurgia, los productos metálicos químicos y los

(33) Cabral, Roberto Industrialización y Política Económica
Ed. FCE México 1981 p. 72

bienes de consumo.

En cuanto, a la segunda etapa de la que habla Villareal - es importante destacar el impulso que otorgó el gobierno mediante incentivos fiscales a la inversión privada. A la vez, el gobierno asumió una política de apoyo a la entrada de capital foráneo. Así el gobierno pretendió que el país asimil ra los cambios científicos y tecnológicos por la vía de las empresas transnacionales ante el rezago de algunas ramas que a nivel mundial eran las más dinámicas: petroquímica secunda ria, automotriz, y maquinaria. La inversión nacional extran jera y sobre todo la inversión pública, se convirtieron en - los principales agentes dinamizadores del crecimiento de los sectores de punta.

De ese modo, la política tecnológica implícita en ese modelo de industrialización fue la importación de todo tipo de bienes de capital, equipo y conocimientos técnicos del exterior sin restricciones respecto a la calidad o grado de abso lucencia de las tecnologías adquiridas.

Como lo explica JOSEPH HODARA, "en México y muchos países latinoamericanos se entendió en los años cincuenta que los - logros industriales y agrícolas de los países de alto ingreso se debieron a perfeccionamientos introducidos por el avan ce científico y tecnológico; sin embargo, no se auspiciaron condiciones adecuadas de gestación intelectual durante un pe

rido suficientemente largo. Se rindió tributo retórico - al relieve de la ciencia y la técnica, más en pocos casos-nacionales se articuló un sistema general y persistente -- de apoyo. Faltó un régimen de eslabonamientos inter e intrasectoriales y la atención gubernamental se centró exageradamente, en las importaciones sin levantar al mismo tiempo una infraestructura interna compensatoria" (34).

Las innovaciones mayores, clave de la dinámica industrial, se siguieron importando con lo cual se puso un techo límite a la propia industrialización, tampoco se fomentaron adaptaciones de carácter menor que podrían haber servido de base al aprendizaje tecnológico. Y en fin, la constante expansión de las inversiones extranjeras directas inhibió a la oferta local de conocimientos pues aquéllas prefirieron, para minimizar riesgos y elevar utilidades, las técnicas probadas de los países de origen.

En esas condiciones, las relaciones costo-beneficio y - los márgenes de utilidades entonces vigente derivadas de las restricciones no arancelarias a las importaciones y de las - protecciones arancelarias establecidas, hacían de la transferencia de tecnología un procedimiento ordinario y muy costea-ble. La transferencia tecnológica estaba también implícita

(34) Hodara, Joseph Políticas para la Ciencia y la Tecnología num. 23 Ed. U.N.A.M. México 1986 p.15

en las inversiones extranjeras directas orientadas a la ---- producción de bienes manufacturados en nuestro país. Es así que en México se dió un proceso de industrialización sin una tecnología propia.

Al finalizar la década de los sesenta, la ciencia y la-- tecnología en nuestro país, se caracterizaba por la existencia de una comunidad científica y tecnológica poco desarrollada y poco apoyada. Y no es sino a principio de los años-- setenta, que el panorama se modifica y surge el planteamiento sobre la necesidad, si no de formular una política científica y tecnológica, sí, por lo menos, de definir prioridades al respecto.

Así, es sólo a partir de 1971 que el gobierno Mexicano-- asume la iniciativa de aspirar a construir una capacidad científica y tecnológica propia. La creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, da inicio al proceso -- de institucionalización de estas actividades como objeto de una política del Gobierno. Paralelamente, la puesta en operación del Registro Nacional de Transferencia de Tecnología -- (RNTT) introduce un elemento de regulación en el flujo de -- tecnologías externas a fin de mejorar el proceso de importación de las mismas.

Sin embargo, aunque sin duda alguna junto al CONACYT como el RNTT, dieron comienzo a un proceso en que se multiplicaron los instrumentos de una política tecnológica, todavía

hasta la fecha no se ha podido consolidar una verdadera política en materia de ciencia y tecnología, de acuerdo a las necesidades de la planta industrial, y también a las exigencias de los tiempos modernos, que han traído consigo una serie de cambios y transformaciones a nivel mundial.

El período más reciente de la década de los años ochenta dominado por la crisis económica, se caracterizó por una falta de perspectiva y de selectividad para sustituir importaciones; se define, además por un serio desequilibrio de las finanzas gubernamentales, el crecimiento explosivo de la empresa pública y la regulación centralizada del sector paraestatal, agravados por las dificultades financieras, monetarias y comerciales de la economía internacional. Además, las dimensiones social, política y económica de la crisis se acentuaron, debido al considerable grado de dependencia en cuanto a insumos, tecnología y bienes de capital importados. La dependencia, la contracción de la actividad económica y la política de expansión del gasto público de años anteriores, contribuyeron a la baja en la tendencia a la productividad y competitividad de los productos nacionales, situación que redujo la capacidad nacional para generar divisas.

Sin embargo, es precisamente en esa década que se empezaron a vislumbrar las nuevas características del orden internacional, esta tendencia obligó al gobierno, de acuerdo también a la situación económica del país, a poner en prácti

ca procesos de apertura comercial, reconversión industrial, -desregulación económica, con la finalidad de modernizar y hacer más eficiente la planta productiva del país.

Previamente, el desarrollo tecnológico empezará a formar parte de esta modificación a la que se pretende. De esta forma, se comenzaron a destinar una serie de recursos a las empresas para que por medio de sus proyectos pudieran -- dar respuesta a las demandas de tecnología del aparato productivo.

Se dió inicio a la creación de instrumentos de fomento-tecnológico como son:

--- Decreto que establece estímulos fiscales para fomentar -- la investigación, el desarrollo y la comercialización de la -- tecnología nacional.

--- Decreto que establece la devolución de impuestos a exportadores de tecnología.

--- Programa México.

Bastará con mencionar algunos de los resultados de uno de estos instrumentos como fue el caso del Programa México. Este programa se implantó en el sexenio de Miguel de la Ma-- drid, y permitió que las empresas financiaran proyectos de -- investigación del país.

Operativamente el programa funcionó con base en donati--

vos voluntarios por parte de las empresas, mismos que eran--canalizados hacia actividades que favorecieran el desarrollo científico y tecnológico del país mediante una concertación--directa entre el donador y el receptor.

"Durante el primer año de operación del Programa, el número de empresas incorporadas era muy reducido y, al paso del tiempo, se incrementó debido al interés del sector privado --por integrarse al él; así la aportación pasó a 5 mil millones de pesos entre 1985-1986 a 40 mil millones de pesos durante--1987. Al término del sexenio, se contaba con la participa---ción de 114 empresas y 50 Intituciones académicas y de inves--tigación" (35). Este programa desapareció junto con el sexenio, sin embargo muchas de sus acciones y procedimientos pre--valecen hasta la fecha.

En cuanto a las acciones del actual Presidente Carlos Salinas de Gortari, el impulso continúa, en desarrollo tecnológico más que en cualquier área, se empezó a hacer énfasis--en la vinculación entre investigación y producción. Se desti--naron recursos a empresas o instituciones que, a través de --sus proyectos pudieran dar respuesta a las demandas de tecnología del aparato productivo.

Por su parte los subsidios han buscado reforzar la infra estructura de las micro, pequeñas y medianas industrias acele--rando su modernización, promoviendo la innovación tecnológica

(35) Cuadernos de Renovación Nacional Apertura Comercial y Modernización Industrial México 1988 Ed. F.C.E. p.p. 33,76

para los diferentes sectores e impulsando el desarrollo de -- aspectos tecnológicos específicos, según las necesidades y -- características de cada empresa.

Además se pusieron en marcha y en operación dos esquemas de trabajo conjunto:

- 1).- RIESGO COMPARTIDO MULTIDONAL (RCM) como instrumento de apoyo para que la industria mexicana aumente su competitividad y promueva la modernización tecnológica. El programa es adaptable a las necesidades de pequeñas, -- medianas y grandes empresas y utiliza diversos esq--emas de riesgos, financiamiento y tasa de interés. El -- RCM ha aportado el 50% de cada proyecto y para el reembolso de los recursos otorgados, la empresa cuenta con el doble de tiempo que le tomó hacer el desarrollo tecnológico, pudiendo condonarse el pago cuando alcancen los objetivos previstos.
- 2).- TECNOLOGIA INDUSTRIAL PARA LA PRODUCCION (TIPP) para - vincular desarrollo tecnológico con la producción, otorga recursos a los centros educativos, científicos y -- tecnológicos del país que realicen proyectos direct--amente aplicados a la industria; así se orientan los -- estudios y productos conforme a las áreas prioritarias definidas por el gobierno.

El TIPP ha constado de un programa general integrado - por subprogramas propuestos y dirigidos por comisiones industria-academia y coordinados por el CONACYT.

Sin embargo, y no obstante que a través de los anteriores esquemas de financiamiento, se otorgan recursos en charrala de plata a las empresas, su respuesta no ha sido la esperada. Hasta octubre de 1990 en el TIPP se habían aprobado sólo ocho compañías participantes que entre ellas resaltan algunas transnacionales como Teleindustria Ericcson y Celanese Mexicana.

Así mismo, otras de las acciones emprendidas por el CONACYT ha sido la transferencia de centros de investigación que éste coordina, a la iniciativa privada. El primero en sufrir la desincorporación ha sido el Instituto de Investigaciones - Metal mecánicas de San Luis Potosí, transferido al grupo industrial "Vitro Enseres Domésticos" por medio de la venta, el CONACYT en esta caso obtuvo 18,000 millones de pesos, de los cuales 7,000 millones serán destinados a la creación del Centro de Electroquímica de Querétaro.

Ahora bien, en lo que se refiere a los cambios más recientes que se han presentado en lo que va en este año (1991), y quizá uno de los más importantes de acuerdo a los especialistas en las áreas científicas y tecnológicas, es la desaparición de áreas prioritarias para la asignación de recursos de los diferentes proyectos que se presenten. Entre los argumentos esgrimidos señalaban que el desarrollo del conocimiento no puede limitarse sólo a determinadas especialidades, pues provoca un desarrollo sesgado del avance científico y tecno-

lógico.

En lo referente a los subsidios a la industria, se dispuso de la asignación de recursos por 30 mil millones de pesos para este año, a las empresas que pretendan aprovechar--- la innovación tecnológica, y otros 55 mil millones de pesos-- se han canalizado en investigación y desarrollo para la mo--- dernización.

Por último, entre las actividades realizadas por la ---- SECOFI, también para este año, destaca la elaboración del -- programa para la modernización y Desarrollo de la Industria-- Micro, Pequeña y Mediano 1991-1994, que contiene los objeti-- vos, estrategias, instrumentos y líneas a seguir a través de las cuales se pretende mejorar la posición de este subsector en los mercados y aprovechar sus ventajas comparativas inhe-- rentes a la flexibilidad de sus escalas productivas.

Se prevén diversas acciones coordinadas y concertadas -- para fomentar la organización de estas empresas y con esta -- base, canalizarles apoyo tecnológico y asistencia técnica, ca pacitación gerencial y de la mano de obra, así como financiamiento. Se trata de generar cambios cualitativos que se traduzcan en productos competitivos en calidad y precio.

De todas estas acciones del gobierno dirigidas al desarro llo y fomento tecnológico, todavía no se han obtenido resul-- tados contundentes.

Esto en definitiva, se debe en gran parte a la falta de --

respuesta de las empresas. Sin embargo, el problema radica también en la práctica del gobierno de una nueva y explícita política de desarrollo tecnológico que incorpore mediante -- planes, programas, servicios, acciones, a otras instituciones -- como son las universidades, centros de investigación, firmas de ingeniería, instituciones bancarias etc., con la idea de que de manera conjunta se puedan emprender acciones que no--- sólo den soluciones a problemas de corto plazo sino de que se trate de buscar una permanencia de trabajo sobre estas activi dades científicas y tecnológicas. Con el fin de que los bene ficios obtenidos de éstas sean aprovechados por toda la socie dad en general.

2.2 ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA PROMOCION GUBERNAMENTAL--
EN MATERIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

De manera cronológica se mencionarán las diferentes instituciones que se ha creado hasta la fecha, promovidas principalmente por el gobierno.

En 1867, cuando el Gobierno Federal interviene sistemáticamente en el fomento de la Ciencia, se crea la Academia -- Nacional de Ciencia y Literatura, pero su existencia fue efímera ya que sólo funcionó de 1871 a 1875. Esta institución se creó para impulsar la industrialización por medio de la - investigación científica y tecnológica.

En 1912 se lleva a cabo el Primer Congreso Científico -- Nacional auspiciado por la Secretaría de Instrucción Pública y organizado por lo que más tarde sería la primera sociedad-- Científica.

En 1921 se crea por iniciativa de la Secretaría de Educación Pública, la Sociedad Científica "ANTONIO ALZATE", cuyo propósito era precisamente fomentar la actividad científica. Esta sociedad destacó porque proponía, ya desde ese entonces la creación de un organismo gubernamental estatal que promoviera la investigación científica.

En 1932 se crea el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, sus principales objetivos son los de desarrollar métodos de usos productivos de los recursos forestales, desarrollar tecnologías propias de industrialización y utiliza -- ción integral de los productos forestales, apoyar la planea--

ción forestal con estudios, análisis y diagnósticos económicos.

En 1935 el gobierno volcó su interés en la formación de un nuevo tipo de profesional: el técnico. En ese ámbito se funda el Instituto Politécnico Nacional, con la finalidad de vincularse a las necesidades del desarrollo económico y de la industrialización nacional. Y es precisamente el Presidente Lázaro Cárdenas el que hace explícita la importancia de que sea el gobierno el encargado de organizar, mantener y estimular la actividad científica.

En 1936 se crea el primer organismo gubernamental encargado de coordinar y organizar la educación superior con estrecha relación con la actividad científica, el Consejo Nacional de Educación Superior (CONESIC) (1936-1938).

En 1942 se expidió la Ley para la creación de la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC), cuyo objetivo era el fomento y coordinación de las investigaciones realizadas en el país.

En 1948 en la Universidad Nacional Autónoma de México se crean las Coordinaciones de Investigación en Ciencias y Humanidades con el fin de aglutinar a los Institutos Científicos especializados en disciplinas y áreas afines.

En 1948 se crearon por decreto presidencial, los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial (LANFI). Surgen con el objetivo de realizar investigaciones de carácter técnico-

y científico con fines industriales.

En 1950 se sustituye al CICIC por el Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC). Este tenía, entre otros objetivos prioritarios el de promover directa e indirectamente, la formación de científicos y técnicos.

En 1950 surge el Instituto Mexicano de Investigaciones-- Tecnológicas (IMIT), como dependencia del Banco de México --- contando con la asesoría de la Fundación Armour de investigaciones, su propósito fundamental es la realización de actividades especializadas de investigación y asesoría con base a - necesidades de apoyo técnico en el proceso del desarrollo in dustrial del país.

En 1953 se crea el Fondo de Garantía y Fomento a la In-- dustria Mediana y Pequeña (FOGAIN). Su propósito era el de-- coadyuvar al desarrollo de las empresas industriales medianas y pequeñas, propiciando mayores flujos de financiamiento a - través de operaciones de redescuento y otorgando asistencia técnica para lograr un mejor desempeño empresarial mediante- estudios sobre la estructura industrial del país. Se le brindaba orientación a los pequeños y medianos indus-- triales en cuestiones de administración, mercadeo, producción y selección de tecnologías.

En 1957 se crea la Dirección de Investigación y Desarro llo perteneciente a la Compañía Hojalata y Lámina, S.A., con el objeto de desarrollar adelantos y aplicación de la tecno--

logía de aceros.

En 1961 el Instituto Politécnico Nacional crea el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) para la realización de investigaciones de muy alta calidad.

En 1965 se crea el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y sus objetivos principales son el realizar investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico en las especialidades de petróleo y petroquímica (Básica y Secundaria), en exploración, explotación, transformación y distribución del petróleo como energético fundamental con implicaciones socioeconómicas nacionales e internacionales; desarrollar los sistemas de exploración, de Ingeniería básica y de detalle para campo, --- planta o distribución; formar y desarrollar personal especializado a todos los niveles y difundir los resultados de sus--- investigaciones en petróleo.

En 1967 es constituido con recursos del Gobierno Federal y el Banco Interamericano de Desarrollo, el Fondo Nacional de Estudios y Proyectos (FONEP), el cual tiene como objetivo poner a disposición del inversionista que así lo solicite los--- medios financieros y técnicos, para la realización del estudio de pre-inversión que se requiera. También financia estudios--- relacionados con la formulación del inventario de recursos --- renovables y no renovables.

En 1970 por decreto presidencial se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Su función princi-

pal consiste en la asesoría al Ejecutivo Federal en la fijación, instrumentación, ejecución y evaluación de la política nacional de ciencia y tecnología.

En 1971 el Fondo de Equipamiento Industrial (FONEI) es creado como un Fideicomiso en el Banco de México. Tuvo por objetivo el promover el desarrollo de empresas industriales o de servicios, cuya producción fuera exportable. Proporcionaba asistencia financiera para la compra de activos fijos como maquinaria, equipo, construcción de edificios y otras instalaciones. También proporcionaba apoyo financiero para la formulación de estudios de viabilidad técnica, económica y financiera que deban utilizar consultores externos a la empresa. Este fideicomiso otorgó una gran importancia al desarrollo tecnológico y a la eficiencia productiva ya que instrumentó programas específicos para estos fines. En la actualidad este fideicomiso ya no existe, pero sus funciones ahora las tiene y las lleva a cabo NAFINSA.

En 1972 se promulgó la Ley sobre el Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas, cuyos propósitos fundamentales eran: a).- Regular la Transferencia de tecnología, de manera que las condiciones establecidas en los contratos permitieran lograr los objetivos de desarrollo socioeconómico y de independencia nacional. b).- Fortalecer la posición negociadora de las empresas nacionales. c).- Crear conciencia en el empresario sobre la impor-

tancia que tiene la tecnología y su transferencia interna--
cional para el desarrollo del país. d).- Establecer un re--
gistro oficial que permitiera conocer las condiciones de los
contratos y la problemática inherente al proceso de transfe--
rencia de tecnología y hacer así posible una mejor planeación
del desarrollo tecnológico del país. Este registro llevó el
nombre de Registro Nacional de Transferencia de Tecnología.
Sin embargo, en la actualidad tanto la ley como el registro--
han sido abrogados o sustituidos por la nueva Ley de fomento--
y Protección a la propiedad Industrial, publicada el 27 de --
junio de 1991 (esta nueva Ley se explicará en el siguiente -
capítulo).

En 1972 se crea el Fondo Nacional de Fomento Industrial--
(FOMIN), como un fideicomiso del Gobierno Federal en NAFINSA.
Su objetivo era apoyar a los empresarios que desearan poner -
nuevas industrias o ampliar las existentes, aportando recursos
en forma de capital. Además enfatizó en el fortalecimiento --
del desarrollo regional, impulsando la descentralización, y -
en el mejoramiento de la balanza de pagos, promoviendo la sug
titución de importaciones y fomentado las exportaciones. Este
fondo ya desapareció, pero sus funciones quedaron cubiertas -
por NAFINSA.

En 1973 se promulga la Ley para promover la Inversión --
Mexicana y Regular la Inversión Extranjera, con el objetivo--
de fomentar y regular la inversión estimulando un desarrollo
justo y equilibrado para consolidar la independencia económi--

ca del país.

En 1975 se crea el Instituto Mexicano de Investigaciones Siderúrgicas (IMIS), con los objetivos de efectuar investigación aplicada y desarrollo tecnológico sobre la industria siderúrgica del país, en sus productos y procesos; proporcionar asistencia técnica y consultoría a empresas en el ramo. Además de brindar servicios de información y difusión técnica de la especialidad.

En 1975 se crea por decreto presidencial el Fondo de Información y documentación para la industria (INFOTEC), como un fideicomiso en Nacional Financiera. La labor de INFOTEC-- se concentra en promover el uso del conocimiento para la producción de bienes y servicios, con el fin de ayudar a la industria a incrementar su capacidad tecnológica y fomentar la creación de un ambiente adecuado para la innovación. Los servicios que ofrece son la información, la asistencia -- tecnológica así como la investigación bibliográfica.

En 1975 se crea el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) para resolver los problemas de generación, distribución y utilización de la energía eléctrica y su aprovechamiento para el desarrollo industrial, así como contribuir a-- la difusión e implantación de equipos y tecnología que se --- adapten al progreso de la Industria Eléctrica y al desarrollo.

En 1976 se promulga la Ley de Invenciones y Marcas, que

sustituye a la Ley de Propiedad Industrial, que había estado vigente desde 1942.

En 1987 se decretaron reformas adicionales, con el propósito de:

- A).- Que el interés público domine sobre el interés individual.
- B).- Servir como un estímulo a la industrialización del País.
- C).- Impulsar la actividad de los Inventores Mexicanos.
- D).- Contribuir en la reducción de importaciones y promover las exportaciones.
- E).- Fomentar la autodeterminación tecnológica del País.

Sin embargo, esta Ley también ha sido abrogada, y la sustituye en la actualidad la Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial.

En 1979 se establece el Programa de Riesgo Compartido en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en el que se apoya hasta con un 50% de los gastos a los proyectos de innovación, adaptación o desarrollo tecnológico para procesos o productos.

En 1982 se crea Ingeniería y Desarrollo de Telecomunicación y Electrónica, S.A. de C.V. (INDETELEC) con el objetivo de realizar toda clase de actividades para la investigación y desarrollo, elaboración de trabajos, diseños y procesos en las áreas de Ingeniería electrónica, telecomunicaciones y com-

putación, que incluyen: asimilación de tecnologías, desarrollos derivados, Integración Nacional y desarrollos propios.

En 1983 se crea la Dirección General de Desarrollo Tecnológico en la Universidad Nacional Autónoma de México, con el objetivo de vincular el potencial tecnológico de la máxima casa de estudios con las demandas de la industria, proporcionando a la comunidad universitaria diversos servicios de apoyo para lograr la expedita transferencia de tecnología al sector productivo.

En 1983 se crea el Centro de Investigación Aplicada para el Desarrollo Industrial con el objetivo de realizar o promover proyectos de investigación aplicada a la sustitución de importaciones de equipo, maquinaria, partes y refacciones para la industria mediana y pequeña, mediante la utilización de la capacidad instalada en el Estado de México.

En 1984 se presenta e inicia la instrumentación del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico (PRONDECYT) 84-88, (este programa se explicará en uno de los apartados finales de este capítulo).

En 1985 se establece en la Ley para promover el Desarrollo Científico y Tecnológico la presencia de un Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas en el cual deberán inscribirse las Instituciones y organismos que realicen actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, el funcionamiento y control de dicho Registro esta

rá a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. En la misma Ley se señala la existencia del Registro Nacional de Empresas Tecnológicas en el cual deberán inscribirse las personas físicas o morales que de manera exclusiva se dediquen a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, asistencia técnica, adaptación y asesoría en asimilación de tecnología, así como a la producción de Ingeniería básica; el funcionamiento y control de este Registro está a cargo de SECOFI.

En 1985 la Dirección General de Desarrollo Tecnológico de la UNAM. se convierte en el Centro para la innovación Tecnológica con el fin de darle mayor estabilidad a esta dependencia y permitirle conjugar sus labores de administración tecnológica con áreas de investigación académica sobre política, economía, sociología y administración de la tecnología.

En 1987 se establece en Mexico el proyecto denominado TECHNOLOGICAL INFORMATION PILOT SYSTEM (TIPS) el cual es un servicio internacional destinado a apoyar e incrementar la cooperación tecnológica, científica y comercial entre los países en desarrollo. El TIPS es un proyecto del programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Fondo de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de las Naciones Unidas (FNUCTD), el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT) es la Institución que funge como contraparte del proyecto a nivel nacional.

En 1987 se emite el decreto que establece los estímulos fiscales para fomentar la investigación, el desarrollo y la comercialización de tecnología cuyos objetivos fundamentales son impulsar el proceso de investigación científica y desarrollo tecnológico aplicado en las instituciones del sistema de educación superior y organismos dedicados a estas actividades, siempre y cuando estén vinculados al desarrollo de la planta productiva nacional.

En 1990 se presenta como principal instrumento de política en materia de ciencia y tecnología del Gobierno de Sallinas de Gortari, el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994.

En 1991 se publica el 27 de Junio la Ley de Fomento para la Protección de la Propiedad Industrial.

2.3 SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Cuando se declara que el Gobierno tiene entre sus funciones impulsar el desarrollo tecnológico del país, se hace referencia no a una política específica sino de modo general a la reglamentación de las condiciones que forman un contexto propicio para las actividades científicas y tecnológicas.

"En México la promoción y coordinación del sector vinculado al desarrollo tecnológico se organiza bajo la figura de un sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT), dentro del cual el subsistema de Enlace-Investigación-Producción concentra las actividades dirigidas a apoyar tecnológicamente al aparato productivo" (36).

Cabe mencionar, que existe la idea generalizada de considerar como únicos integrantes del sistema de Ciencia y Tecnología, a las universidades y centros de investigación. Esto definitivamente es inexacto, ya que dentro del proceso de desarrollo científico y tecnológico, participan una gran cantidad de actores con diversas funciones.

Dentro de ellos, las dependencias del gobierno federal forman parte del SNCYT en virtud de sus funciones de planeación, ejecución, fomento y evaluación que se relacionan con actividades científicas y tecnológicas. La acción gubernamental en el campo del desarrollo científico y tecnológico depen

(36) Ballesteros, Carlos La promoción estatal de la tecnología
ED. F.C.P. y S. UNAM México 1989 p. 26

de del trabajo conjunto de todas las secretarías de gobierno y de las Instituciones más importantes en la formación de re cursos humanos y en la investigación científica. Para coordinar los trabajos de las dependencias gubernamentales se cuenta con la Comisión para la Planeación del Desarrollo Científico y Tecnológico.

Dicha comisión se encuentra integrada por un Sub-secretario de cada una de las Secretarías de: Relaciones Exteriores, Hacienda y Crédito Público, Programación y Presupuesto, Energía Minas e Industria Para estatal, Comercio y Fomento Industrial, Agricultura y Recursos Hidráulicos, Comunicaciones y Transportes, Desarrollo Urbano y Ecología *, Educación Pública, Salud y Pesca, así como por el Secretario General del IPN. La Comisión está presidida por el Subsecretario de Programación y Presupuesto **. Véase artículo 8 de la Ley para promover el Desarrollo Científico y Tecnológico y sus funciones están determinadas en los artículos 9 y 10 de la misma Ley (37).

La distribución de competencias entre las diversas secretarías que conforman la administración pública en lo referente a la promoción del desarrollo tecnológico se definen de acuerdo con la importancia de su función en el aparato gubernamental y al nivel de su relación con el sector industrial-

(37) Leyes y Códigos de México "Ley para coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico" Legislación sobre propiedad Industrial Ed. Porrúa México 1990 --- p.p. 527

* Ahora SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

** Ahora SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO

De tal modo que, a la Secretaría de Programación y Presupuesto ** le corresponde fijar y conducir la política de Ciencia y Tecnología a la vez que asignar los recursos del SNCYT. La Secretaría de Educación Pública tiene la importante labor de orientar el sistema educativo del país, de acuerdo también a los lineamientos del Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica (1990-1994).

Sin embargo, la dependencia gubernamental del Poder Ejecutivo más vinculada a la problemática tecnológica del sector empresarial es la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, que entre sus múltiples funciones incluye a las que resultan determinantes para el desarrollo tecnológico del país: transferencia de tecnología, uso de invenciones y marcas, fortalecimiento de la infraestructura tecnológica del sector productivo y coordinación del avance tecnológico industrial.

De acuerdo al informe de labores (1989-1990) de la SECOFI, en materia de desarrollo tecnológico, se celebraron convenios con el Centro de Innovación Tecnológica de la UNAM, la Asociación Nacional de Empresas Consultoras de Tecnología y Control Data S.A. La Delegación Federal de Querétaro en coordinación con la UNAM, participó en la EXPOCYTES (Expo Ciencia y Tecnología en Salud). Se han fortalecido los bancos de información científica y tecnológica para su explotación a través de la red de SECOBI, del CONACYT y de

la Gaceta de Invencciones y Marcas editada por la SECOFI.-- Se han expedido 1,834 títulos de patentes, certificados de invención, dibujos y modelos industriales; 15,168 registros de marcas, avisos y nombres comerciales y de autorización - de uso de denominaciones de origen. Por último, se evaluaron 3,423 dictámenes para facilitar la contratación de tecnología importada, de acuerdo a la Ley sobre el Control y Registro de Transferencia de Tecnología y el Uso y explotación de Patentes y Marcas (38).

Por otra parte, en lo que corresponde a la coordinación del SNCYT es responsabilidad de un organismo descentralizado: El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT cuyas funciones lo hacen el más importante mecanismo con -- que cuenta el gobierno para articular su política tecnológica.

Pero ahora bien, para tener una visión global y más precisa de lo que es el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, a continuación se presenta un listado de los diversos -- organismos que conforman al mismo:

ORGANISMOS

ALGUNAS DE SUS FUNCIONES
PRINCIPALES

UNIVERSIDADES

Formación de recursos humanos, investigación básica y aplicada.

INSTITUTOS DE INVESTIGACION

Investigación aplicada y desarrollo.

CENTROS DE INFORMACION TECNICA Y DE PRODUCTIVIDAD

Difusión de información tecnológica, extensionismo tecnológico.

LABORATORIOS Y CENTROS DE -- METROLOGIA

Acreditamiento de calidad

FIRMAS DE INGENIERIA Y DISEÑO DE EQUIPO

Desarrollo y adaptación de tecnología, estudios de pre inversión e Ingeniería básica, de detalle, de manufactura y operación.

EMPRESAS PUBLICAS

Decisiones de inversión, desarrollo propio

EMPRESAS PRIVADAS

Decisiones de inversión, desarrollo propio

BANCA PUBLICA Y PRIVADA

Incentivos financieros, decisiones de inversión.

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Asesor del Ejecutivo, becas proyectos de investigación, desarrollo de infraestructura, coordinación.

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y -**
PRESUPUESTO.

Asignación presupuestal a todo el sistema gubernamental.

SECRETARIA DE COMERCIO EXTERIOR
Y FOMENTO INDUSTRIAL

Fomento, transferencia de Tecnología, patentes, marcas, normas.

SECRETARIA DE HACIENDA

Incentivos fiscales

OTRAS SECRETARIAS DE GOBIERNO

Fomento, regulación e inversión.

El sistema Nacional de Ciencia y Teconología, tiene sustentamento jurídico en la Ley para Coordinar y Promover el desarrollo Científico y Tecnológico. En ésta se identifican todas las entidades, instituciones, etc, que forman parte del sistema, así como sus actividades y finalidades: Artículos 4, 5, y 6 (39).

Todas las actividades llevadas a cabo por el SNCYT, se-- determinan de acuerdo a los lineamientos del Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994 decretado en la presente administración del Presidente Carlos Salinas de -- Gortari.

** Ahora SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO.

(39) Leyes y Códigos de México op. cit. p. 525, 526

Este programa sustituye al Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico (PRONDETYC) 1984-1988.

Por último, en relación a la coordinación y pactos llevados a cabo con las demás entidades federativas, éstos se realizarán en el marco de los Convenios Unicos de Desarrollo.

2.4 CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.

A fines de la década de los sesenta, se empezó a tomar conciencia de la gravedad de la dependencia tecnológica, de la carencia de recursos humanos para la investigación y del costo en forma indiscriminada de la tecnología importada. Esta toma de conciencia no ocurrió únicamente en la comunidad científica y entre los funcionarios del gobierno sino también en grupos de pequeñas empresas desplazadas de sus actividades por las grandes empresas extranjeras. En consecuencia, el INIC fue el encargado de diagnosticar los recursos humanos y financieros destinados a la ciencia y tecnología. "Constató que existían 375 instituciones de investigación, financiadas sobre todo por el sector público, y 4,222 personas dedicadas a la investigación de entre las cuales el 52.8% se dedican a la enseñanza superior, 42.77 al sector estatal y paraestatal-4.1% al sector privado y 0.4% a distintas organizaciones internacionales. Aparte de la abrumadora mayoría del sector académico y estatal, se constataba también que el 90% de las Instituciones se hallaban en el D.F. y que no existía un sistema nacional articulado de ciencia y tecnología ni un órgano encargado de la elaboración de una política nacional en ese sector" (40).

Así en el gobierno del Presidente Luis Echeverría, se plan

(40) Martens, Jean Claude El Sistema Mexicano de Ciencia y Tecnología Ed. Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Venezuela p. 11

teó la necesidad de aumentar los recursos para la educación superior y técnica, de controlar la transferencia de tecnología y de organizar un sistema nacional de Ciencia y Tecnología. Todo esto mediante un órgano cúpula como lo es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

El CONACYT se creó por decreto presidencial el 29 de diciembre de 1970 como organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonios propios, asesor y auxiliar del Ejecutivo Federal en la fijación, instrumentación, ejecución, y evaluación de la política nacional de Ciencia y Tecnología. El establecimiento del CONACYT coincidió con el reconocimiento mundial de la importancia de la ciencia y la tecnología y su interrelación con el desarrollo económico y representó un intento de estructuración orgánica del creciente número de instancias dedicadas a la investigación científica y desarrollo tecnológico.

En lo que corresponde al ámbito latinoamericano, como lo explica EDUARDO ANADEO, son dos los factores que explican el establecimiento de este tipo de organismos en esa época: "Por un lado la competitividad internacional que adquiere la tecnología en el marco expansionista de las economías industrializadas, y por otro, el auge de la planificación del desarrollo en los países latinoamericanos iniciada desde la década anterior (sesenta)" (41)

(41) Citado por Pacheco, Teresa "El discurso como instrumento de la política científica en México" Ciencia y Desarrollo núm. 82 Ed. CONACYT México 1988 p. 41.

A continuación se indican algunas de las funciones del -
CONACYT de acuerdo con el artículo 2 de la Ley de su creación:

----- Asesorar al Ejecutivo Federal en la política de Ciencia
y Tecnología.

----- Asesoramiento en su materia a los gobiernos de los Esta-
dos de la Federación y de los municipios.

-----Coadyuvar al fortalecimiento de la infraestructura en -
ciencia y tecnología.

----- Promover servicios de apoyo a la industria, tanto a em-
presas públicas como privadas.

----- Formular programas indicativos para fomentar el enlace-
de la comunidad científica y los usuarios de la investigación.

----- Formular y operar un programa nacional de becas (sobre-
todo de alto nivel como maestría y doctorado, y de entrena-
mientos técnico).

----- Promover y canalizar la cooperación internacional hacia
los programas de interés prioritario.

----- Fomentar y fortalecer la investigación básica y aplica-
da que se necesite.

----- Canalizar recursos adicionales hacia las instituciones-
y centros de investigación, provenientes tanto del gobierno--
como de otras fuentes para la realización de sus investigacio-
nes.

----- Establecer un servicio nacional de información y docu-
mentación científica.

----- Promover la creación de nuevas instituciones de investigación y proponer la constitución de empresas que empleen tecnologías nacionales para la producción de bienes y servicios.

----- Tener conocimiento de la investigación realizada por extranjeros en México y asesorar a las Secretarías de Gobernación y de Relaciones Exteriores en esta materia.

E S T R U C T U R A.

El Consejo en sus inicios presentaba una estructura que se podría considerar "SUI GENERIS" y que bien valdría la pena afirmarse que en gran parte esto fue lo que ocasionó grandes problemas a la Institución. Por un lado un grupo político-administrativo, el CONACYT propiamente dicho, y por otro, un grupo político-científico, constituido por los programas nacionales indicativos (PNI).

La vinculación entre ambos grupos, así como el deslinde de responsabilidad no era muy claro: A la pregunta ¿ A quien corresponde elaborar las políticas científicas-tecnológicas? ¿Al grupo administrativo o a los PNI?. no había una respuesta clara. Si era al primero, entonces ¿Cual era la función de de los PNI y por tanto la comunidad científica? Si eran los PNI los encargados de elaborar dichas políticas, ¿ Cual era concretamente el papel de la instancia político administrativa?. En fin, no existieron definiciones precisas acerca de a que órgano correspondía la toma de decisiones de mayor trascendencia; en la práctica éstas eran tomadas alternativamente por el Vocal Ejecutivo o por el Director del ----- CONACYT.

Con el propósito de tener una visión más clara del problema, a continuación describiremos la estructura organizativa del CONACYT y de los PNI hasta diciembre de 1982.

En Julio de 1979 el CONACYT fue sectorizado dentro de la Secretaría de Programación y Presupuesto y reestructurado. Desaparecieron la Dirección Adjunta Técnica (DAT), y la Dirección adjunta de Servicios de Apoyo (DASA), las cuales funcionaron como unidades operativas del CONACYT encargadas de brindar apoyo a los diversos proyectos de investigación y fortalecimiento de la infraestructura respectivamente provenientes de las Instituciones de educación superior e investigación. Estas fueron sustituidas por la Dirección adjunta

de Desarrollo Científico (DADC) y la Dirección Adjunta de --
Desarrollo Tecnológico (DADT).

De esta forma, las actividades operativas del Consejo --
quedaron a cargo de cinco Direcciones Adjuntas:

DIRECCION ADJUNTA DE DESARROLLO TECNOLOGICO (DADT)
DIRECCION ADJUNTA DE DESARROLLO CIENTIFICO (DADC)
DIRECCION ADJUNTA DE FORMACION DE RECURSOS HUMANOS (DAFRHU)
DIRECCION ADJUNTA DE ASUNTOS INTERNACIONALES (DAAI)
DIRECCION ADJUNTA ADMINISTRATIVA (DAA)

Después de ocho años y medio de trabajar, el Consejo con
sideró conveniente separar las peticiones de financiamiento -
para proyectos científicos de aquellas orientadas a proyectos
tecnológicos, creando para ello una nueva estructura adminis-
trativa. Esta decisión tuvo como fundamento las diferencias--
intrínsecas entre los proyectos de investigación científica -
y los de tipo tecnológico.

En términos generales, y este es el argumento que preva-
lece, se podría indicar, que el producto final de un proyecto
de investigación científica es una aportación al conocimien-
to universal y que en el caso de un proyecto de carácter tec-
nológico, el resultado es un conocimiento utilizable por el--
sector productivo, lo que conlleva la necesidad de redondear-
lo con un análisis de viabilidad técnico-económico y de merca-
deo. Por otra parte, en los proyectos científicos el apoyo -
económico se otorga a las Instituciones de educación superior

e investigación para la realización de proyectos que a juicio de los evaluadores reúnan calidad científica y relevancia para alguno de los problemas prioritarios para el país. En el caso de los proyectos tecnológicos además de lo anterior, debe ser fundamental el interés del sector productivo en el financiamiento del proyecto o en la propiedad industrial del conocimiento que se genere.

PROGRAMAS NACIONALES INDICATIVOS

Los Programas Nacionales Indicativos surgieron como mecanismos de planificación, programación y promoción sectorial de acciones y asignaciones de recursos, de tal forma que permitieron la vinculación y jerarquización de las actividades científicas y tecnológicas, con el fin de lograr su desarrollo coherente conforme a objetivos y metas predeterminados. Independientemente de los objetivos propios de cada programa dentro su área de acción, todos los programas indicativos perseguían objetivos generales de carácter tanto científico y tecnológico como de política de desarrollo, que pueden enunciarse de la siguiente manera:

- a).- Coadyuvar a la resolución de problemas de relevancia nacional mediante el fomento de la investigación y la aplicación de sus resultados.
- b).- Asesorar al Gobierno Federal y a los Gobiernos Estatales, en aspectos relacionados con el campo de cada programa.

- c).- Definir, diseñar y proponer políticas, planes y programas para el desarrollo y fortalecimiento de la ciencia y la tecnología en el campo de influencia de cada programa.
- d).- Analizar, fundamentar y proponer políticas de asignación de recursos a la investigación, así como modificaciones factibles de incrementar la eficiencia del sistema científico y tecnológico en su área de competencia.
- e).- Promover, dentro del programa una amplia participación de los individuos y de las instituciones que realizan o se benefician con la investigación científica y buscar una mayor vinculación entre ellos.

Entre 1973 y 1976 se diseñaron y se pusieron en marcha 13 programas indicativos para diferentes ramas industriales. Sin embargo estos intentos de orientar la investigación no estaban suficientemente coordinados entre sí y no se estableció a través de ellos un sistema de planeación.

La falta de planeación y la intención de orientar únicamente se debieron en cierta medida a la crítica, por parte de los investigadores y científicos, sobre la intervención gubernamental en la determinación de su agenda de investigación. Afirmaban contundentemente que no era adecuado y que no correspondía al carácter de la Ciencia la intromisión en las decisiones a toda costa.

Hacia 1976, el CONACYT presentó el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología. Fueron necesarios dos años de esfuerzo para que surgiera el marco conceptual que reflejara la situación de la Ciencia y la Tecnología en el país y para formular un diagnóstico relativamente exacto de las relaciones entre las actividades científicas y tecnológicas con la educación y el sistema productivo. Este plan fue justamente indicativo y tenía la intención de servir como marco de referencia general para las acciones del CONACYT y para realizar una programación presupuestaria.

A partir del diagnóstico de la situación científica y tecnológica en México, el Plan presentaba los objetivos y lineamientos de la política de investigación científica y desarrollo tecnológico que a grandes rasgos eran: "el desarrollo científico, la autonomía cultural y la autodeterminación tecnológica en lo que corresponde a objetivos.

Los lineamientos estaban orientados hacia la solución de los problemas de las actividades de investigación, de infraestructura y de formación de recursos humanos. Así mismo, se dirigían hacia la institucionalización de la planeación y la evaluación en materia de ciencia y tecnología" (42).

Sin embargo, el Plan Indicativo de Ciencia y Tecnología se vio detenido en el desarrollo de sus objetivos, ya que salió a la luz en momentos de cambio político. Y no fue sino -

hasta 1978 cuando se volvió a realizar un intento por poner en marcha una política científica y tecnológica. El resultado de este esfuerzo fue el Programa Nacional de Ciencia y -- Tecnología (1978-1982). Este tuvo muy poco que ver con los trabajos de planeación emprendidos con anterioridad. Por -- otro lado tenía todas las características de un directorio -- de proyectos de investigación.

Pareciera ser que en esos años existió un receso en la promoción de la ciencia y la tecnología en México. Este --- desinterés se hizo patente en el Plan Global de Desarrollo- 1980-1982, puesto que éste no incluyó, entre los puntos bási- cos de la estrategia, el fomento de la capacidad científica- y tecnológica.

Y es precisamente hasta ese año 1982, que el CONACYT se- limitó a elaborar programas cuyos propósitos, al final de --- cuentas, eran presentar propuestas sin la intención de normar acciones concretas, y canalizar recursos adicionales a la in- vestigación en ciencia y tecnología; de ahí que los programas elaborados por esta Institución no hayan logrado los objetivos y metas que se esperaban. Aunque cabría agregar otras razones por la que estos programas no funcionaron como son:

- 1).- Carácter únicamente indicativo.
- 2).- Baja eficiencia en el cumplimiento de las funciones a -- que la gente que componía la estructura de los progra-- mas como eran un VOCAL EJECUTIVO, UN SECRETARIO TECNICO

y MIEMBROS DEL COMITE, tenían intereses más importan--
tes fuera, que dentro del Consejo.

- 3).- Inexistencia de un equipo de trabajo formal en campos prioritarios
- 4).- Ambivalencia en la posición del Secretario Técnico.
- 5).- Poca participación de los industriales.
- 6).- Carencia de un carácter interdisciplinario.
- 7).- Poca participación de la comunidad científica (43).

Ahora bien, el cambio que adquirirá la promoción tecnológica en nuestro país se dará a partir del gobierno del Presidente Miguel de la Madrid Hurtado, a través, en primera instancia del Plan Nacional de Desarrollo 1982-1988, y posteriormente el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico (PRONDETYC) 1984-1988. La importancia de este plan-- a diferencia de los demás radica en que la iniciativa de promover el desarrollo científico y tecnológico en el país parte directamente del Ejecutivo Federal, y ya no de un órgano asesor, además de que el impulso a las actividades científicas-- y tecnológicas ya se contemplan dentro del sistema de planeación y en las prioridades en el desarrollo del país.

Actualmente se cuenta con el Programa Nacional de Ciencia y - Modernización Tecnológica 1990-1994; pero éste se verá con -- mayores detalles en el próximo apartado.

EL CONACYT EN EL SEXENIO SALINISTA

El CONACYT después de haber finalizado su labor en la realización de los programas Nacionales Indicativos, pareció haber quedado marginado del quehacer científico y tecnológico nacional, al lado de su bajo presupuesto, pero también de la creación del Consejo Consultivo de Ciencias como órgano -- asesor de la Presidencia que tendió a opacar su accionar. Sin embargo, con la creación del Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, y el lugar que se le ha dado al CONACYT nuevamente, de organismo coordinador a nivel nacional de las actividades científicas y tecnológicas, ha implicado un realce y a la vez cambios dentro del consejo.

Esos cambios se empezaron a realizar desde 1989, como resultado de la nueva línea modernizadora. En ese año su presupuesto fue de 128 mil 624 millones de pesos aproximadamente, dividido en los siguientes porcentajes:

--- Operación e Inversión:	5.2%
--- Servicios Personales:	15.9%
--- Divulgación de la Ciencia y la Tecnología y servicios -- de información:	4.9%
--- Fortalecimiento al posgrado nacional:	6.2%
--- Proyectos de desarrollo tecnológico y riesgo compartido- multidional:	9.6%
--- Proyectos de desarrollo científico:	12.8%
--- Estudios prospectivos y de planeación:	0.7%
--- Sistema Nacional de Investigadores:	12.2%

--- Proyectos Bilaterales e intercambio con el extranjero:

0.5%

--- Becas Nacionales y en el extranjero: 31.8% (44)

El mayor porcentaje se le dedicó a becas (como todos -- los años), sin embargo se observó una mayor tendencia a priorizar ciertas áreas así en desarrollo científico, las ciencias básicas, recursos naturales y alimentación y ecología humana recibieron en conjunto 1,299 becas, mientras que las ciencias sociales únicamente 243.

En desarrollo tecnológico durante 1989 el CONACYT destinó 5 mil 600 millones de pesos para diferentes proyectos; ese monto se dividió en los siguientes porcentajes:

- METALMECANICA:	26%
- ELECTRONICA:	28%
- AGROINDUSTRIA:	24%
- CONSTRUCCION:	9%
- QUIMICA FARMA- CEUTICA:	10%
- PETROQUIMICA:	9%

Para 1990 el presupuesto de CONACYT fue de 183 mil 420 millones de pesos divididos porcentualmente de la siguiente manera:

-- Formación de Recursos Humanos y Fortalecimiento del Posgrado Nacional:	30%
-- Desarrollo Científico y Tecnológico:	26%
-- Sistema Nacional de Investigadores	11%

-- Información y divulgación	4%
-- Planeación	1%
-- Gastos de Operación	5%
-- Servicios de personal	11%
-- Programa "Tecnología Industrial para la -- Producción:	11%

En Enero de 1991, el CONACYT tuvo un relevo de administración, a partir de entonces inició su reestructuración.

El argumento esgrimido para ésta, en palabras de Fausto Alzati, Director General de la Institución es que "CONACYT busca cumplir cabalmente con las funciones que le corresponden mediante una administración dinámica, eficiente y productiva buscando que no sea una instancia burocrática frente a la comunidad científica, sino una instancia de la propia ciencia y la tecnología, de manera que la asignación de recursos económicos se lleve a cabo mediante criterios científicos"(45).

Aunque la reestructuración es un proceso que, en todo lo que va de 1991, continúa, hay varias líneas donde existe ya cierta claridad. En principio se creó un Consejo Asesor de la Dirección General, integrado por 20 personas, la mayoría científicos connotados y otras que han servido en los puestos de dirección del mismo organismo.

Dentro de los recursos destinados para apoyar el proceso de modernización tecnológica, se cuenta con 49 mil 467 millo-

(45) OSORIO, BERISTAIN "Presupuesto y Estrategias del Nuevo CONACYT en la Ciencia en México (SUPLEMENTO ESPECIAL)" EL-DIA 06. 1991 p. 8

nes de pesos, los cuales forman parte del Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica de México (FIDETEC), los cuales se destinarán para impulsar proyectos de desarrollo tecnológico que cuenten con un usuario final, que deberá ser en todos los casos una empresa privada.

Por otro lado, el CONACYT ha destinado 30 mil millones de pesos al Fondo de Desarrollo de las Capacidades Científicas y Tecnológicas Estratégicas, cuya finalidad es participar bajo el concepto de fondos concurrentes, en la creación de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico conjuntamente con empresas de una misma rama productiva, cámara industrial o sector, los cuales serán administrados por las empresas participantes quienes financiarán el gasto corriente y de administración, y podrán recibir apoyo del FIDETEC para la realización de proyectos.

Así mismo, en el presente año se pondrá en operación el Fondo para el fortalecimiento de la Infraestructura Científica y Tecnológica, cuya finalidad es apoyar la infraestructura de los Centros de Investigación y desarrollo, y de las Instituciones de educación superior, mediante la utilización de recursos que ascienden a 100 mil millones de pesos, con los cuales se apoyarán proyectos de calidad científica y tecnológica que requieran adquirir equipo y material para su operación.

En fin, el nuevo CONACYT que se pretende crear responde-

a la obsesión del actual régimen: elevar la productividad de la industria frente a los desafíos que plantea el tratado -- trilateral de libre comercio con Estados Unidos y Canadá.

2.5 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Como se mencionó en el anterior apartado, es a partir -- del gobierno del Presidente Miguel de la Madrid, en el que se presenta y se propone de una forma más concreta, la formula-- ción de una política en materia de Ciencia y Tecnología. Una política que surge como consecuencia de las condiciones-- económicas de esos momentos, caracterizadas por una fuerte -- crisis, y de la búsqueda paralela de alternativas de crecimen-- to para el país.

El énfasis en una industrialización predominante orienta-- da hacia el mercado interno y una política de protección exce-- siva, permanente e indiscriminada, con sesgo antiexportador-- vino a determinar en una etapa posterior (a principios de los años ochenta) la debilidad del sector industrial. Esta limi-- tante en el sector externo pudo ser resuelta a través de la -- exportación creciente de petróleo, bien estratégico y valioso que el mercado mundial demandaba con avidez y que México uti-- lizó como pivote para su política macroeconómica de crecimen-- to acelerado durante el decenio de los setenta, provocando -- la monoexportación petrolera. Esto último explica en gran -- parte, el poco éxito de muchos de los programas de Ciencia y Tecnología del CONACYT, simplemente porque en esa década no -- hicieron falta.

Sin embargo, la década de los años ochenta marca el ago-- tamiento del expediente petrolero. El mercado Internacional-- de Hidrocarburos se saturó, provocó la tendencia a la baja --

en los precios del petróleo. Como consecuencia de esta situación, uno de los problemas más graves fue la escasez de divisas.

Esto planteó la necesidad de reestructurar la economía e impulsar una modernización industrial con el objeto de que permitiera aumentar y diversificar las exportaciones. Ello explica la política económica de Miguel de la Madrid y la canalización de recursos hacia la reordenación dirigida a favorecer las industrias con viabilidad de incrementar exportaciones.

El alto nivel de productividad y de competitividad, que exigía el crecimiento hacia el mercado externo, obligó a impulsar la inversión en sectores que pudieran adecuar rápidamente sus procesos productivos a las condiciones prevalentes en el mercado mundial de ese entonces.

Ello demandaba requerimientos financieros y tecnológicos difíciles de obtener por la propia restricción de la balanza de pagos. Esta situación dio como resultado que se comenzara a pensar a la necesidad del aprovechamiento de los recursos científicos y tecnológicos del país.

La falta de divisas ya no permitía la indiscriminada importación de tecnología. No obstante a ello, la estrategia de crecimiento hacia fuera precisaba de una vinculación eficiente con el exterior, lo cual exigía una modernización de los procesos productivos, para aumentar los niveles de inte-

gración tecnológica con los países desarrollados.

De ahí, que en el Plan Nacional de Desarrollo 1982-1988 las actividades científicas y tecnológicas juegan un papel -- central como parte de la estrategia de desarrollo que requiere el país. Resulta claro que al no haber recursos para importar tecnología, el gobierno empieza a invertir en ciencia y tecnología al interior del país, con el fin de sentar las bases para un desarrollo tecnológico nacional.

Uno de los logros del gobierno de Miguel de la Madrid -- y que prevalece hasta nuestros días, es el Sistema Nacional-- de Investigadores, como mecanismo de apoyo y financiamiento-- a investigadores de alta calidad, y que precisamente requiere el país (el SNI se explicará con mayores detalles en el próximo apartado).

Ahora bien, en el Plan Nacional de Desarrollo 1982-1988-- en el apartado correspondiente a la ciencia y la tecnología,-- se parte de un diagnóstico que determina una serie de deficiencias en la actividad científica y tecnológica del país -- que desafortunadamente prevalecen hasta la fecha como son:

- La existencia de una gran actividad científica, pero que no ha logrado trascendencia en campos que requieren de su -- aplicación.
- La existencia de sectores completos que dependen exclusivamente de tecnologías importadas.
- Areas marginadas de todo apoyo técnico, fundadas en tec--

nologías tradicionales, absoletas y de baja productividad.

Además de esto, hay que agregar la combinación de algunos aspectos de la política económica tales como las características del proceso de sustitución de importaciones, y la -- protección otorgada a las empresas industriales, han provocado una dependencia del exterior para satisfacer la mayor parte de los requerimientos tecnológicos del país.

Esto resulta significativo como lo apunta el plan, si se ---- coincide que no se ha desarrollado una capacidad local efectiva para identificar, asimilar y adaptar la tecnología extranjera.

Esto en gran parte se debe, a la falta de una total información y asesoría sobre las ofertas de tecnología. La mayoría de las veces el empresario no sabe que tipo de tecnología requiere, de acuerdo a las necesidades muy particulares de su empresa. De ahí que los gastos por importación de tecnología que realiza éste sean excesivos.

De ese modo, la política de desarrollo tecnológico y científico propuesta por el gobierno de Miguel de la Madrid, tuvo como propósito y principales objetivos el lograr una mayor -- independencia política y económica; el aumentar significativamente la autodeterminación científica y tecnológica; ofrecer soluciones científicas y técnicas a los problemas económicos y sociales del país; coadyuvar al desarrollo regional y a la descentralización de las actividades productivas de bie-

nes y servicios; crear una coincidencia en todas las capas de la Sociedad sobre la importancia de la ciencia y la Tecnología en el desarrollo económico, social y cultural de la Nación.

El principal instrumento de esta política fue el Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (PRONDECYT) 1984-1988. Este programa presentaba como propósito fundamental la generación de enlaces entre la investigación y el desarrollo tecnológico con la actividad económica. Destacaba el papel central de la Ciencia y la Tecnología y Producción. De esta manera, la intención de gestar enlaces entre la actividad macroeconómica y la innovación, sin duda alguna constituyó -- un paso atinado.

El PRONDECYT, en resumen, determinó las estrategias y líneas de acción para coordinar los diferentes programas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. La integración de la problemática tecnológica en la perspectiva de las soluciones para elevar la competitividad de la estructura productiva representó un avance en relación con los lineamientos de gobiernos anteriores.

Desafortunadamente los propósitos del Plan y las líneas a seguir a través del programa, no se desarrollaron como se -- esperaba y por lo consiguiente no se obtuvieron los resultados que se pretendían. Esto obedeció en gran parte a la fuerte -- crisis económica por la que atravesó el país en prácticamente casi toda la década de los ochenta. Esto definitivamente ----

te modificó el seguimiento de muchos programas en todas las áreas del país, y los de ciencia y Tecnología no fueron la excepción. Sin embargo, el PRONDETYC si no funcionó fue --- también porque presentó una serie de imperfecciones, que de acuerdo a las detecciones hechas por los especialistas en materia de Ciencia y Tecnología (hablo de investigadores, científicos, tecnólogos, docentes) estas fueron:

- El programa no tomó en cuenta a las Instituciones educativas como son las Universidades, en la formación de -- recursos humanos para la contribución del desarrollo -- científico y tecnológico del país.
- No hubo un interés en desarrollar regionalmente proyectos tecnoindustriales y la de una integración científica selectiva con una base internacional.
- No se entendió, ni se ha entendido que el desarrollo de la Ciencia y la tecnología, en lo que se refiere a sus-- etapas para alcanzar una capacidad tecnológica propia, es a largo plazo. El programa sólo realizó acciones de acuerdo a la limitación del período político en turno.

Ahora bien, haciendo un paréntesis, habría que señalar un dato importante. Pese a la crisis económica y a las circunstancias a las que se enfrentó el gobierno de Miguel de la Madrid, en el año 1981 se destinó la mayor suma de recursos financieros para la ciencia y la tecnología, que fue del 0.52% del Producto Interno Bruto., esto en comparación con los go--

biernos anteriores, y resulta aún más significativo en --- comparación con el 0.4% del PIB que se asignó para este año (1991) en el actual gobierno del Presidente Salinas de Gortari.

En México, el gasto del gobierno Federal en Ciencia y Tecnología no ha llegado a ser ni el 1% del PIB. Esta cifra por supuesto, no es nada comparable, por ejemplo con el 1.8% que asigna Francia, o el 2.1% o el 2.2% en Inglaterra. Sin embargo, y esto es lo más importante de destacar, del--- gasto total en ciencia y tecnología llevado a cabo en nuestro país, el 95% lo aporta la administración pública federal y el 5% restante, los centros de enseñanza e investigación-- y las empresas. O para ser más precisos en una declaración--- reciente del Director del CONACYT, FAUSTO ALZATI, éste dijo--- que en materia de inversión de tecnología el Gobierno aporta el 85% y las empresas sólo el 15% (véase el periódico el --- FINANCIERO 4/09/91). A todo esto entra la pregunta obligada: ¿Por que realmente las empresas no invierten en Tecnología?.

Por otra parte, en cuanto al actual gobierno del Presiden--- te Salinas de Gortari, existe también el firme propósito de--- conformar una política de desarrollo tecnológico y científic--- co para el país. Y los fundamentos de esto, se encuentran--- en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, que enfatiza -- sobre todo en la indispensable aportación de la actividad--- científica y la actividad tecnológica al desarrollo y creci---

miento del país, de acuerdo también al ritmo sin precedente en el que están avanzando muchas naciones del mundo, por los grandes avances e innovaciones tecnológicas de los tiempos modernos.

El gobierno de SALINAS DE GORTARI, al igual que el gobierno pasado tiene como metas el logro de una capacidad científica y tecnológica, sólo que para el primero la educación y el papel de las Universidades, así como el fuerte apoyo financiero son las verdaderas bases de la política que se pretende llevar a cabo (46).

El principal instrumento de la política en materia de ciencia y tecnología, de este gobierno es el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica (PCYMT) 1990-1994 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 1990. La política de modernización tecnológica que pretende el actual gobierno, por medio del programa tiene como principales objetivos:

- a).- Incrementar la productividad mediante el recurso tecnológico.
- b).- Asegurar la competitividad internacional de la Industria Mexicana mediante el aumento de la capacidad tecnológica de las empresas.
- c).- Impulsar un proceso de mejoramiento permanente.
- d).- General una cultura acerca de la calidad y la calificación de los recursos humanos a todos los niveles.

(46) Cfr. Salinas, Carlos "Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 Diario Oficial de la Federación México D.F. 31/06/89 p.31

e).- Favorecer la utilización de tecnología que preserve el entorno ecológico y optimice el uso de recursos naturales - renovables y no renovables del país (utilización de tecnologías limpias).

Los soportes jurídicos para facilitar estos esfuerzos--- eran hasta hace algunos meses (si tomamos en cuenta que ya -- entró en vigor la nueva Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Industrial):

-- Ley sobre el control y Registro de la Transferencia de --- Tecnología y el uso y explotación de Patentes y Marcas(nuevo-reglamento 9/01/90) con el fin de permitir que los empresa--- rios cuiden sus propios intereses en materia de contratación- de tecnología.

En esto último, consideramos y no creemos que existan cambios radicales en lo que respecto a las finalidades de estas dos -- Leyes.

-- Con respecto a la transferencia de tecnología y su debido registro sirva como instrumento de apoyo a la pequeña y media na industria en los procesos de adquisición, asimilación y -- desarrollo tecnológico; además de buscar la cooperación cien+ tífica y tecnológica internacional.

El programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnoló -- gica tiene como uno de sus principales argumentos el que el - desarrollo científico y la modernización tecnológica "deben- ser impulsados con especial vigor, imaginación y eficacia en

los próximos años, en virtud de que la recuperación del crecimiento sostenido y estable, condición necesaria para la elevación del bienestar social, no será posible sin una salida -- dinámica de incrementos en la productividad que asiente sobre bases firmes la participación eficiente y ventajosa de la -- economía mexicana en la competencia internacional" (47).

De acuerdo al programa y a los lineamientos de la política tecnológica que se pretende, las empresas tendrán que recurrir de manera competitiva tanto al uso de tecnologías existentes en el mundo, asimilándolas y adaptándolas en su caso -- a las necesidades de las mismas pero también del país, como -- el desarrollo de tecnologías propias sobre las bases del conocimiento y experiencias disponibles en México y fuera de él.

A la vez, es importante mencionar algunas de las más sobresalientes propuestas del programa:

- La necesidad de modernizar al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología por medio de una mejora en la asignación de recursos, de acuerdo a la situación actual de fortalecer ahora -- más que nunca la infraestructura científica e institucional -- del país.
- Mejorar la calidad de la educación en todos los niveles como base para la formación de recursos humanos que requiere el -- país.

El programa en otro de sus puntos más significativos, se propone el modificar la conciencia de los empresarios para que

(47) Salinas, Carlos "Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica" Diario Oficial de la Fed. 8/03/91 p.14

éstos inviertan en tecnología; modernicen la organización de sus empresas; capaciten a sus empleados, todo esto con el objeto de que éstos enfrenten de una manera más competitiva y eficiente esta nueva situación económica Internacional.

Por último, en lo que se refiere a las vertientes de ejecución del programa y el cumplimiento oportuno de los objetivos previamente diseñados, éste se actualizará mediante el Programa Operativo Anual (POA), en el cual se detallarán los compromisos de la Administración Pública Federal (ATF) en materia de ciencia y tecnología (vertiente obligatoria); las acciones que, en coordinación y financiamiento conjunto realizarán las tres esferas de gobierno: FEDERAL, ESTATAL y MUNICIPAL (vertiente de coordinación); las acciones concertadas entre los sectores público, social y privado (vertiente de concertación) y los incentivos que permitan modificar la conducta del sector privado en cuanto a su participación en la promoción de las actividades científicas y tecnológicas (vertiente de inducción).

Vistos de esta manera, los Programas Operativos Anuales se convierten en los principales instrumentos de ejecución del programa, además, de que permitirá la congruencia necesaria entre las tareas de planeación, programación, presupuestación, evaluación y control, y facilitan el seguimiento de dichas actividades.

Para finalizar ratificaremos (ya que en un anterior ---

apartado se explicó) que la coordinación del programa queda a cargo de dos instancias con la Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo y Tecnología y estas son:

- La Comisión para la Planeación del Desarrollo Tecnológico y Científico, presidida por la Secretaría de Programación y Presupuesto ** y Secretariado Técnico, y
- El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

** Ahora SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO.

2.6 SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

Las crisis económicas en los países en desarrollo tienen efectos múltiples y lamentables. Entre ellos cabe destacar el deterioro que sufre su planta de investigadores, pues al escasear recursos para la adquisición de equipo, instrumentos y subsistencias necesarias a la investigación, y al detenerse el flujo de recursos dedicados a la remuneración misma de los investigadores, se produce un dañino ambiente de desmoralización. El medio es particularmente sensible a esta clase de restricciones, pues es común comparar en términos internacionales la situación de cada comunidad de investigación; y en épocas de crisis esta comparación resulta especialmente desfavorable para la planta de investigadores pertenecientes a los países menos desarrollados. Una consecuencia grave, cuando esta situación se prolonga, es la emigración de talentos hacia instituciones de investigación en el extranjero.

De ese modo, para detener el inicio de esta "Fuga de cerebros" y estimular la actividad científica, el Presidente de la República Miguel de la Madrid propuso el 6 de diciembre de 1983 la formulación de un proyecto para impulsar la actividad profesional del investigador y estimularla a su mayor avance y calidad. La propuesta del Presidente se presentó precisamente cuando la crisis económica del país hacía temer la desintegración de una comunidad de alta movilidad,-

cuya preparación había representado enormes esfuerzos para -- el país. En su invitación, formulada a la comunidad científica por medio de la Academia de la Investigación Científica el Presidente solicitó que la propuesta incluyese mecanismos de operación que fomentaran la permanente revisión de la calidad y productividad de los investigadores.

Con base en esa invitación, la Academia realizó durante los primeros meses de 1984 convocatorias públicas y efectuó entrevistas con representantes de Instituciones educativas-- de investigación y de asociaciones profesionales y académicas, recogiendo la opinión individual y colectiva de cerca-- de un millar de personas y un centenar de documentos. Lo -- anterior y análisis posteriores elaborados por la Secretaría de Educación Pública y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, dieron lugar al Acuerdo Presidencial por el que se creó el Sistema Nacional de Investigadores, publicado en el Diario Oficial el 26 de julio de 1984.

El sistema, así creado y con las modificaciones que posteriormente se le hicieron: "en 1987 se le agregó una comisión para comprender las tecnologías; una nueva acción en -- marzo de 1988 incorporó formalmente a la Academia de la Investigación Científica en su consejo Directivo y facultó al Sistema para que, mediante convenio pudiera juzgar también -- a los investigadores de las Instituciones privadas y las empresas, tal como lo estaban solicitando" (48). -----

48) Cuadernos de Renovación Nacional Educación y Cultura Ed. F.C.E. México 1988 p. 159

Constituye un mecanismo mediante el cual el gobierno otorga el nombramiento de Investigador Nacional o el de Candidato-- a Investigador Nacional, a los científicos, tecnólogos y estudiosos del País que a juicio de sus colegas tengan una --- investigación de alta calidad y productividad.

Además de esa distinción oficial, el SNI otorga estímulos económicos a los investigadores distinguidos que van --- entre uno y seis salarios mínimos mensuales según su lugar de trabajo y la productividad y calidad de sus investigadores. Tanto los nombramientos como los estímulos no son permanentes sino sujetos a revisión cada 3 o 4 años por las --- mismas comisiones dictaminadoras y limitados además para --- quienes tengan una dedicación exclusiva a las tareas de investigación.

El SNI clasificó inicialmente a sus miembros en tres --- áreas: Ciencia-Físico-Matemáticas e Ingeniería (incluyendo--- Ciencias de la Tierra) Ciencias Biológicas, Biomédicas, Agropecuarias y Químicas y finalmente, Ciencias Sociales y Humanidades, las que constituyen las áreas 1 a 3, en el orden -- mencionado. Más adelante, el área 1 se subdividió en la --- nueva 1, de Físico Matemático (y de tierra) y el área 4, -- de Ingeniería y Tecnología. El área más popular del SNI es la 4, cerca del 40% del total, que también es la que tiene mayor fracción de candidatos y la más juvenil mientras la más despoblada es la 1 como el 20% por ciento.

Es importante mencionar, que en cada área hay dos categorías, las de candidato a investigador nacional y la de Investigador Nacional; en éste último hay dos niveles I y III, -- siendo el último el más alto. Del total de miembros del SNI casi la mitad posee un doctorado y una fracción muy minoritaria (no más del 5-6 por ciento) cuenta sólo con su licenciatura o especialización como nivel máximo de estudios.

Alrededor de la mitad de los miembros del SNI son cantidatos pero en la Provincia la fracción de ellos es como el doble de la que se da en el D.F., mientras que al nivel III -- han logrado llegar pocos, que representan apenas cosa del -- 5% por ciento; naturalmente, la distribución de los miembros del SNI por categorías y niveles varía bastante con el área. Finalmente, agregaremos que aproximadamente la mitad de este personal labora en el D.F., y la otra mitad se distribuye en el resto del País.

Recientemente se ha establecido un tercer y muy importante beneficio para los miembros del SNI, pero está reservado-- solo a los investigadores del nivel III. Consiste en que -- cada uno de éstos tiene el derecho de proponer de una a tres personas para que colaboren con él como ayudantes de investigación. Esto equivale a disponer de becas anuales hasta por tres salarios mínimos en total por investigador, para recompensar la labor de los jóvenes en etapas de formación que contribuyen directamente a las labores de investigación.

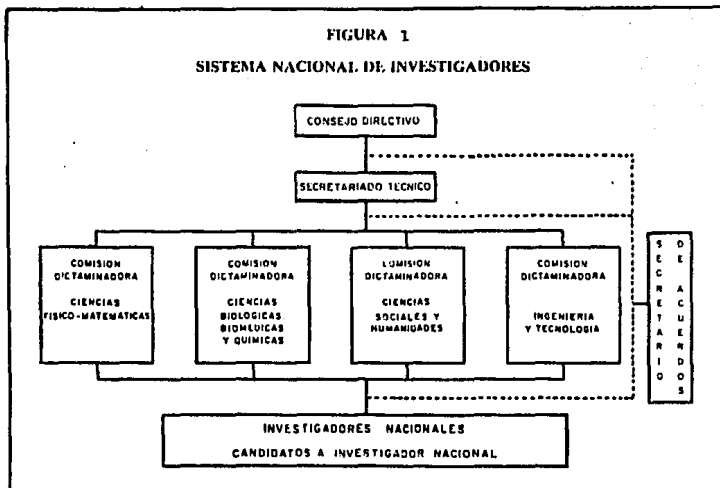
En cuanto a la organización del Sistema Nacional de Investigadores, ésta se muestra en la Figura 1 y descansa en:

- Un conjunto presidido por el Secretario de Educación Pública, por el Director del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y por tres vocales.
- Por un Secretariado Técnico, integrado por los Subsecretarios de Planeación Educativa, de Educación Superior e Investigación Científica y de Educación e Investigación Tecnológica del SEP, por el Secretario General del CONACYT y por el Presidente de la Academia de Investigación Científica; y.
- Por cuatro Comisiones Dictaminadoras, integrada cada una por 9 investigadores del más alto nivel del SNI.

El SNI no constituye una dependencia o Institución adicional del Gobierno Federal, sino un mecanismo que descansa para todas sus actividades en el apoyo que le brindan la Secretaría de Educación Pública, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Academia de la Investigación Científica. Por su parte, las Comisiones Dictaminadoras renuevan la mitad de sus miembros cada dos años y la elección final de quienes ingresan a ellas se hace con base a las propuestas de la comunidad científica y las restantes con base en propuestas y consultas recibidas por el Consejo Directivo.

El Consejo Directivo del SNI quedó instalado y sesionó por vez primera el 22 de agosto de 1984, en esa ocasión el -

FIGURA 1
SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES



Consejo Directivo aprobó el reglamento y definió a las personas que formarían las primeras Comisiones Dictaminadoras. Con base en lo anterior, el SNI abrió su primera convocatoria en octubre de 1984 y después abrió tres más en los siguientes años: 1985, 1986, y 1987. En respuesta a eso, se han presentado cerca de 9000 solicitudes de ingreso al Sistema.

Cada una de esas solicitudes ha sido analizada por los miembros de las correspondientes comisiones dictaminadoras - quienes de manera absoluta independiente ha decidido sobre ellas. Los criterios utilizados para la evaluación e ingreso de los aspirantes al SNI adicionales a lo establecidos -- en el Reglamento y Acuerdo Presidencial, han sido fijados -- por las propias comisiones después de una revisión cuidadosa de cientos de expedientes y con base en la experiencia y conocimiento que tienen sobre las áreas y los problemas que -- afectan la realización de investigación en nuestro País.

En la actualidad el SNI cuenta con sólo 6500 miembros - de los que exclusivamente 600 está en las Universidades Públicas de los Estados, y la mayoría de ellos con nombramiento de candidato, ya que la gran ciencia nacional como lo comenta EUGENIO TODD se hace por veteranos que habitan en el área metropolitana de la Ciudad de México (49).

Sin embargo, estos son algunos de los resultados o efectos que ha producido el SNI, desde su creación hasta la fe--

cha:

"El SNI ha contribuido a retener a algunos individuos que - probablemente hubieran dejado las labores de investigación- o la hubieran continuado en el extranjero.

--- El SNI ha propiciado también una discusión generalizada-- sobre lo que significa realizar investigación en un país con tan escasa tradición en esa tarea como el nuestro.

--- De igual manera ha permitido la elaboración de numerosas estadísticas que reflejan, de una u otra manera, la situación de la investigación en México y que sin duda propiciarán la - formulación de políticas para su mejor y más orientado desa-- rrollo.

--- Por último, existen ya algunos indicios de que también ha fomentado la mayor productividad de nuestros investigadores"-- (50).

Sin embargo, es bien sabido que todo proyecto educativo- o programa de alcance nacional siempre es motivo de controversias, el SNI no ha sido ajeno a éstas. Es del conocimiento - público que el SNI desde su creación hasta la fecha ha reci-- bido muy fuertes críticas, sobre todo orientadas a cuestionar los criterios en los que se basan las Comisiones Dictaminado- ras, para seleccionar a sus miembros. Además de que existe el fuerte temor de que el SNI con el tiempo se convierta en el- rector de lo que se debe y de lo que no se debe investigar,-- restringiendo con ello la capacidad de los centros en el que (50) Malo, Salvador. "Sistema Nacional de Investigadores" Cien- cia y Tecnología en tiempos de crisis Ed.SEP Méx.1988 p.100

se realiza la propia investigación y la de los propios investigadores como individuos.

Por otra parte, los esfuerzos realizados por el SNI han sido insuficientes, ya que no se ha obtenido los resultados que se esperaban en relación a las necesidades nacionales -- y ya no se diga de la indispensable competitividad internacional.

El SNI ha representado un elemento de promoción económica para el investigador, pero también un logro de posición y prestigio social.

Esto último se tiene que considerar como un elemento --- secundario, y el que debe prevalecer por siempre en el sistema, es el de la excelencia y calidad, tanto en sus investigadores como en sus respectivos trabajos, de lo contrario el SNI esta destinado a su desaparición.

III.- INDUSTRIA Y TECNOLOGIA

Una vez que se ha expuesto y analizado el papel del Gobierno, así como su desempeño en el apoyo y promoción de las actividades Científicas y Tecnológicas, resulta imprescindible analizar en forma particular a uno de los principales --- protagonistas del desarrollo tecnológico como lo es la industria. De tal forma, que este capítulo tiene como principales fines el de tratar de encontrar algunas de las causas o razones, del por qué la industria no ha respondido y se ha interesado de manera decidida por las actividades científicas y tecnológicas en comparación con el Gobierno. Además de exponer las características y el potencial de la Industria Mexicana -- así como la importancia de que invierta en recursos tecnológicos.

3.1 LAS EMPRESAS Y SU RELACION CON LA TECNOLOGIA EN LA EPOCA ACTUAL

El cambio tecnológico se ha venido dando en forma acelerada en aquellos países que han adquirido un mayor peso específico en los mercados internacionales, Países que en los --- últimos años han logrado ritmos de crecimiento impresionantes mejorando significativamente la calidad de vida de sus poblaciones. De esta manera, si un país quiere beneficiarse del -- comercio internacional y al mismo tiempo busca incrementar -- el nivel de vida de su población, no puede mantenerse al margen de las innovaciones tecnológicas.

El desarrollo tecnológico tiene lugar en la medida en que las empresas se ven obligadas por el contexto de la competencia internacional a desarrollar tecnologías propias. Así, el factor tecnológico que implica crear una capacidad tecnológica propia, es el elemento fundamental para que una empresa -- desarrolle ventajas competitivas dinámicas e incursione en -- los mercados internacionales con altas probabilidades de éxito y compita domésticamente con los productos importados.

Además, es importante señalar que los destinatarios por excelencia de toda política de desarrollo tecnológico son las empresas que llevan a cabo el proceso productivo. O como nos dice ROBERTO VILLAREAL (Director General de Desarrollo Tecnológico en SECOFI): "La industria es el crisol en donde se -

aplica y se desarrolla la Ciencia y la Tecnología" (51).

De este modo, un desarrollo industrial fuerte y dinámico depende no sólo de la tecnología de que se disponga, sino de la vinculación directa que se establezca entre ésta y las empresas que habrán de aprovecharla.

Las empresas por mucho también son los verdaderos clientes para una tecnología. Con frecuencia se piensa que los organismos gubernamentales de carácter regulador constituyen el cliente para una tecnología, esto no resulta ser cierto y se puede ver de esta manera: "Si bien el apoyo y la participación de las Secretarías y Organismos de fomento es necesaria, nunca se debe olvidar que el cliente correcto para el nuevo diseño de un implemento agrícola es una empresa pública o privada dedicada a la manufactura de implementos agrícolas, y no la Secretaría de Agricultura. Igualmente, el cliente para un proceso de síntesis de medicamentos es una empresa pública o privada y no la Secretaría de Salud o un Hospital clínico. El apoyo gubernamental puede ser fundamental, sobre todo cuando existe un poder de compra estatal que incentive al empresario a la manufactura del producto, pero los usuarios de los bienes no deben confundirse con los productores de los bienes, que son los verdaderos clientes de una tecnología" (52). Esto último, por supuesto, si damos por entendido que una empresa es una organización de personas con-

(51) Villareal, Roberto. "Política pública y políticas tecnológicas". SEMINARIO: La innovación tecnológica en el contexto económico México, D.F. 1990. Ciudad Universitaria

(52) Castaños, Arturo et al op. cit. p. 117

la estructura interna adecuada para el cumplimiento de funciones de producción y comercialización.

Es importante decir que no es suficiente el que un gobierno formule una política en desarrollo tecnológico acertada. Es necesario además, que las empresas encuentren un entorno en el cual se vuelva imperativo invertir en tecnología; es decir, un entorno en el que las empresas se transformen-- adquiriendo una capacidad tecnológica para su propia conveniencia y supervivencia. De esta forma, la política en materia de desarrollo tecnológico tiene que verse como algo que les brinde las condiciones adecuadas que permita que las empresas se inserten en el contexto internacional y compitan -- exitosamente.

Así, en la medida en que las empresas de un país enfrentan un entorno que las obliga a competir en los mercados internacionales, la tecnología se vuelve una preocupación preponderante no sólo del gobierno sino de las empresas mismas. Hay entonces muy buenas razones por las que el Gobierno, junto con las empresas tienen que propiciar las condiciones idóneas para la inversión en tecnología.

Las empresas no se encuentran por sí solas como unidades aisladas, sus acciones están condicionadas por el entorno en el que se hallan situadas y por la manera en que éste las limita, las estimula o les permite hacer ciertas cosas. En primer lugar, las empresas enfrentan el ambiente creado por--

el marco de referencia legal en que se encuentran. Son relevantes no sólo las legislaciones directamente pertinentes a la transferencia de tecnología o a la investigación y desarrollo sino también los referentes a aspectos como la salud, la contaminación o la seguridad. Esto es de importancia porque la tecnología tiene impactos ambientales, sociales y culturales que no se pueden soslayar.

Existe además un macroclima general constituido principalmente por las políticas monetarias, fiscal y cambiaria que afectan el desempeño de todas las empresas en general y de las cuales depende, esencialmente el que se tenga una política en materia de desarrollo tecnológico efectiva, en función de la congruencia que se logre establecer entre éstas.

Así, si el entorno resulta sumamente restrictivo por --- ejemplo, con una serie de barreras de tipo comercial, fiscal o financiero, es muy probable que la inversión en la innovación sea mucho menor de lo que el desarrollo de la empresa y el crecimiento del país requieren.

Por otro lado, si existen legislaciones, instituciones-- y organizaciones empresariales que muestran las ventajas asociadas al cambio tecnológico es decir una tecnoestructura --- apropiada es probable que las empresas vean con mucha mayor claridad la conveniencia que les trae invertir en tecnología.

Pero en principio bastará con señalar que son las empresas las que tienen que tomar las decisiones por su propia con-

veniencia, constituyendo el gasto en tecnología en seguro de vida indispensable para ganar mercados o enfrentar la competencia. El cómo hagan esos gastos y en qué medida los consideren importantes depende del ambiente en que se hallen si--tuadas.

En lo que se refiere a países en desarrollo como México, la inversión en tecnología por parte de las empresas es poco frecuente. Esto es cierto tanto a nivel de compra de tecno--logía como en la adaptación de ésta y el desarrollo de tecno--logía propia. Esto se debe primordialmente a dos razones: la primera, a que el entorno institucional y el contexto en el que se sitúan las empresas es tal que no las motiva a buscar una mayor eficiencia tecnológica y, la segunda, a que las imperfecciones en los mercados no son suficientemente atenuadas con mecanismos dentro de la política de desarrollo tecnológico.

En lo que corresponde a la primera razón, el caso de nues--tro país ejemplifica en forma clara esta situación. Es impor--tante mencionar que una economía protegida, hasta no hace mu--cho, era el único método conocido para lograr el desenvolvi--miento de una industria tanto privada como pública (estamos --hablando de México pero también se incluye a los demás países de la región latinoamericana). "Un proteccionismo como lo ex--plica Fernando Fajnzylber que amparaba una reproducción indiscriminada, a menor escala de la industria de los países avan--

zados, trunca en su componente de bienes de capital; guiada por empresas cuya perspectiva a largo plazo era ajena a las condiciones locales y cuya innovación se efectuaba principalmente en los países de origen y era estrictamente funcional a sus requerimientos. De ahí que a este tipo de proteccionismo se le denomine como 'FRIVOLO'. A diferencia de otro tipo de proteccionismo que se llevó a cabo en países como Estados Unidos y Japón, en donde la protección estaba al servicio de una estrategia orientada a la conquista futura del mercado -- internacional. A este tipo de proteccionismo se le denominado 'aprendizaje' (53).

Un ejemplo más concreto de lo anterior es la política de sustitución de importaciones implantada en México en los años cuarenta. Como ya se mencionó en el capítulo anterior (apartado 2.1.) en esa época se creía que la difusión del progreso técnico procedente del extranjero estimularía un proceso de industrialización y desarrollo económico capaz de absorber la mano de obra proveniente de la transformación de las técnicas tradicionales, creando y distribuyendo mejor la riqueza. Esa política se desarrolló no produjo resultados consistentes que permitieran la asimilación racional de la tecnología extranjera, ni estimuló un desarrollo tecnológico autónomo.

Paralelamente a esto, se produjo una serie de empresarios

(53) FANJZBLER, FERNANDO "Reflexión sobre las especificaciones de la industrialización en A.L. Articulación Tecnológica y productiva México D.F. Ed. U.N.A.M. p. 25

con una mentalidad mercantilista y de corto plazo, con una--total falta de interés tanto por el perfeccionamiento técnico como por el beneficio de la Sociedad. Como el gobierno--ha creado una serie de leyes que protegen al inversionista--privado, y al mismo tiempo le permite cargar con los costos--tecnológicos en los precios a los productos, el empresario--no siente la necesidad de hacer innovaciones tecnológicas y prefiere comprarlas en el extranjero directamente.

La situación de dependencia descrita, además de desalentar el desenvolvimiento de tecnología nacional, tiene otros efectos importantes como son:

- a).- La falta de desarrollo de nuevos procesos que-- permitan un mejor aprovechamiento de los recursos materiales y humanos disponibles.
- b).- El hecho que las tecnologías traídas del exterior no se adapten a las condiciones de dotación de factores en el país, tales como disponibilidad en calidad y cantidad de determinadas materias primas.
- c).- Una considerable salida de divisas.

Ahora bien, en lo que corresponde a la segunda razón referente a las imperfecciones en los mercados tecnológicos,-- podemos decir que en los últimos años se han hecho acerbas --críticas a los sistemas de propiedad industrial (entiéndase la propiedad industrial como aquella que incluye todo lo re-

ferente a invenciones, signos distintivos o marcas, tecnología y protección con respecto a la competencia desleal), debido al carácter monopolístico que revisten los diferentes tipos de derecho, principalmente las patentes y marcas así como la ventaja que detentan los países desarrollados sobre los países en desarrollo, valiéndose de la propiedad industrial.

Basta hacer mención de un estudio de las Naciones Unidas que demostró que de los 3.5 millones de patentes que se habían expedido hasta 1975, el 94% había sido otorgado por países desarrollados. Del 6% restante otorgado en países en desarrollo, sólo una sexta parte, o sea el 1% del total se concedió a ciudadanos de países en desarrollo, mientras que el otro 5% se concedió en estos países a extranjeros. Aún más grave es el hecho de que el total de patentes extranjeras registradas en los países en desarrollo aproximadamente del 90% al 95% no se explotó, lo cual confirma la idea de que la patente se usó básicamente para preservar derechos monopolísticos sobre la tecnología (54).

Sin embargo, parece que esta situación empieza a cambiar puesto que en la etapa incipiente de generación de tecnología endógena que estamos viviendo, un estudio en Brasil demuestra que actualmente el sistema de patentes se considera un instrumento muy relevante para resguardar la tecnología nacional (54) Castaños, Arturo et al op. cit. p. 100

nal, ya que con esta protección se motiva al empresario a invertir en el desarrollo de ideas patentables que en el futuro le reeditarán un beneficio económico.

Resulta claro, que el nuevo contexto internacional de -- manda una mayor eficiencia tecnológica. La realidad de la -- globalización de los procesos productivos, aunado al hecho -- de que muchas economías de países en desarrollo en los últi-- mos años han optado por abrirse al comercio internacional, im-- plica que el tipo de mercado al que se enfrentan las empresas es, la más de las veces, sumamente competitivo.

Sin duda alguna el cambio técnico dependerá principalmen-- te del modelo económico imperante. La conducta tecnológica -- de las empresas, es muy diferente cuando operan en una econo-- mía protegida a cuando se encuentran sometidas a una competen-- cia intensa que las obliga a mejorar de manera permanente --- tanto en su productividad, como la calidad de sus productos -- introduciendo por tanto, la innovación tecnológica.

Así, la inversión en tecnología (sea en forma de compra-- directa del exterior, o la inversión en capacidad para adaptar y asimilar las tecnologías compradas en el exterior, o inves-- tigación o desarrollo para lograr innovaciones tecnológicas -- propias) constituye en un sentido, el único seguro de vida -- efectivo para las empresas. Es decir, las empresas que no es-- tán dispuestas a pagar una prima están condenadas a desaparecer. La supervivencia misma de ellas es lo que está en juego. De -- ahí que el contexto actual sea de suma importancia.

3.2 PRINCIPALES RAZONES POR LAS QUE UNA EMPRESA INVIERTE EN TECNOLOGIA

En la actualidad y principalmente en países en desarrollo como el nuestro, la inversión en tecnología por parte de las empresas sigue siendo una interrogante. Prevalece todavía la fuerte idea de que si la opción tecnológica o es un gasto o es una inversión de la que se espera ganancias y sobre todo inmediatas. A esto es importante aclarar que todo proceso de desarrollo tecnológico que incluye acciones de -- transferencia de tecnología, selección, adaptación, asimilación y generación de tecnología con fines industriales, lleva un determinado tiempo que por lo regular son plazos de -- mediano a largo plazo. Desafortunadamente la mayoría de las -- empresas del país no han experimentado ningún desarrollo tecnológico, a lo mucho la transferencia de tecnología como primera etapa es la que ha prevalecido.

Sin embargo, cuando se habla de cambio tecnológico e inversión en tecnología a menudo se piensa que este tipo de -- cuestiones sólo son relevantes para aquellas industrias con -- tecnología de "PUNTA" como son los microprocesadores, telecomunicaciones o biotecnología, campos que casi siempre se -- asocian con los países desarrollados.

Esto último realmente no es cierto, el proceso tecnológico no es de ninguna manera unidireccional, sino que depende de la interacción de dos elementos: por una parte, de una --

oferta de tecnologías adecuadas y rentables que permitan mejorar los métodos de producción y por otra, de la demanda -- específica en el mercado de ciertos productos tecnológicos. Esta relación bidireccional es muy clara dentro de la empresa individual.

De esta forma, el reto para una empresa en el contexto -- siempre cambiante del comercio global lo constituye, por una parte, el poder identificar las posibilidades tecnológicas -- con que puede contar en su momento, ya sea debido a un acceso efectivo a los mercados de productos tecnológicos o a un esfuerzo significativo en investigación y desarrollo propio; y por otra parte, la capacidad de percibir y detectar las -- oportunidades en el mercado de nuevos productos, mejoras o -- cambios que puedan satisfacer las necesidades de los consumidores.

A estos dos elementos se les debe sumar, necesariamente un tercer vinculatorio de la oferta tecnológica con la demanda de productos: la capacidad empresarial. Esto se debe a que la vinculación de la oferta y la demanda tecnológica con frecuencia no es automática ni inmediata. Debido a serias fallas en los mercados tecnológicos, que ya han sido mencionadas en los capítulos anteriores, puede ser que la correspondencia entre oferta y demanda dependa crucialmente del empresario innovador.

Hoy en día la mejor evaluación del desempeño del adminis-

trador o empresario, está en la nueva concepción de la actividad empresarial que se ha impuesto. El empresario innovador se convierte en la punta de lanza de la empresa competitiva. El empresario en este sentido no debe ser entendido-- como el dueño de la empresa, sino más bien como el que em--- prende, el que lleva a cabo planes ambiciosos o modestos pero que los lleva a cabo.

Para el empresario en particular, es evidente que los-- requerimientos tecnológicos son específicos para cada industria y empresa; pero también es común que la autoridad que-- se dispone a formular una política tecnológica pierde de vista este punto fundamental, ya que estudia el fenómeno desde-- respectivas globales y agregadas. Cada industria dependiendo del tipo del bien que produce, de su organización industrial, de las que sufre por su entorno o de la capacidad de adaptación y asimilación que le provea su particular tecnología estructura, tiene requerimientos tecnológicos particulares y -- específicos, y son los empresarios los que en última instancia tienen la mejor perspectiva sobre estos fenómenos.

Por lo tanto, éstas parecieran ser algunas de las razones por las que las empresas invierten en tecnología:

- 1).- "Para tener acceso a mercados existentes o potenciales que exigen la capacidad de ofrecer productos específicos, conocidos o, incluso adquiridos ya en otras partes.

- 2).- Para incrementar su participación en los mercados existentes, así como su capacidad competitiva frente a --- otros productos o productores.
- 3).- Para mejorar el rendimiento de sus inversiones, reducir costos y lograr mayores ganancias.
- 4).- Para mejorar la calidad y confiabilidad de lo que producen, aumentar su seguridad, permanencia, etcétera.
- 5).- Para lograr incrementos en el volúmen de producción y en las economías de escala correlativa.
- 6).- Para resolver los problemas específicos de producción - comercialización, diseño, aplicación, etcétera.
- 7).- Para sustituir importaciones, tanto de insumos como de productos finales propiamente dichos, o para exportar - a otros países que utilicen productos similares.
- 8).- Para diversificar sus productos y sus riesgos.
- 9).- Para identificar y aprovechar nuevas oportunidades" (55)
- 10).- Siendo empresas pequeñas podrían innovar porque están - dispuestas a arriesgarse en una nueva oportunidad que - perciben en el mercado.
- 11).- Siendo también empresas pequeñas que se ubican en una -- actividad productiva o en una industria sumamente competitiva y en un contexto cambiante, invierten en tecnología porque la innovación es la única manera de afrontar- las amenazas a su existencia misma.

- 12).- En empresas grandes con departamentos de investigación y desarrollo y que cuentan con recursos tanto materiales como humanos para realizar innovaciones que se hallan en mercados sumamente competitivos y que no arriesgan la existencia misma si los proyectos no resultan--- exitosos.
- 13).- En empresas que puedan afrontar la inversión en investigación y desarrollo desde una perspectiva de un portafolio diversificado de manera tal que si, alguno de los proyectos específicos no tienen éxito, se tienen -- otros proyectos que puedan compensar las pérdidas, reduciendo de esta manera el riesgo.
- 14).- En empresas ligadas con la producción de algún bien o servicio por el que el Gobierno está dispuesto a pagar-- ya sea que desea obtenerlo a toda costa, por razones es-- tratégicas, de prestigio o como parte de una política-- deliberada.

De acuerdo con las preferencias de cada empresa y con la visión que se tenga de las necesidades, las disponibilidades de conocimiento y los intereses en juego, se originarán diversas opciones tecnológicas. Sin embargo, no todas las empresas estarán interesadas en asimilarla en la misma forma, al mismo tiempo o al mismo costo.

Sin embargo, e independientemente de esto, resulta claro-- que en la actualidad, la tecnología es una necesidad y no un -- lujo que pocas empresas exitosas se pueden tomar. El carácter

crecientemente competitivo del comercio internacional hace -- que la búsqueda de mayor eficiencia productiva deje de ser -- un simple objetivo de mediano o largo plazo para convertirse en una condición esencial para la supervivencia de las empresas en los países integrados a la economía global. Las ventajas comparativas en este nuevo contexto internacional ya no provienen de los recursos con los que un país puede haber tenido la fortuna de estar dotado, sino de elementos eminentemente dinámicos y creados como sería la tecnología.

Esto finalmente implica cerrar brechas tecnológicas, y el que se logre cerrar éstas, depende esencialmente de la manera como las empresas se ubican dentro del comercio internacional. Si se limitan exclusivamente a explotar ventajas --- comparativas estáticas como recursos naturales abundantes o --- una mano de obra debido a niveles salariales muy bajos se --- tendrá un comercio fundado exclusivamente en bajos costos de factores, con escaso contenido tecnológico. Si bien es cierto que en esos casos se pueden estar utilizando tecnologías --- altamente sofisticadas, esto no significa que exista una tecnología propia. Lo importante es, entonces, aprender, aprovechar esa tecnología y convertirla en algo propio, primero aprendiendo a utilizarla, luego a adaptarla a los propios --- usos específicos y después a rediseñarla con innovación tecnológica propia.

3.3. PRINCIPALES RAZONES POR LAS QUE UNA EMPRESA NO INVIERTE EN TECNOLOGIA.

Paralelamente a las buenas razones por las que una empresa invierte en tecnología, existen aquellas por las que ésta no prefiere hacerlo.

Y estas podrían ser algunas de las principales razones por las que no se invierte en tecnología:

- 1).- En primer lugar, es necesario que exista una capacidad tecnológica propia en las empresas y en el país en general. Con esto se quiere decir que debe haber una cierta infraestructura mínima que permita que las empresas se planteen siquiera el problema tecnológico.
- 2).- La tecnología requiere también de grandes economías de escala para poder ser adquirida de manera óptima. Esto se debe por una parte, a los altos costos de búsqueda -- que implica encontrar la mejor tecnología para las necesidades particulares de la empresa y por otra, a los costos elevados que supone un cambio tecnológico cuando se halla incorporado en nuevas máquinas o equipo que debe sustituir al nuevo.
- 3).- Aunque parezca increíble la mayoría de las empresas que se encuentran en nuestro país (el 98% de ellas son medianas y pequeñas industrias) no cuentan con los elementos o con la asesoría suficiente para realizar siquiera-

un diagnóstico tecnológico, que consiste en la realización de un estudio de mercado, del grado de asimilación de la tecnología que se va a integrar a su empresa o en su caso si ésta piensa lanzar una innovación tecnológica. Así, como pronosticar y hacer una prospectiva de la productividad y éxito que se pueden obtener.

Por esta razón existe una gran incertidumbre respecto al resultado de los esfuerzos de investigación y desarrollo, que, con frecuencia, no resultan fructíferos.

- 4).- En cuarto lugar, existen ciertas dificultades para apropiarse de lleno de los resultados exitosos en este tipo de inversiones (véase cuadro 1).
- 5).- Este tipo de inversiones puede madurar en un plazo demasiado largo por lo que las empresas pueden no estar dispuestas a comprometer recursos con este fin.

Ahora bien, a primera vista pareciera ser si cotejamos el planteamiento del apartado anterior con este que el cuestionamiento de que si invierte en tecnología o no, le atañe exclusivamente a cada empresa en particular, y que finalmente ellas son las únicas beneficiadas o perjudicadas de sus propias decisiones.

Esto no es tan simple como pareciera ser, de acuerdo con la explicación que brinda Héctor Álvarez de la Cadena (Coordinador de exportaciones de SEMIP): "Existe la consideración de que los cambios tecnológicos son determinados, principal-

mente, por fuerzas endógenas al proceso productivo que funciona en forma dinámica. Este supuesto contrasta, al menos en dos sentidos, con las interpretaciones plantadas por la Teoría tradicional. Primero, en la teoría neo-clásica, los cambios tecnológicos se consideran exógenos al aparato productivo y, segundo, otra parte referida a las economías de escala -- asocia el fenómeno a un contexto estático, vinculándolo -- al tamaño óptico de la empresa en un momento determinado. Ya que la estructura se encuentra estrechamente relacionada entre sí a través de una red de transacciones interindustriales cada industria no sólo recibe los beneficios (o perjuicios) directos debidos a la propia actividad, si no que también se beneficia (o perjudica) por la actividad de otras -- industrias que proporcionan equipos, medios, insumos o recursos productivos. De tal suerte que ni el cambio tecnológico ni la evaluación de compra pueden ser vistos como el resultado de la actividad particular de cada industria, sino como un fenómeno dado a través de la acción conjunta de las distintas industrias que componen la planta productiva. El proceso de cambio de la evaluación tecnológica tiene así una dimensión -- macroeconómica, la cual refleja el carácter social de la producción"(56) .

Ahora bien, el cambio tecnológico que requieran hacer muchas empresas más que requerir recursos económicos muy gran--

(56) Álvarez, Héctor. "Algunas consideraciones sobre la evaluación del traspaso tecnológico" Articulación Tecnológica y productiva. México, D.F. Ed. U.N.A.M. p. 137

des, se necesita un cambio de mentalidad de lo cuantitativo - a lo cualitativo y este último factor debe ser de una mayor importancia en Países en desarrollo como el nuestro. No se requiere de tasas de crecimiento del 8% anual, sino en la medida en que lo permita la condición inherentemente inestable del sub-desarrollo, de un horizonte de planeación estable de varios años "de un monitoreo permanente del entorno - financiero y tecnológico internacional, del cambio de actitud del sector productivo frente al problema y de mayor humildad del sector gubernamental, que generalmente opera bajo la hipótesis de que los giros drásticos en sus políticas harán reaccionar al aparato productivo en plazo de semanas o - meses (57).

(57) WAISSBLUTH, MARIO "Hacia una metodología de planeación del desarrollo tecnológico y productivo" Articulación tecnológica y productiva México D.F. Ed. U.N.A.M. p. 67

Tabla 1. Tiempo transcurrido entre los descubrimientos científicos tecnológicos y su comercialización.

	Año del descubrimiento	Año de la aplicación industrial	Tiempo transcurrido (años)
Motor eléctrico	1821	1865	44
Tubo de vacío	1882	1915	33
Radio	1887	1922	35
Rayos X	1895	1913	18
Reactor atómico	1932	1942	10
Radar	1935	1940	5
Transistor	1948	1951	3
Celda Solar	1953	1955	2
Resinas Sintéticas	1950	1958	8

Fuente: Agencia de la Ciencia y la Tecnología (Japón).

Citado en: Bases for science and technology promotion in developing countries; Hyung Sup Choi; Asian Productivity Organization; pág. 4.

3.4 PERFILES DE LAS EMPRESAS Y LOS EMPRESARIOS EN MEXICO

Una vez que se han expuesto algunos fundamentos de la -- importancia de la tecnología en las empresas, así como las ra zones del porque se decide invertir en ella o no, este aparta do tiene como finalidad la de describir mediante datos esta-- dísticos tanto el perfil de las empresas como el perfil de los empresarios en nuestro país.

Como ya se mencionó, sólo el 2% de las empresas de nues-- tro país son consideradas como grandes empresas, por el uso -- intensivo de tecnologías de punta y la calidad de sus produc-- tos en el mercado, además de que se encuentran en franca com-- petitividad con el resto del mundo.

Esto marca una gran diferencia con el 98% de los establecimien-- tos del país que son micros, pequeñas y medianas industrias, - que en su mayoría se encuentran en una desventaja competitiva sin ninguna orientación a la exportación. Sin embargo, son-- empresas con gran capacidad de generación de empleos, ya que-- aportan prácticamente la mitad del empleo del sector y generan el 43% del Producto manufacturero equivalente al 10% del PIB-- total. (58).

Entre 1987 y 1991 se crearon poco más de 30 mil estable-- cimientos de este tipo y se generaron 400 mil empleos nuevos-- Se estima que en la actualidad la micro, pequeña y mediana --- empresas dan ocupación a más de un millón setecientos mil tra-- bajadores, lo que significa que de cada dos empleos industria--

58) CARRASCO, ROSALBA et, al "micros, pequeñas y medianas indust--
La jornada 22/Jun/92 p. 27

les uno lo aportan los establecimientos de tamaño menor. Estas empresas constituyen, sin duda, una gran reserva de --- crecimiento y competitividad del sector industrial.

Con base a un estudio realizado por "Nacional Financiera" denominado "Cambios en la estructura industrial y el papel de las micro, pequeña y medianas empresas en México" investigación promovida por el Instituto para las Economías --- en Desarrollo de Japón. Según NAFINSA, la distribución geográfica de la muestra para la aplicación de la encuesta fue de 40% de las empresas localizadas en el Distrito Federal, -- 31% en Monterrey y 29% en Guadalajara. De igual forma, la -- cobertura de la muestra fue de 84% de micro y pequeñas empresas y 16% de medianas empresas, obteniéndose los siguientes-- resultados:

Por lo que hace a su antigüedad se reporta que más del 66% se habían establecido hacia más de 20 años o menos y que el 42% lo habían hecho en los últimos 10 años. La mayoría que no están orientadas a la exportación, arrojó-- un capital social de 10 millones de pesos o menos, aunque el 53% de las pequeñas y medianas empresas exportadoras tenían -- un capital de entre 11 millones y 999 millones de pesos. Pese a los diversos tipos de empresas todas están constituidas como sociedades anónimas. En 1990 el 90% de los casos presentaba menos de 70 trabajadores regulares y no se había dado un cambio significativo desde 1985.

En lo que respecta al perfil del empresario, en el 77% de las empresas encuestadas, la posición legal del empresario era a su vez la de Director o Gerente General. En el 37% de los casos, la edad del empresario se situó entre los 20 -- y los 40 años. En el 51% era de 40 a 60 años y en el 12% de más de 60 años. En este aspecto se presentaron algunas diferencias importantes, por ejemplo, en el caso de las empresas exportadoras registraron una mayor cantidad de empresarios jóvenes.

Casi el 80% de los empresarios habían nacido en áreas -- urbanas y en su mayoría descendían de comerciantes o empresarios industriales. En el 56% de los casos los empresarios -- recibieron educación universitaria. No se presentaron diferencias considerables entre el tipo de -- empresas.

En aproximadamente el 39% de los casos, el empresario se había desempeñado como empleado antes de establecer su negocio y en el 37% había sido comerciante o empresario.

Por lo que hace a los aspectos relacionados con la capacidad administrativa y tecnológica, la respuesta principal -- fue que ésta se adquirió por medio del aprendizaje (51% en -- tecnología y 36% en administración).

En organización y administración el 41% de las respuestas fue mediante preparación escolar. No hubo diferencias --

significativas entre los distintos tipos de empresas.

En los cuatro tipos de empresas: exportadoras, locales, relacionadas con grandes compañías y las relacionadas con--- empresas transnacionales. La respuesta respecto al desempeño global fue principalmente regular aunque en el 22% de los ca sos la evaluación de los empresarios fue de excelente y sólo en el 16% de insatisfactorio. En cuanto a la perspectiva y el panorama actual de las empresas, el 54% respondió que es excelente o bueno, el 31% que regular y el 15% variable.

Las respuestas como industrias locales o las relacionadas con grandes compañías transnacionales fueron en esencia las mismas. En las industrias exportadoras mostraron una mejor previsión del futuro en relación con aquéllas que comercializa-- ban su producción en el mercado interno.

Para 1990, se encontró que el 92% de los casos colocaban entre el 80% y el 100% de sus ventas en el mercado interno;-- las industrias exportadoras sólo el 57%. Con respecto a las razones para no exportar, el 44% de los casos respondió por falta de información y el 23 % lo consideró innecesario por la amplia demanda interna. Las empresas que al momento de la encuesta no estaban exportando respondieron en el 71% de los casos que no tenían intenciones de hacerlo.

Por lo que hace a los obstáculos para obtener financia-- miento, las respuestas fueron: en el 68% de los casos por las altas tasas de interés; en el 25% por la política monetaria -

restrictiva y en el 12% por escasez de hipotecas.

Con base al Programa para la Modernización y Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana 1991-1994, la problemática que enfrenta la industria se resume en los siguientes puntos:

- 1).- La marginación de las empresas más pequeñas respecto a los apoyos Institucionales.
- 2).- La incapacidad para acceder al crédito por la falta de garantías y avales. Sus operaciones son poco atractivas para la banca de primer piso.
- 3).- Excesiva regulación.
- 4).- La propensión del empresario al trabajo individual y su poco interés por las actividades en común.
- 5).- Limitada capacidad de negociación derivada de su reducida escala, así como de los bajos niveles de organización y gestión.
- 6).- Escasa cultura tecnológica y resistencia a la incorporación de tecnología.
- 7).- Obsolescencia frecuente de la maquinaria y el equipo.
- 8).- Tendencia a la improvisación.
- 9).- Restringida participación en los mercados, principalmente en los de exportación.
- 10). Limitadas condiciones de seguridad e higiene en el trabajo.
- 11). Carencia de personal calificado y mínima participación--

en los programas institucionales de capacitación y adies
tramiento.

- 12).- Deficiente abasto de insumos, debido a sus reducidas --
escalas de compra.
- 13).- En general carecen de estándares de calidad adecuadas.-
(59).

Como se puede observar, esta serie de datos conducen a-
comprobar en principio que el sector empresarial en nuestro -
país es muy joven, que existe una gran desinformación y falta
de interés por la competencia, y que si bien es cierto que el
98% de las empresas de nuestro país son micros, pequeñas y -
medianas, también existe una falta de uniformidad entre és-
tas. De tal forma, que esto dificulta la implantación de un
modelo, en este caso de desarrollo tecnológico similar para--
todos. Con esto se quiere decir, que cada una de las empresas
tiene necesidades y productos que ofrecer diferentes; en s/n-
tesis cada empresa es un universo.

Sin embargo, es indudable, y la realidad así lo demues--
tra, que el verdadero potencial de desarrollo y crecimiento -
de este país radica en su estructura industrial, compuesta --
precisamente por este tipo de empresas. Es definitivo, que -
este tipo de empresas son las que en la actualidad requieren
del recurso tecnológico, y no precisamente la tecnología de --
punta, probablemente hay empresas que sólo necesiten única--
mente tecnologías de producto u otras de equipo y así sucesi-

vamente. Toda esta en relación a que cada empresa decida conocer sus verdaderas necesidades y el potencial que tiene cada una de ellas.

Esto se puede lograr mediante una adecuada asesoría e información sobre recursos tecnológicos, capacitación de recursos humanos, vinculación con centros de investigación, universidades, entidades de financiamiento. Y es precisamente en este punto, en el que se tiene que hacer presente la --intervención del gobierno mediante su instrumento que es la --administración pública.

IV.- ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS
CON QUE DEBE DE CONTAR UNA
POLITICA DE DESARROLLO TEC-
NOLOGICO EN

★ ★

M E X I C O

★ ★

★ ★

Este capítulo tiene como fin, el de ser básicamente una propuesta. Como se ha podido comprobar a lo largo de la investigación el mayor apoyo que se le ha brindado a las actividades científicas y tecnológicas ha venido de parte del gobierno. En un principio con una política científica y tecnológica implícita dentro del proceso de industrialización que llevo al cabo nuestro país a partir de los años cuarenta, y-- que finalmente no permitió que a estas actividades se les impulsara de manera particular. El verdadero impulso comenzará a partir de los años setenta con la creación del CONACYT-- y de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología así como -- la creación de planes y programas. Posteriormente la culminación del interés por el impulso de estas actividades por parte del gobierno, se da a principios de la década pasada-- en las que éstas pasan a formar parte de manera formal y estratégica de los planes nacionales de desarrollo.

Paradójicamente a estos esfuerzos, la industria mexicana en gran parte de su estructura, no ha invertido en las actividades científicas y tecnológicas además de no concebirlas como verdaderas alternativas de producción y modernización. La transferencia de tecnología ha sido el único mecanismo -- por el que se ha provisto ésta, sin haber desarrollado procesos de asimilación, adaptación y creación de nuevas tecnologías. No obstante a ello, las condiciones económicas actuales que demandan productividad y competitividad, obligan-

prácticamente a que las empresas modernicen sus plantas productivas mediante el aprovechamiento del recurso tecnológico.

Sin embargo, si bien es cierto que es imprescindible la modernización de la planta industrial del país, como parte de esa base que requiere la economía para su crecimiento, es --- también evidente que los objetivos que persigue el gobierno - y las empresas son diferentes, y esto obedece principalmente a la falta de una política de desarrollo tecnológico. Una --- política que logre crear un verdadero vínculo entre estas dos instancias, pero que además incorpore a Instituciones como--- las Universidades, los centros de investigación, así como la creación de infraestructura, de mecanismos financieros, de -- instrumentos de regulación, de formación y capacitación de re cursos humanos, así como la gestación de una cultura tecnoló- gica, y que tenga como finalidad que los beneficios obteni--- dos de todo esto sean aprovechados por la Sociedad en general.

Esta propuesta concibe principalmente la idea de un go-- bierno organizador, promotor y como apoyo de estas activida-- des y que de acuerdo a la dinámica económica internacional se hace indispensable ahora más que nunca su intervención.

4.1 EL GOBIERNO COMO PRINCIPAL PROMOTOR DEL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO EN NUESTRO PAIS

En México, el principal promotor del desarrollo tecnológico como se ha podido observar a lo largo de la investigación ha sido siempre el gobierno. Sin embargo, después de un esfuerzo de muchas décadas no se ha podido consolidar una verdadera política de desarrollo tecnológico. Esto conduce a cuestionar el porque no se ha definido una política de este tipo; resulta increíble antes de la creación del CONACYT, la desaparición de una enorme cantidad de instituciones de fomento a la Ciencia y la Tecnología junto a sus buenas intenciones de hacer algo por estas actividades. Con base al análisis y estudio de la problemática de la ciencia y la tecnología en nuestro país, consideramos que esto principalmente obedece a las siguientes causas:

- 1).- Por la falta de una concepción sobre la ubicación y función social de la Ciencia y la Tecnología en México.
- 2).- Por la canalización de iniciativas gubernamentales en materia de ciencia y tecnología mediante organismos exclusivamente de consulta y asesoría.
- 3).- Por el diseño de planes y programas que por su carácter indicativo distaron de tener algún efecto directo en la conducción del desarrollo científico nacional.

- 4).- Por la falta de relación entre las necesidades industriales y la infraestructura académica de investigación Instituciones, Organismos, Asociaciones, Universidades y grupos Científicos.
- 5).- Por haber existido durante mucho tiempo la escasa voluntad política del gobierno pero aún más de quienes detentan el poder económico para impulsar de manera conjunta una ciencia y tecnología de carácter nacional.
- 6).- La participación relativa de la comunidad científica en la definición de prioridades y políticas de investigación científica y de desarrollo tecnológico.
- 7).- La falta de capacitación del personal a cargo de estos organismos, y la poca creatividad para innovar de acuerdo a las necesidades de la planta productiva.
- 8).- La composición de un sistema nacional de Ciencia y Tecnología desarticulado orgánica y estructuralmente, además de una falta de reconocimiento a un sistema que puede finalmente brindar una serie de soluciones a los problemas económicos del País.

Durante la década de los ochenta pudo constatararse la formación de una nueva actitud respecto a la administración de los recursos científicos y tecnológicos. El discurso de los planificadores incorporó criterios y conceptos pertenecientes a un enfoque economicista sobre la función de las actividades relacionadas con la Ciencia. La prescripción sobre competitividad

vidad, modernización, estímulo a la participación de las empresas en el campo de la investigación etc., pasaron a formar parte de los programas gubernamentales y fueron asumidos formalmente como líneas de acción. En la práctica sólo llegaron a ser juegos de lenguaje, además de que la escasez de recursos ha establecido una distancia entre los planes y la realidad.

Los tiempos actuales que se caracterizan por la liberación económica de los países, por la lucha de mercados, han transformado el accionar del gobierno. Se ha hecho evidente desde hace algunos años la reducción de la participación del gobierno en la vida económica del país. La creencia de nuestro gobierno, de que el comportamiento y las reglas del mercado internacional, finalmente dará muchas de las respuestas a los problemas económicos del país, esta alejando a éste de muchos de los compromisos y funciones que ejercía anteriormente.

Este retiro por parte del gobierno de muchas de las actividades económicas, obliga a pensar en la posibilidad de que con el tiempo, también se desatiendan las actividades relacionadas con el desarrollo tecnológico. Esto resultaría de graves consecuencias, si para ese entonces muchas de las empresas del país no han adquirido un nivel de competencia y productividad.

Es una realidad, que la mayoría de las empresas de nues-

tro país, no se encuentran lo suficientemente preparadas para hacer frente a las nuevas condiciones económicas. La carencia de asesoría, orientación, financiamiento, infraestructura, puede ser el principio de la desintegración de nuestra industria dividida en un sector transnacionalizado, o la quiebra de una gran cantidad de empresas.

En este sentido, se tiene que considerar y como parte central de la propuesta que en estos momentos resulta indispensable la intervención del gobierno. Si bien es cierto, que la época actual no admite ya la prolongación de ese modelo económico (de sustitución de importaciones de gobierno benefactor) que prevaleció durante más de cuarenta años, tampoco se puede pensar precisamente en estos momentos en la concepción de un gobierno alejado completamente de las actividades en materia de ciencia y tecnología, sería una falta de responsabilidad.

Se tiene que pensar y concebir un gobierno organizador, coordinador por excelencia en materia de ciencia y tecnología. Ahora más que nunca es indispensable la presencia e iniciativa de un ente que administre apoye y fomente las actividades relacionadas a la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Este ente debe ser el gobierno, mediante una política de desarrollo tecnológico que tenga como base en primer lugar el reconocimiento real del sistema nacional de Ciencia y tecnología, como una verdadera alternativa de progreso-

económico.

Es definitivo, que el eslabón más importante en el proceso de decisiones en materia de ciencia y tecnología está constituido por las empresas. En tal medida la factibilidad de una verdadera política de desarrollo tecnológico en nuestro país y una estrategia, dependerá de un sistema adecuado de comunicación entre los instrumentos de regulación del gobierno y las estructuras vinculadas directamente con el proceso de cambio técnico. En este sentido, el papel del gobierno no se debe centrar en la creación de las condiciones y el ambiente apropiado, además de la promoción de cadenas o vínculos que articulen a posibles instancias, para el emprendimiento de un desarrollo tecnológico de carácter nacional.

Estas cadenas o vínculos, que tiene que crear el gobierno con las empresas puede ser mediante:

- Universidades
- Centros de investigación y de innovación tecnológica.
- Mecanismos financieros para el apoyo del desarrollo científico y tecnológico, tanto a empresas como a particulares.
- Organismos con funciones de asesoría en cuestiones de transferencia de tecnología, propiedad industrial, y comercialización de inventos.
- Un número de bancos de información con una ubicación geográfica en las principales zonas productivas del país, con la instalación de redes, con el objeto de ejercer una mayor co-

municación y acceso a los acontecimientos más recientes de --
Ciencia y Tecnología.

- Convenios entre el gobierno y las empresas para emprender--
programas de riesgo compartido en materia de tecnología.

- Formación y capacitación a recursos humanos tanto a nivel--
macroeconómico como microeconómico.

- Creación de publicaciones especializadas en materia de cien--
cia y tecnología aplicadas a la industria.

- Convenios de intercambio tecnológico con organismos inter--
nacionales.

- Difusión de la ciencia y tecnología en nuestro país, me--
diante exposiciones, cursos prácticos, conferencias, semina--
rios, especializaciones, actualizaciones.

- Una legislación administrativa que simplifique cuestiones -
de transferencia de tecnología, registro de patentes, acuer--
dos de intercambio tecnológico con empresas extranjeras.

- Contratos con firmas comerciales para el apoyo y registro--
de nuevas invenciones.

- La realización sucesiva de diagnósticos tecnológicos a ni--
vel nacional para detectar fuerzas y debilidades productivas
del país, y con base a esto establecer prioridades y elabo--
rar con las empresas planes y programas de manera conjunta.

- Acuerdos con empresas y universidades extranjeras para en--
trenamiento y asesoría en materia de investigación científ--
ca y desarrollo tecnológico.

En este mismo orden de ideas, y como complemento a todo esto, una de las principales labores que el gobierno tendrá que realizar, es la creación de infraestructura de ciencia y tecnología, primordialmente en aquellas zonas del país en la que es inexistente. Esto en gran parte tiene que obedecer a la indiscutible y necesaria descentralización de los recursos científicos y tecnológicos. La realización de esta labor puede ser mediante:

- La inversión conjunta entre gobierno, empresas, universidades, en la creación de parques tecnológicos.
- Creación de centros de investigación y desarrollo tecnológico a nivel regional.
- Creación de organismos públicos que brinden servicios --- de consultoría en materia de tecnología.

En fin, todo este conjunto de elementos, eslabonamientos, que tiene que contemplar y organizar el gobierno mediante una política de desarrollo tecnológico, nos conduce a pensar en la puesta en práctica de acciones más enriquecidas, de mayor contundencia, con la posibilidad a largo plazo de crear tecnologías propias que también sean exportables.

Como se ha podido observar la ciencia y la Tecnología-- son elementos completamente dinámicos pues los ritmos de obsolescencia son muy rápidos, se dice por ejemplo que cada minuto en el mundo aparece un nuevo producto, en este sentido-- no se puede pensar en estrategias rígidas; en ocasiones ha--

brá necesidad de tomar iniciativas, ensayar nuevos encadenamientos tecnoindustriales, y auspiciar proyectos bilaterales de cooperación. De ahí también la idea de concebir un gobierno flexible en lo que corresponde a su postura; sobre todo para evitar los errores del pasado.

El siguiente apartado tiene el propósito de exponer las dificultades, pero también los beneficios del vínculo universidad-industria.

4.2 LA UNIVERSIDAD Y SU VINCULACION CON LA INDUSTRIA

Hablar de la vinculación entre la universidad y la industria, es un tema que no es nada fácil de tratar como pareciera ser, de hecho las dificultades que siempre han existido para establecer un nexo permanente entre estos dos organismos, salvo honrosas pero escasas excepciones, emanan de una diferencia básica que debe reconocerse: el objeto social es distinto.

Expondremos de una forma muy general algunas de las diferencias entre estos dos organismos:

	<u>UNIVERSIDAD</u>	<u>INDUSTRIA</u>
F I N E S	Educación, investigar y difusión de la cultura	Eficiencia y rentabilidad.
C O N O C I M I E N T O	Básico	Aplicado.
C A M P O	Teórico/ sólo en algunas áreas es práctica.	Práctico
I N F O R M A C I O N	Abierta, libre autónoma	Confidencial

TIPO DE MIEMBROS	Colegas, académicos, Científicos.	Dueños de la empresa.
PREMIOS Y REMUNERACIONES	Honores, medallas, becas, premios, -- distinciones.	Aumento de salarios.

Sin embargo, en la actualidad tanto en los países desarrollados como en los menos desarrollados existe la necesidad de que haya un mutuo entendimiento entre estos dos organismos. La Universidad y la industria, sin duda alguna, tienen grandes necesidades, la primera de un aumento de recursos, --- de exposición de conocimientos científicos y de estudiantes - como productos. La segunda, tener acceso a los mejores recursos humanos y tecnológicos, para resolver problemas de carácter productivo. Resulta claro, que de la interacción entre la universidad y la industria, puede haber muchos beneficios para ambos como podría ser la investigación compartida, la crea---ción de institutos, licencias, patentes, asesoramiento, publicaciones, seminarios, empleo etc.

De hecho, la universidad se ha vinculado de numerosas -- formas con la industria, éstas van desde la formación de profesionales con destino al mercado laboral, la realización de estudios específicos, el dictado de cursos de actualización-- hasta la producción de tecnología. La gama de posibilidades es muy amplia, pero definitivamente no es lo mismo vincular--

se mediante un curso de actualización o la formación de pro
fesionales que mediante un contrato de desarrollo tecnológi
co. Y en ésto último es en lo que persisten las diferencias
que a su vez repercuten en la vinculación.

"Si se centra la atención en el producto (tecnología)--
con el cual se establece la vinculación, implica considerar
la actividad académica fuera de los cánones tradicionales.
Además suponer que así fuera y que los problemas que rodean
a esta actividad desaparecerán, sería simplificar la reali
dad de una manera extrema" (60). La generación de tecnolo
gía que es un problema básico se ha desarrollado en forma -
discontinua y muchas veces aislada, en medio de una organi--
zación poco adecuada para estos fines. Esto se debe a que --
existen opiniones divergentes en la comunidad académica so--
bre el problema de la investigación y el desarrollo tecnoló
gico.

La actitud que predomina es la quienes normalmente mane
jan proyectos académicos (investigación básica, aplicada etc.)
y los distinguen y evalúan basados en ciertos criterios y --
pautas legitimadas en el quehacer académico. Por ejemplo, --
la originalidad es crucial en el quehacer científico pero re
sulta irrelevante en los paquetes tecnológicos; para ellos --
cuenta su conveniencia económica. En un centro científico --
copiar es un pecado; en un centro tecnológico copiar es loa--

(60) Ciceri, Norberto "Vinculación universidad-industria" --
Ciencia y Desarrollo núm. 68 junio 1986 Ed. CONACYT --
México p. 63

ble y los encargados de estructurar paquetes tecnológicos --
 tienen un rango equivalente al de sus colegas académicos.

Según NORBERTO CICERI, estas son algunas diferencias en --
 las características de la investigación entre la universidad--
 y la industria:

CARACTERISTICAS DE LA INVESTIGACION: (61)

	<u>UNIVERSIDAD</u>	<u>INDUSTRIA</u>
OBJETIVO DE LA INVESTIGACION	Educar, formar personal y ampliar el conocimiento.	Para producir y desarrollar nuevos productos y procesos.
T I E M P O	No es muy importante.	Es generalmente urgente.
C O S T O	No es decisivo	Es importante
INFORMACION QUE SE OBTIENE	Es deseable que se difunda.	Es importante.
RESULTADOS	Se deben publicar	Se deben utilizar.

Sin embargo, unos pocos casos nacionales y muchos extranjeros parecen mostrar que sí se pueden establecer lazos propicios. La experiencia Europea y Estadounidense en este sentido es muy-

ilustrativa. Pero no vayamos tan lejos y pongamos de ejemplo a un país de la región latinoamericana como lo es Venezuela. La Universidad Simón Bolívar de dicho País es un caso de sumo interés y poco frecuente; dicha universidad ha adquirido (mediante acciones) parte de empresas industriales pagando sus asesorías, proyectos de investigación etc. Además esta universidad cuenta con proyectos de producción a pequeña escala. Una idea singular es la creación de un parque tecnológico en los terrenos adyacentes al campus universitario, donde empresas pequeñas y medianas que se dedican a la electrónica, micro-mecánica o productos químicos finos, pueden alquilar espacios y servicios en los edificios.

Lo que sí resulta claro, es que este acercamiento que se ha pretendido entre estos dos organismos es en respuesta a la nueva situación económica mundial caracterizada por una gran-competitividad. Y estas podrían ser algunas de las causas -- de este posible vínculo entre la universidad y la industria:

- Fuerte competitividad económica de las empresas.
- Modernización tecnológica.
- Capacitación de recursos humanos con una visión educativa ligada al sector productivo.
- La interdependencia global que requiere la mayoría de los países se relacionen entre sí.

En lo que corresponde a nuestro país, la situación financiera y económica prevaleciente ha influido en forma decisiva

sobre las condiciones que se desenvuelven las empresas mismas que en muchos casos comprometen el desarrollo actual y futuro de éstas.

La escasez de recursos financieros ha puesto de relieve la dependencia del aparato productivo de los bienes y los servicios que provienen del exterior, colocando a las empresas-- en condiciones de extrema vulnerabilidad. Las condiciones --- dadas han obligado a los empresarios privados y estatales a - buscar nuevas fuentes de aprovisionamiento de bienes y ser--- vicios; de ahí que el mercado interno cobre una nueva dimen-- sión de posibilidades y oportunidades, algunas veces insatis- fechas, que se reflejan en la demanda, y que indudablemente - presionan sobre aquellos centros que tienen capacidad poten-- cial o real para satisfacerlas.

En este aspecto, la Universidad Nacional Autónoma de Mé- xico cuenta con una importante infraestructura humana y física, capaz de abordar diversos problemas tecnológicos con buenas posibilidades de éxito.

Para dar una idea del potencial disponible en esta institución que puede general tecnología y prestar servicios de la misma- naturaleza, conviene mencionar que la UNAM se conforma de: 22 facultades y escuelas que agrupan a 129,316 estudiantes- de Licenciatura, 121,892 de bachillerato y 11,623 de posgra- do.

16,457 Profesores de tiempo parcial y completo en facultades

y 7,573 en Escuelas Profesionales.

Una coordinación de Humanidades con 8 Institutos y 6 Centros con 914 investigadores de tiempo completo. Y una --- coordinación de Investigación Científica con 17 Institutos-- 8 Centros y 187 Investigadores de tiempo completo (62).

Además, desde 1983 se creó la Dirección de Desarrollo Tecnológico y posteriormente el Centro de Innovación Tecnológica instancias que canalizan el flujo de tecnologías desde la - Universidad al exterior y negocian esta transferencia con el comprador. Los avances en este sentido son innovadores y-- con alcances que todavía no se perciben en su magnitud.

Los objetivos que se persiguen son: estimular la innovación tecnológica, aumentar el poder de negociación de la universidad, y canalizar importantes recursos hacia la investigación tecnológica; situación que retroalimenta esta vinculación haciéndola autosuficiente.

Ahora bien, aparte de la Universidad Nacional Autónoma de México existe otra institución universitaria en nuestro país digna de ser mencionada, por su determinación en su vínculo con el sector productivo, como lo es el Instituto Politécnico Nacional. La necesidad que en el IPN se desarrollaran programas de investigación y de posgrado está presente - desde su creación.

(62) Dir. General de Planeación Evaluación y Proyectos Académicos Agenda Estadística 1991 UNAM. México 1991.

En la actualidad son la Dirección de Estudios y posgrado e Investigación (DEPI) y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CIEA), las dos instancias que promueven y desarrollan la investigación en el IPN. En primer lugar, son las Secciones de Graduados e Investigación de cada escuela -- las encargadas de impulsar y desarrollar la investigación y, en segundo término son los Centros y Unidades de Enseñanza e Investigación. En general son doce escuelas profesionales--- y ocho Centros y Unidades de Enseñanza e Investigación los -- que dependen administrativamente de la DEPI.

El Centro de Desarrollo de Productos Bióticos fundado -- en 1986 es una de las Instituciones de creación más reciente. Surgió como una de las líneas de investigación en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Además existen otros centros de Investigación que tienen su sede en el interior del-- País. El Centro interdisciplinario de Ciencias Marinas tiene su sede en Baja California y el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integrado, así como el Centro de Investigación Tecnológica en Computación y el Centro-- de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital.

En estas Instituciones se ofrecen 15 programas de Doctorado, 67 programas de maestría y 36 cursos de especialización -- en donde están inscritos cerca de 3 mil estudiantes que son -- atendidos por 720 Profesores-Investigadores. De 1961 a 1989 han egresado 16 mil candidatos; se han graduado 174 doctores--

1053 maestros y se han otorgado 1979 diplomas de especialización (63). La mayor parte de los graduados en maestría y doctorado lo han hecho en la Escuela Superior de Física y Matemáticas, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, -- la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas y la Escuela Superior de Comercio y Administración a las que, en conjunto, corresponde más del 75% de los maestros en Ciencias y el 100% de los graduados como doctores.

El Centro de Investigación y de Estudios avanzados es otro organismo del IPN, y está organizado por departamentos de investigación. En éstos se realiza investigación relacionada con la Física, Fisiología y Biofísica, Matemáticas, Bioquímica, Ingeniería Eléctrica, Química, Biología Celular. Genética y Biología Molecular, etcétera.

Una de las características de la investigación en el IPN es la vinculación de la docencia e investigación. De esta manera la investigación que se realiza en las Escuelas Superiores y en los Departamentos de Investigación está ligada a la formación de investigadores.

Sin embargo, el financiamiento es un problema común a todas las Instituciones de educación superior. La posibilidad -- tanto en la UNAM como en el IPN de que se haga investigación de punta, en última instancia, no depende exclusivamente de los investigadores. Mientras no fluyan los recursos y se -- adopten políticas para producir (no para reproducir) tecnolo-

gías nacionales no saldremos bien librados de la globalización de la economía. Esta responsabilidad, desde luego, no es exclusiva de la comunidad académica, el gobierno y el sector privado tienen que compartirla.

Ahora bien,, habría que preguntarse que sucede con las universidades privadas en nuestro país. Lo que si es cierto-- es que éstas carecen de un proyecto para impulsar la investigación científica. Esta situación obedece, entre otras razones, el perfil profesional que han adoptado las universidades financiadas por el sector privado, está en función de las necesidades del mismo, las cuales están vinculadas fundamentalmente con los procesos productivos de bienes y servicios.

La inclinación de las Instituciones de Educación Superior Privadas (IEPS) por formar profesionales y especialistas (excepcionalmente investigadores) en las áreas económicas administrativas y en ciertas disciplinas sociales, como las ciencias de la comunicación, la psicología etc. (más que --- otras carreras afines como la sociología, la Ciencia Política la historia) expresa el interés de la gran empresa privada de ofrecer carreras directamente relacionadas con el mundo de la producción. En consecuencia, es posible que las IEPS comiencen a redefinir sus "perfiles de desempeño profesional", en virtud de la eventual apertura comercial que seguramente les exigirán nuevo enfoque educativo (como está ocurriendo ya en con los debates suscitados en algunas universidades públicas).

en el cual los criterios de competencia formativa están formuladas con base en los más significativos avances de la Ciencia y la tecnología.

En fin, como se puede observar, parece que es imprescindible que las universidades (ya sean públicas o Privadas) se relacionen con la industria mediante proyectos de desarrollo científico y tecnológico.

Definitivamente, las universidades y las Instituciones de investigación deberán desempeñar un importante papel en el desarrollo y no solamente con la mera contribución de la educación y el entrenamiento técnico, sino también como promotores de una conciencia hacia el cambio técnico y de un clima social favorable hacia el desarrollo.

Las universidades pueden fortalecer la confianza de la comunidad industrial y comercial proporcionando servicios útiles, tales como las pruebas de normas, y mediante la investigación por contrato, Tales contratos con los futuros empleadores, complementados con una relación constante con los egresados, pueden ayudar a las universidades a adaptar mejor sus programas de estudio para tomar en cuenta el hecho de que la mayoría de los científicos y tecnólogos preparados se puedan emplear con mayor utilidad en la agricultura, los servicios de extensión, la producción y la administración, que en la investigación.

Ya que también, las principales funciones de investiga---

ción en un País en desarrollo, a nuestra consideración y en cuanto lo permitan los recursos locales, deberán ser:

- 1.- Ayudar a seleccionar y adaptar los conocimientos científicos y tecnológicos existentes para la satisfacción de necesidades nacionales específicas.
- 2.- Mantener contacto con las innovaciones que se desarrollen en otras partes del mundo y que puedan tener importancia local.
- 3.- Aumentar los conocimientos existentes en campos de importancia potencial, con énfasis particular en las áreas -- que por varias razones, no se estudian o no se pueden estudiar en otras partes, como sucede con los recursos naturales no renovables o los problemas sociales locales.
- 4.- Dentro de los límites de lo anterior, servir como actividad (necesaria) en el adiestramiento del personal científico, técnico y de sus maestros.

Finalmente, hay que mencionar como datos, que existen centros de investigación bien identificados, algunos (como ya lo mencionamos de las grandes Universidades o Institutos técnicos) con numerosas áreas de investigación, otros (como las Instituciones especializadas o las firmas de Ingeniería) que se concentran en problemas concretos o en equipamiento de alta tecnología. La Dirección del Inventario del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología del CONACYT ha elaborado un Directorio Nacional de Instituciones que realizan investigación y

desarrollo experimental, que comprende en la actualidad más -
de 750 Instituciones.

4.3 CREACION DE MECANISMOS FINANCIEROS PARA EL APOYO DE LAS ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

En nuestro país el apoyo financiero que se le ha brindado a la Ciencia y Tecnología no ha sido de gran ayuda. De hecho muchos fondos que se crearon para este fin, han desaparecido, y en la actualidad solo Nacional Financiera y las Entidades de la Banca de Desarrollo son las únicas Instituciones para el apoyo del Desarrollo tecnológico.

Como se puede observar no son suficientes las Instituciones para el apoyo de estas actividades. Con esta situación es definitivamente indispensable que se empiecen a crear otros organismos o fondos, pero con nuevas técnicas financieras que puedan hacer frente a los problemas de riesgo y plazos que la inversión en tecnología supone.

Con esto también queremos decir, que desgraciadamente la propia NAFINSA y la Banca de Desarrollo difícilmente otorgan crédito a inversiones en donde hay gran capital de riesgo, cuando los otorgan exigen al inversionista garantías y tasas de interés fijas para pagar.

La modernización del sistema financiero tiene que contemplar a todas estas actividades; en la medida que no se empiecen a crear nuevos organismos o fondos con nuevas técnicas para el apoyo o proyectos tecnológicos, se trate de empresas o casos particulares, no resultara definitivamente

atractivo inclinarse por las opciones tecnológicas.

Otras fórmulas financieras, que creemos que podrían funcionar:

- La creación de Fideicomisos creados por los propios empresarios en colaboración con el Gobierno y las Instituciones Bancarias.
- Mediante patronatos para el apoyo de la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Ya sea que estos patronatos estén conformados por Asociaciones Cíviles, grupos Empresariales- Universidades etc.
- Asistencia Financiera de organismos Internacionales de fomento de la Ciencia y la Tecnología.

Por otro lado, el papel del Gobierno será en esta cuestión determinante. Es evidente que las actividades dedicadas a la investigación científica y el desarrollo tecnológico necesitan cada vez más recursos financieros. Por lo regular todo lo que son centros de investigación, las áreas de desarrollo tecnológico de las Universidades, el propio CONACYT, trabajan con recursos muy escasos.

Sin embargo, la solución no es de ninguna manera otorgar recursos financieros nada más porque sí; así sea en grandes cantidades. Las condiciones en este sentido, también tienen que cambiar y tienen que estar dirigidas a hacer de este tipo de instituciones lo más productivas posibles. Los recursos financieros que se destinen a estas Instituciones tendrán que-

ser directos, pero se tiene que establecer también que toda -- Institución recibirá mayores recursos de acuerdo al número y -- a la diversidad de sus aportaciones científicas y tecnológicas.

En este mismo orden de ideas, se tiene que brindar el --- reconocimiento y el apoyo financiero en forma permanente, a to dos aquellos que se signifiquen por sus trabajos, por su dedicación, y su constante participación en tratar de dar soluciones prácticas a problemas de tipo económico, ecológico, de ali mentación, de salud, etc. mediante la ciencia y la teconologia.

Ahora bien, este apoyo del Gobierno mediante recursos fi-- nancieros directos también debe estar destinado a aquellas em-- presas que estén decididas a realizar actividades de investiga ci fn y desarrollo tecnológico y no cuenten con los fondos su-- ficientes.

Por último, señalaremos que la inversión en Ciencia y Tec-- nologia pueden producir rendimientos sustanciales, pero ya no-- se les debe considerar como actividades aisladas, merecedoras-- de cierto apoyo, sino componentes de un sistema de habilidades-- y el espíritu de empresa; en nuevas riquezas materiales y bienes tar social.

4.4. FORMACION Y CAPACITACION DE RECURSOS HUMANOS

La integración mundial del desarrollo impone un reto al sistema educativo y exige la formación de recursos humanos -- que sepan aprovechar los avances científicos y tecnológicos e integrarlos a su cultura. La educación como lo menciona el Programa de Modernización Educativa 1990-1994: "Será la palanca de la transformación si los mexicanos encuentran en ella -- un medio para desarrollar nuevas capacidades: La capacidad de generar un estructura productiva, liberadora y eficiente con el apoyo del conocimiento científico y tecnológico; la capacidad de fortalecer la solidaridad e identidad nacional y la cultura científica y tecnológica; la capacidad de los trabajadores para adquirir y humanizar nuevas técnicas de producción;-- la capacidad de ampliar las vías de participación democrática y plural, la capacidad para perfeccionar los servicios a fin de que repercutan eficientemente en el bienestar de la población" (64).

Efectivamente, uno de los principales retos que tiene el país mediante la modernización educativa es la de la formación de recursos humanos principalmente de alta calidad. De ahí que como medida a corto plazo resulte indispensable el reforzamiento de la calidad de educación superior y posgrado. Sin embargo se tiene que considerar que una verdadera formación no resulta

(64) Salinas de Gortari, Carlos "Programa de Modernización Educativa"; Diario Oficial de la Federación 29/01/90 P. 12

ser suficiente sólo con una mayor asignación de recursos, de la actualización de planes de estudio, de mejoras en la infraestructura educativa. El verdadero y necesario esfuerzo que se tiene que realizar es la de vincular la educación con la producción.

El intercambio que se logre entre las universidades y el sector productivo, es lo que permitirá la formación de recursos humanos capaces de brindar los mayores beneficios al país y de ser aptos para competir, innovar y enseñar en otras partes del mundo.

Un intercambio no sólo basado en conocimientos sino también -- de recursos financieros, materiales, tecnológicos, informativos, etc. de ahí la urgencia de que en un futuro no muy lejano las relaciones actuales que mantienen a la universidad y al sector productivo adquieran un carácter más formal y sobre -- todo de trabajo. Finalmente las empresas son las verdaderas alternativas de financiamiento que requieren las Universidades.

Si bien es cierto, que como medidas a corto plazo resulta indispensable el reforzamiento de la calidad de la educación superior y de posgrado para enfrentar el reto científico y -- tecnológico, paralelamente a ello, se debe fortalecer los -- otros rubros de la educación como es la básica y media superior. A ciencia cierta no se sabe que tan difícil pueda ser el llevar a cabo una serie de cambios en etapas muy avanzadas

de educación y cuales podrían ser los resultados, omitiéndolas bases. No obstante a ello, es definitivo que desde las primeras etapas de la educación se tiene que despertar en el estudiante el interés por la innovación como parte del desarrollo de sus capacidades. Con el objeto también de que simultáneamente vaya gestando una cultura científica y tecnológica.

Por otra parte, en lo que se refiere a la capacitación-- en la actualidad muchas empresas en nuestro país aún no saben que el recurso humano es el más importante. Como explica JOSE GIRAL: "tenemos una de las Sociedades más discriminativas del mundo, donde existe una pésima comunicación entre los funcionarios y la primera línea; y casi ninguna comunicación de la primera línea hacia sus jefes. El eslabón más debil es por,-- regla general, la gerencia media y la supervisión que es en donde encontramos en el país gente inexperta, con menos conocimiento de su trabajo y de su gente" (65).

El gran éxito que han obtenido la gran mayoría de las -- empresas del Japón y de Estados Unidos (hablemos de pequeñas -- medianas y grandes empresas) radica primordialmente en la --- oportuna capacitación que le han brindado a su personal. Una-- capacitación de forma general, para todas sus líneas, desde --- cursos a los obreros, al personal administrativo hasta los --- ejecutivos de alta gerencia.

Es indudable, que personal calificado, que ha recibido -
 (65) Giral, José "Visión empresarial del México Nuevo" Tecno-
industria No. 1 Ed. CONACYT México 1991 p. 12,15

cursos de capacitación y adiestramiento; potencialmente resulta ser más productivo y creativo. Y es precisamente personal con estas características el que requieren las empresas-- de nuestro país.

Definitivamente, la situación económica a nivel nacional no es nada apremiante, la falta de inversión de capitales, -- las bajas producciones, la mala calidad en los productos, y -- por ende los bajos salarios; reflejan en su conjunto la falta de competitividad de las empresas mexicanas a nivel internacional.

En este sentido, se tiene que realizar un esfuerzo para salir adelante de esta situación y una alternativa es la capacitación del personal. Con esto tiene que ser una realidad, el hecho de que sí existe una mayor productividad y una mejora en los productos, tendrá que haber un aumento en los salarios, y las posibilidades de crecimiento que requiere el País.

Resulta claro, que las condiciones establecidas por el -- comercio internacional, obligan a las empresas nacionales a -- poner una mayor atención en el rendimiento de su personal. Los avances tecnológicos requieren que el personal de una --- empresa, este cada vez más capacitado y pueda desempeñarse en cualquier tipo de trabajo. En nuestro país, en compensación-- a los bajos salarios, se tiene que estipular o acordar la necesaria implantación de cursos de adiestramiento y actualización en todas las empresas.

Dentro del Sistema Educativo Nacional existen varias Instituciones que proporcionan, en atención a las demandas que la población plantea, servicios de capacitación formal para el trabajo. Destacan los Centros de Capacitación para el trabajo de la Secretaría de Educación Pública y el Colegio Nacional---de Educación Profesional Técnica (CONALEP).

Existen otras instancias como la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO y el INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL que proporcionan capacitación en forma complementaria y limitada, ---como parte de programas de servicios de extensión y educación---continua, en algunos casos mediante modelos escolarizados.

Pueden citarse también el INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO-SOCIAL, el INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL AL SERVICIO DE LOS -TRABAJADORES DEL ESTADO, EL INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO,- la SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES DE LA COMISION--FEDERAL DE ELECTRICIDAD, como otras Instituciones capacitado--ras.

Por su parte, el sector privado ha organizado actividades de capacitación con base en los requerimientos marcados por --la Ley Federal del Trabajo, y si bien las primeras acciones --fueron dirigidas a satisfacer las necesidades internas de las empresas, actualmente se han establecido diversos mecanismos--coordinados por diferentes agrupaciones, entidades empresariales y asociaciones civiles que han abierto la oferta de sus --servicios a la Sociedad en general.

No obstante, a los avances en materia de capacitación -- de recursos humanos, éstos todavía dejan mucho que desear. En primer lugar no resultan ser suficientes los lugares en los -- que se brinda la capacitación, adicionalmente la demanda de -- capacitación se ha orientado substancialmente hacia actividades propias del sector terciario de la economía, generador de servicios. En segundo lugar, muchos de los servicios de capacitación presentan serias deficiencias principalmente de actualización. Por último, no existe una verdadera aproximación -- sistemática entre los centros de capacitación y el sector productivo.

La intervención del gobierno en este aspecto es fundamental, además de la capacitación que se tiene que brindar al -- personal que compone el sector público, es conveniente la implantación de cursos de capacitación en las diferentes regiones del país, en los que prácticamente no existen, y que por lo -- regular son las zonas de producción agrícola. La tarea de modernización del campo Mexicano, que ha emprendido el gobierno Salinista, sin duda alguna requerirá de gente capacitada, concedora de los avances tecnológicos y de su utilidad en el campo, para responder a los objetivos que ha planteado el gobierno y que son: Mayor productividad y mejora en la calidad de -- los productos para poder competir en los intercambios comerciales con otros Países. Resulta definitivo con todo esto, la -- creación de cursos dirigidos substancialmente hacia activida--

des de los sectores primario y secundario que incluyan el --
manejo de nuevas tecnologías.

Finalmente, la capacitación de los recursos humanos. de -
una empresa, de un negocio, de una propiedad agrícola, es com-
ponente directo de ese proceso de asimilación que requiere el -
País. Si el gobierno y las empresas no toman conciencia de --
esto, se seguirá dependiendo permanentemente de la transferen
cia de tecnología del exterior y a un precio muy alto. Parece
inminente que aquellas empresas que no puedan pagar el eleva-
do precio, desaparecerán o serán absorbidas por las grandes -
corporaciones multinacionales.

4.5 INSTRUMENTOS DE REGULACION, ORIENTACION Y FOMENTO TECNOLÓGICO

El Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 señala; "la mayor parte de las regulaciones de la actividad económica fue creada hace ya mucho tiempo. Existen regulaciones que tienen hasta más de cien años en vigencia y, naturalmente no responden a las condiciones ni a los retos actuales, especialmente en el marco de una economía abierta a la competencia externa. La regulación excesiva impone costos elevados limita la competencia impulsando los precios a la alza, discrimina entre diversos agentes productivos, desalienta la productividad y propicia una asignación ineficiente de los recursos. El exceso de regulación castiga más a los que menos tienen, afecta principalmente a la pequeña y mediana industria y en general a quienes disponen de menores recursos"(66)

En este sentido, el Plan Nacional de Desarrollo tiene como uno de sus principales objetivos la desregulación económica, así como la creación de nuevos instrumentos de regulación acorde con la actual situación económica, y como parte de esas condiciones que se tienen que establecer para propiciar y facilitar en este caso el desarrollo tecnológico en nuestro País.

La creación de nuevas leyes no se pueden realizar de mane

(66) Cfr. Salinas, Carlos "Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994" Diario Oficial de la Federación México, D.F. 31/06/89 p.31

ra arbitraria sino que deben mantener una absoluta coherencia con las diversas leyes existentes (Leyes fiscales, leyes industriales, leyes de planeación etc.) y que principalmente -- orienten y garanticen apoyo.

A continuación haremos mención, de los principales instrumentos de orientación y regulación así como de fomento --- tecnológico en nuestro país:

LEY GENERAL DE NORMAS, PESAS Y MEDIDAS.

Esta Ley pretende establecer normas técnicas para procesos y productos, y metrología para control de calidad. Las -- normas son especificaciones con carácter oficial, en todos --- aquellos aspectos considerados necesarios para la protección del consumidor. A su vez la especificación de calidad es la expresión técnica de los deseos, condiciones o necesidades -- que el cliente requiere.

Para esto existen varios tipos de normas que contempla-- esta Ley: Normas Industriales: son el conjunto de especificaciones en que se define, clasifica un material, producto o -- procedimiento para que satisfaga las necesidades y usos a que está destinado.

Normas Opcionales: Son las que satisfacen los requisitos que establece la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial para que los solicitantes obtengan Sello Oficial de Garantía en sus productos.

LAS NORMAS OBLIGATORIAS SON:

- Las que rigen el Sistema General de Pesas y Medidas.
- Las Industriales que la SECOFI fije a los materiales, procedimientos o productos que afectan la vida, la seguridad o la integridad corporal de las personas.
- Las que se señalan, a juicio de la Secretaría, a las mercancías objetos de exportación.
- Las que se establezcan para materiales, productos, artículos o mercancías de consumo en el mercado Internacional,-- que específicamente señale la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, cuando lo requieran la economía del ---- País o el interés público.

Normas Internacionales, en forma similar a la manera en -- que se fijan normas en México, se hace en los demás países -- del mundo, por lo que un productor desee exportar requerirá -- indagar sobre la existencia de Normas obligatorias en el --- país en donde desee vender sus productos si no quiere verse -- sujeto al rechazo correspondiente, sobre todo teniendo en --- cuenta que las normas internacionales pueden diferenciarse -- en un grado mayor o menor calidad a las normas aplicadas en -- el país.

LEY PARA PROMOVER LA INVERSION MEXICANA Y REGULAR LA INVER--
CION EXTRANJERA.

Esta ley busca controlar el monto y orientación de la par-- ticipación extranjera. Se establecen en ella bases para un--

tratamiento discriminatorio a distintos tipos de empresas, - aunque con un criterio diferenciador deficiente pues conside- ra como nacionales a empresas con un 49% del Capital extran- jero.

LEY DE FOMENTO DE LA PROTECCION DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL.

El Senado de la República aprobó y publicó el 27 de --- Junio de 1991 esta Ley, con objeto de dar seguridad jurídica a la inversión; brindar a los negocios establecidos en el-- País, sean nacionales o extranjeros, recursos jurídicos para defender su propiedad industrial y colocar al país a nivel - competitivo con otras naciones del orbe en este terreno.

"Además facilitará la competitividad en los negocios y dará- seguridad a los inventores mexicanos ya que empresas e indi- viduos gozarán de la misma protección que se goza en los --- países industrializados", así lo afirmó la Secretaría de Co- mercio y Fomento Industrial (SECOFI).

Cabe señalar que esta nueva Ley abrogó, a otras dos le-- yes anteriores que regulaban la propiedad industrial como -- fueron la Ley de Invenciones y Marcas y la Ley sobre el Con- trol y Registro de Transferencia de Tecnología y el Uso y -- explotación de Patentes y Marcas.

Para los efectos de la Ley de la Protección de la Pro-- piedad Industrial, se cuenta con la Secretaría de Comercio - y Fomento Industrial la que tiene como principales atribucio

nes; la promoción de las invenciones de aplicación industrial y su desarrollo comercial mediante la divulgación de acervos documentales sobre invenciones publicadas en el país o en el extranjero; la actualización del directorio de personas físicas o morales relacionadas con estas actividades -- la realización de concursos y certámenes relacionados con -- esta materia; y asesoría a empresas o a intermediarios financieros.

Además de la Secretaría, se tiene previsto contar en un futuro próximo con la participación del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial que será un organismo descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio y tendrá entre sus atribuciones: el ser órgano de consulta y apoyo técnico de la Secretaría en materia de propiedad industrial; difundir, asesorar y dar servicio al público en esta materia; efectuar investigaciones sobre el estado de la técnica, y las demás que se requieran para su eficaz funcionamiento.

La ley se encuentra dividida en cuatro grandes rubros -- que son:

I N V E N T O S, que a su vez incluye a las patentes (que no son más que inventos registrados).

M A R C A S, que incluye a los avisos comerciales, nombres -- comerciales, denominaciones de origen y los anuncios comerciales.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA. esto incluye a las licencias, -- convenios.

COMBATE A LA COMPETENCIA DESLEAL. esto incluye a lo que es estrictamente la protección, así como a las sanciones.

- En cuanto a los puntos más relevantes, podemos destacar:
- 1.- Las patentes tendrán una vigencia de 20 años improrrogables, contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud con sus correspondientes pagos;
 - 2.- La ampliación del período de vigencia de las marcas a 10-años, renovable indefinidamente por lapsos de la misma -- duración;
 - 3.- Los nombres comerciales podrán recibir protección a nivel de todo el territorio nacional, si las empresas los -- utilizan y publiciten a la misma escala;
 - 4.- Los avisos comerciales se protegerán por períodos de 10 -- años, pudiéndose renovar su vigencia por períodos idénticos.

Así mismo destaca que las invenciones en las áreas tecnológicas en las que actualmente no existe protección de patentes podrán protegerse por medio de éstas, como en el caso de aleaciones, productos químicos y sus especialidades, procesos y productos biotecnológicos, etc. véase art. 20 de la misma -- Ley. Igualmente esta ley brinda protección a los modelos de utilidad, diseños industriales y a las denominaciones de -- origen.

La nueva legislación, protege también la información es-
tratégica comercial e industrial que se mantiene con carácter
de confidencial al interior de las empresas, previéndose san-
ciones para quienes incurran en la violación de los secretos
industriales o comerciales de que se traten; véase Art. 82.

Además de las disposiciones mencionadas, esta Ley esti-
pula medidas de simplificación administrativa que permitirán-
agilizar los trámites de registros de marcas, patentes, mode-
los de utilidad, nombres y avisos comerciales, de modo que --
los particulares puedan proteger sus derechos de propiedad --
industrial de manera expedita.

Véase arts. 179-197. Es importante mencionar también que an-
teriormente existía un Registro Nacional de Transferencia de
Tecnología, en donde se tenían que registrar o dar a conocer
todo tipo de invenciones y asuntos relacionados con licencias
o convenios. La nueva Ley simplifica todo esto, de tal forma
que todo tipo de relación o convenio relacionado con propie-
dad industrial, se puede realizar de persona a persona o de -
personas a empresa o viceversa, sin necesidad ya de un órga-
no intermediario.

Finalmente, mencionaremos que como toda ley, la Ley de -
Fomento de la Protección Industrial, la respalda también un -
soporte jurídico internacional y este se compone de:

- 1).- Convenio de París 1883.
- 2).- Convenio que establece la Organización Mundial

de la Propiedad Intelectual. Estocolmo, Suecia
14/Julio/1967.

- 3).-Arreglo de Lisboa relacionado a las denominaciones de origen y registro internacional. 31/Septiembre/ 1958.
- 4).-Tratado de Nairobi sobre la protección del símbolo olimpico adoptado en Nairobi el 26/Septiembre/ 1981.

Esta legislación internacional ya ha sido ratificada por México, y es importante darla a conocer porque son las instancias a las que se puede apelar o acudir cuando no existe un arreglo de acuerdo a las leyes nacionales. Esto por lo regular sólo es en casos en donde existan negociaciones con extranjeros.

Finalmente, es importante decir, que los instrumentos normativos y de regulación son parte fundamental de las condiciones que se requieren crear para un desarrollo tecnológico. Sin embargo, la verdadera respuesta de que si se quiere un desarrollo tecnológico en este país está únicamente en la decisión de los interesados.

4.6 DOTACION ADECUADA DE RECURSOS TECNOLOGICOS

Día con día dentro de las diferentes áreas de una empresa, una oficina de gobierno, una universidad, en los diferentes negocios, etc. existe una gran tendencia a la automatización de todos sus procesos. La existencia de sistemas computacionales, de inteligencia artificial, parecen ser el común denominador ya de muchos establecimientos. De ahí, que sea de gran importancia que el profesionista, el empleado, el estudiante, en fin aquellas personas que se encuentran integradas a ciertas instituciones cuenten con estos adelantos y empiecen a entablar un contacto directo con el uso de la tecnología.

Resulta evidente, que por el momento no se podrá dejar de seguir importando tecnología de otros países; y de seguir siendo más usuarios que productores o reproductores. Sin embargo, esta es la primera condición para conocer una determinada tecnología, poder asimilarla, y posteriormente tratar de innovar algo. De hecho, en nuestro país y aunque se trata de tecnologías blandas muchas empresas las adquieren, y ya en la actualidad la innovan después de un proceso de aprendizaje, nuevos servicios o productos (como les llaman ellos) para sus clientes; este es el caso de los bancos.

Ha resultado de gran ayuda el uso de este tipo de herramientas, principalmente sobresalen las aplicaciones administrativas, aplicaciones técnicas o científicas aquí por ejem-

plo se pueden mencionar a los diagnósticos médicos, pronósticos meteorológicos, control de trayectorias de satélites etc. Por último sobresalen las aplicaciones en áreas deportivas.

Sin embargo, así como existen muchos establecimientos -- que ya cuentan con estos adelantos, también hay muchos que no cuentan con ellos.

En este sentido, se tiene que realizar un esfuerzo conjunto -- por tratar de proveer o dotar de este tipo de recursos a aquellas áreas que carezcan de estos insumos y que por su carácter estratégico así lo requieran.

Muchas empresas, Instituciones de la Administración pública, centros de investigación, escuelas, trabajan hoy en día con herramientas muy absoletas, pudiendo ser más dinámicas si utilizan tecnología más avanzada.

De esta manera, se tiene que crear mecanismos a través de solicitudes, concursos, donaciones, para proveer de este tipo de recursos en donde se requiera. En este aspecto, le corresponde a cada caso particular realizar un estudio de diagnóstico sobre las carencias de este tipo de equipo y que sus solicitudes de esta forma tengan una mayor formalidad.

La ayuda del gobierno en este sentido, puede estar dirigida principalmente, en establecer convenios y contratos con -- las principales empresas que fabrican este tipo de tecnologías para brindar mayores facilidades en la adquisición de estos -- insumos, mediante los mecanismos que ya se mencionaron.

Finalmente, todo esto tiene que ir acompañado de una -
adecuada capacitación del personal que realice sus labores -
con estas herramientas.

4.7 CREACION DE REDES DE INFORMACION ENTRE LOS DIFERENTES --
SECTORES, CONFIGURADOS DENTRO DE TODO PROCESO DE DESARRO-
LLO TECNOLOGICO

Actualmente en México se pueden obtener servicios - de información a través de distintos centros. El Fondo de información y Documentación para la Industria (INFOTEC), fue -- creado en 1974 como un fideicomiso de Nacional Financiera y-- el CONACT, con el fin de separar las funciones de informa---- ción técnica llevadas a cabo dentro del mismo centro por el - servicio de Información Técnica. Entre los servicios que --- INFOTEC presta se encuentran:

- La consultoría en planeación estratégica, búsqueda de oportu-- nidades de mercado, factibilidad, ubicación geográfica ópti-- ma, recursos humanos y, en general, consultorías en el área - económica financiera.
- Asesoría técnica en monitoreo tecnológico, diagnóstico tec-- nico, sistemas computacionales e informática.
- Identificación, selección y evaluación de tecnologías;
- Gestión en la negociación y comercialización tecnológica;
- Capacitación mediante cursos y seminarios en áreas como -- planeación estratégica, administración de tecnología y de pro-- ducción, análisis de productividad y de calidad, así como uso de paquetes computacionales; y
- Servicios de información técnica con cobertura y enlace --

con otros acervos, complementada por elementos de accesibilidad y facilidad de búsqueda, así como la búsqueda a requerimientos específicos de la industria. Este servicio se puede obtener por medio de la afiliación, consultas o convenios.

La gran vinculación lograda por INFOTEC con el sector industrial ha hecho que sus ingresos se eleven en tal forma que es autofinanciable.

Por otra parte, existe el Sistema de Información Científica y Tecnológica (SICYT) que suministra datos, documentos y bibliografías y alienta el préstamo a intercambio de materiales. Este servicio abrió el paso, durante la última década, al servicio de Consulta a Bancos de Información (SECOBI) que cuenta con acceso a 500 Bancos Nacionales y Extranjeros que incluyen 250 millones de referencias.

El SECOBI ofrece conocimientos útiles a los usuarios mediante:

- Instalación de terminales, asesoría en la consulta de bases de datos y aplicación del correo electrónico.
- Atención al público en general y a otros bancos de información;
- Obtención de documentos técnicos y administrativos;
- Traducción de documentos;
- Cursos de capacitación de operadores;
- Suministro de datos en la sala de información y análisis.

Este sistema posee también modalidades de apoyo, tales-

como: registro de publicaciones periódicas nacionales, catálogo colectivo de publicaciones seriadas, creación y desarrollo de redes de información y asistencia a bibliotecas.

Sin embargo, estos servicios aún adolecen de ciertos problemas.

El principal de ellos se refiere a su orientación, pues en la mayoría de los casos se encuentran más enfocados a satisfacer las necesidades de investigadores, catedráticos y tecnólogos, funcionando más como bibliotecas, en lugar de responder a los requerimientos de las empresas.

En cuanto a INFOTEC, si bien es cierto que es un buen ejemplo de servicio al sector industrial, es evidente que no cubre totalmente las necesidades del sector productivo de todo el país.

En este sentido y como parte de una propuesta, es indispensable la creación de un mayor número de centros de información, pero sobre todo distribuidos geográficamente en las principales zonas industriales del país. Con acervos más actualizados sobre los descubrimientos científicos y las innovaciones tecnológicas de reciente aparición, tanto en el País como en el resto del mundo. De esta forma el que haya una serie de centros de información con una distribución geográfica sugiere la creación de un conjunto de redes, para el acceso a la información más veraz y oportuna.

Es importante que día con día la relación entre los cen--

tros de información aunque en este momento sean sólo los --- existentes sea cada vez más estrecha con las empresas, pero también con las universidades que se han decidido ha emprender un desarrollo tecnológico conjunto. La interconexión -- entre este conjunto de sectores es esencial, de ahí la vital importancia de las redes de información.

Ahora bien, como todos sabemos, el régimen de propiedad industrial brinda un marco de control y protección a todo -- tipo de invención. Para esto es necesaria la creación o que se le atribuyen funciones a un organismo del gobierno, con-- el objeto primordialmente de órgano central e intermediario-- que establezca los nexos entre los centros de información,-- las empresas y las universidades (incluyendo centros de in-- vestigación). Con funciones de organización, inspección, ase-- soría jurídica, para el establecimiento de registros y cón-- digos especiales para el acceso a información. Esto con el fin de proteger a los diferentes intereses intelectuales que se-- puedan manejar a través de las redes.

Es este sentido, la intervención del gobierno sería muy oportuna, y este órgano central del que hablamos y que contro-- laria las diferentes redes de información, podría ser la Se-- cretaría de Comercio o Fomento Industrial, o en todo caso el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que finalmente se -- encuentran más relacionados con el ámbito del desarrollo tec-- nológico.

4.8 DESARROLLO DE UNA CULTURA TECNOLÓGICA

Si bien es cierto que el gobierno puede brindar una serie de condiciones, como es el apoyo financiero, incentivos-fiscales, de creación de infraestructura, de leyes de fomento con la finalidad que las empresas emprendan un desarrollo tecnológico. Creemos que esto no será suficiente si al mismo tiempo no se inicia la gestación de una cultura tecnológica. De lo contrario existe la posibilidad, todo el tiempo, de seguir observando esa actitud pasiva, sin ninguna reacción a los diferentes cambios por parte de los empresarios. Una actitud que finalmente tiene repercusiones en las universidades, en los centros de investigación, etc.

Esto se debe esencialmente a la ausencia de una cultura empresarial exportadora, inclinada a enfrentar riesgos y a explorar nuevos mercados. Por lo que es necesario en este sentido, una gran estimulación mediante cursos dinámicos de adiestramiento, de un intercambio permanente de conocimientos con diferentes sectores industriales de todo el mundo, por medio de grandes exposiciones, conferencias, seminarios con la finalidad de conocer las posibilidades que brinda la inversión en tecnología.

Sin embargo, también se requiere que el desarrollo de una cultura tecnológica sea cada vez más extensiva a todos los ámbitos de la sociedad. Una cultura tecnológica que haga un llamado principalmente a la "creatividad" sobre todas las

cosas. Una creatividad que se requiere que cada día sea más manifiesta, en todos los sectores de la Sociedad por los grandes retos que nos esperan.

Indudablemente, las carreras científicas y técnicas jugarán un papel de gran importancia en nuestro país en los próximos años. Y probablemente el auge que puedan cobrar estas carreras esté en detrimento de otras como podrían ser las ciencias sociales. Sin embargo, no olvidemos esto, que la tecnología se encuentra en todas partes. Y queremos partir de la idea de que un verdadero desarrollo tecnológico tiene que tener como principales bases la conformación de grandes grupos-multidisciplinarios, es importante, el que haya siempre una gran cantidad de criterios así como la unificación de los mismos, con el fin de tratar de buscar que la mayor cantidad de beneficios que pueda brindar la ciencia y la tecnología se -- puedan expandir y aprovechar en todo el país.

La preparación de las nuevas generaciones, también será un factor esencial. Es necesario reevaluar dentro de esta modernización educativa que trata de implantar nuestro actual--presidente, las asignaturas que se imparten a nivel de educación básica y media sobre educación tecnológica. La importancia de la ciencia y la tecnología en la actualidad, debe de ser del conocimiento de todos.

Inculcar a las nuevas generaciones una cultura que tenga -- como fundamento la creatividad, es sin duda alguna un gran --

paso, que finalmente conducirá a tratar de darle solución a la gran cantidad de problemas con que cuenta el País.

Al hablar de tecnología, hay que insistir nuevamente, no es hablar solamente de tecnología de punta, todo aquello que podemos inventar y comercializar para que posteriormente sea de uso común, es el principio para tratar de buscar un autosuficiencia tecnológica.

Por último, el que se realicen en la actualidad, y ahora con mayor frecuencia, una serie de eventos, exposiciones, -- conferencias, publicaciones, programas de televisión, promociones todo esto relacionado con la ciencia y la tecnología, sin duda es de gran ayuda para que la sociedad se interese cada vez más por estos temas. Pensar que con todo esto podemos aspirar a ser una sociedad del primer mundo, es algo que -- esta completamente fuera de nuestro alcance, sin embargo pensar que con todo esto podemos sobrevivir, es definitivamente -- ser más realistas.

C O N C L U S I O N E S

Los actuales cambios económicos, de apertura, comercial, de lucha de mercados, obligan a nuestro país a pensar-- en las actividades científicas y tecnológicas como una verdadera alternativa de modernización de la planta productiva del país. En efecto, mejorar la inserción comercial supone incrementar la competitividad en bienes y servicios. Ello en el mediano plazo sólo se logra incrementando la productividad e -- incorporando innovaciones tecnológicas que hagan compatible-- el dinamismo exportador y la elevación del nivel de vida de la población.

En estos momentos, las políticas de desarrollo tecnológico así como sus efectos en la calidad, diseño, procesos y productos adquieren una gran importancia en la penetración de ciertos mercados. Ahora más que nunca y de acuerdo al --- compromiso que tiene el país de enfrentar en un futuro próximo un Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, -- el apoyo del gobierno debe ser decisivo a las actividades --- científicas y tecnológicas.

Resulta definitivo que México no debe tener exclusivamente como bases para su desarrollo y crecimiento económico, sus recursos naturales y su mano de obra barata. Se -- tiene que crear otro tipo de ventajas comparativas como es -

el desarrollo de industrias intensivas en capital y el uso - del componente tecnológico. Así la formación de ventajas na cionales debe prestar atención a los elementos centrales de una política industrial, las normas técnicas, la cooperación comercial y técnica entre empresas, la política de inversión extranjera y la política de especialización productiva y co-mercial.

Sin embargo, ante todo se tiene que considerar que la estructura industrial del país se compone en su mayor par te de micros, pequeñas y medianas empresas, que a su vez la mayoría de éstas no se encuentran orientadas a la exporta--ción y no cuentan con grandes recursos financieros, de infor mática y tecnológicos.

Con base a estas características se tiene que sen-tar las bases para emprender un desarrollo tecnológico de ca rácter nacional . Un desarrollo tecnológico que no este basa do exclusivamente en la importación de tecnología, sino del--aprovechamiento de los recursos científicos y tecnológicos, - así como de los humanos que se concentran en los centros de - investigación, Universidades, firmas de ingeniería y consul to ría, y hasta los de las propias empresas etc., con que cuenta el país. Que tenga como principales fines la adaptación, asi milación y creación de nuevas tecnologías.

En este sentido, la nueva política que diseñe e -- inátrumente el gobierno tiene que estar principalmente diri--

gida a un verdadero reconocimiento y aprovechamiento del Potencial del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología ya no puede ser concebido como un ente aislado y pasivo sino como una alternativa de progreso económico.

Resulta fundamental que dentro de la estrategia de exportación que esta adoptando el país se empiecen a crear y vender paquetes tecnológicos de manufactura nacional.

Ahora bien, a lo largo de la investigación, se pudo comprobar que el interés por parte de la industria mexicana en la inversión y fomento a las actividades científicas y tecnológicas ha sido mínimo. Esto ha obedecido como ya se dijo anteriormente por las características de las empresas mexicanas, pero también por la falta de información y credibilidad en estas actividades porque no brindan resultados inmediatos y por la ausencia de una cultura científica y tecnológica.

Esta falta de preparación para el cambio, indudablemente, puede traer graves consecuencias como podría ser la quiebra de muchas de las empresas en nuestro país. En este sentido, y a manera de justificación, tiene que existir un ente que se preocupe por esta situación y que establezca las condiciones adecuadas para propiciar el desarrollo tecnológico; y consideramos que tiene que ser el gobierno.

Un gobierno que corte la distancia entre el discurso y la realidad, que su papel se centre en ser el principal-

organizador, promotor, de las actividades científicas y --- tecnológicas. Que las acciones emprendidas por la adminis-- tración pública, tengan la tarea de propiciar todo el tiempo las condiciones adecuadas que incentiven a un desarrollo tec-- nológico nacional. Con acciones orientadas a la formación de recursos humanos; creación de nuevos mecanismos y fórmulas -- financieras para el apoyo de la investigación científica y -- el desarrollo tecnológico; de apoyo logístico a las entida-- des que lo requieran; de asesoría técnica y jurídica a empre-- sas que estén decididas a emprender un desarrollo tecnológi-- co; a una descentralización de la Ciencia y la Tecnología y su aprovechamiento por los estados de la federación. Final-- mente, la creación de infraestructura científica y tecnológi-- ca será fundamental.

Sin duda alguna, el éxito que pueda lograr nuestra-- política de desarrollo tecnológico, dependerá del óptimo sis-- tema de comunicación y acuerdos a los que pueda llegar el go-- bierno, con las empresas, las universidades y los centros de-- investigación.

Cabe señalar, que si bien es cierto, que la mayoría de las empresas que componen la estructura industrial del --- país son similares en su dimensión, cada una en particular -- tiene sus propias necesidades y por lo tanto responde de di-- ferente forma. Habrá empresas que requerirán tecnología de -- punta, otras sólo requerirán tecnologías de proceso y así ---

sucesivamente. Esto es importante decirlo, ya que el desarrollo tecnológico en este sentido, no permite modelos rígidos y uniformes para todas las empresas. En este punto, resulta imprescindible que se haga presente la creatividad de los principales protagonistas para el diseño, instrumentación, aplicación de modelos y fórmulas tecnológicas para las empresas.

Esto finalmente es lo que permitirá un mayor acercamiento y conocimiento del verdadero potencial de las empresas de nuestro País. De tal forma, que se empiece a crear -- una capacidad competitiva, pero no como un resultado lineal -- de las actividades en investigación y desarrollo, sino como -- producto del grado de articulación productiva y social de la economía.

Además en un contexto internacional caracterizado -- por la innovación tecnológica y el cambio en el paradigma -- tecnoeconómico, si bien los elementos de la competitividad estructural se vuelven estratégicos, también es lo que permite -- que un país imponga precios si la calidad y la tecnología de sus productos lo permiten. De ahí la imperiosa necesidad que las empresas del país comiencen a producir productos de alta calidad y competitividad.

Por otra parte, lo que es una realidad, es que ya -- no se puede seguir dependiendo tecnológicamente, se tiene que aspirar al logro de una capacidad tecnológica. De lo contra-

rio, esa dependencia a la que se esta sometido, ya no será -- con el tiempo únicamente tecnológica sino económica y cultural.

Se trata de ganar tiempo, el dinamismo de las actividades científicas y tecnológicas obliga a ello, ya que si bien es cierto que los resultados de los procesos científicos y tecnológicos son a largo plazo, en la medida en que no se sienten las bases desde ahora, ni se podrán ver nunca dichos resultados, y cada vez más será más amplia la brecha tecnológica que nos separa de otros países.

La ciencia y la tecnología no deben ser concebidas como la panacea que le dará solución a todos los problemas que enfrenta el país; eso sería simplificar la realidad. La concepción de la ciencia y tecnología en una sociedad como la nuestra, tiene que ser principalmente una alternativa para el mejoramiento económico y por lo tanto para elevar el nivel de vida de la población. En ese último punto, la labor de la administración pública sera esencial en el sentido de que sus acciones procuren que los beneficios obtenidos de la Ciencia y la Tecnología sean aprovechados por la Sociedad en general. Como pueden ser los beneficios ecológicos, de salud, en la educación, en el mejoramiento de los productos básicos y secundarios, en el deporte etc.

Finalmente, los resultados que se quieran obtener de la implantación de una política de desarrollo tecnológico-

en nuestro país, estarán determinados por la capacidad de --
aceptación por parte de la Sociedad Civil.

ANEXO DE CUADROS
ESTADÍSTICOS

I N D I C A D O R E S D E L A C I E N C I A

Y L A

T E C N O L O G I A E N M E X I C O Y E L

M U N D O

Gasto promedio del Gobierno Federal en C y T entre 1971 y --
1981, como porcentaje del PIB: 0.39

-- --

Año y porcentaje en que se ha destinado la mayor suma de recur
sos financieros para la C y T: 1981 con el 0.52 (PIB)

-- --

Porcentaje del PIB que se recomienda a las Naciones como gas
to en C y T, según la UNESCO: 1.5

-- --

Salario mensual promedio de un investigador calificado en Mé--
xico: Entre 800 y 1000 dólares. O sea, entre 2 millones ----
400 mil pesos y 3 millones de pesos.

-- --

Número de Becas Nacionales que se ocupan para una sola beca--
al extranjero, según los montos del CONACYT: 20

-- --

Costo aproximado de una Beca de Doctorado en Harvard: --
170 mil dólares.

- - -

Gasto en millones de pesos por importación de bienes de -
capital en 1981: 14 672

- - -

Gasto en millones de pesos por compra de Tecnología en 1980:
4,000

- - -

Crecimiento anual del número de investigadores durante los --
últimos 35 años en México: 8 por ciento.

- - -

Número de investigadores por cada 10 mil habitantes en Méxi--
co: entre 1 y 1.5

- - -

Número aproximado de investigadores por cada 10 mil habitan-
tes en algunos países como Argentina, Brasil o España: 3

- - -

Número aproximado de Investigadores por cada 10 mil habitan-
tes en algunos países industrializados: 40 y 50

- - -

Número redondo de becas otorgadas por el CONACYT en 20 años:

40 mil.

- - -

Porcentaje de estas Becas que se ha destinado a estudios técnicos a nivel medio: 50

- - -

Número de investigadores que dejaron la UNAM entre 1982 y 1987: 400

- - -

Gasto programado adicional en 1991 para repatriar Científicos, en millones de pesos: 30 mil

- - -

Número de investigadores que reciben ingresos del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en todas las áreas: 6 mil

- - -

Porcentaje de mujeres que integran la comunidad científica mexicana: 20

- - -

Edad promedio de los Científicos en México: entre 36 y 38 años.

- - -

Número de Mexicanos Becados que están registrados como estu--
diantes en el Extranjero en 1990: 500

- - -

Proporción de la infraestructura nacional de investigación que
se ubica en la zona Metropolitana de la Ciudad de México: --
90 por ciento.

- - -

Número de Mexicanos becados que estudian en Estados Unidos:
300

- - -

Número de Estudiantes de posgrado que estudian en México ---
(1989): 49 mil

- - -

Número de estudiantes de posgrado que estudian en el D.F. y--
el Estado de México: 20 mil (40 por ciento).

- - -

Número de doctores producidos por la U.N.A.M. en 1987: 83

- - -

Número de estudiantes de posgrado mujeres y hombres en la ---
U.N.A.M. durante el mismo Ciclo Escolar: 3 mil 85 y 6 mil --
602 respectivamente.

Proporción de investigadores que posee la U.N.A.M. como parte de la comunidad científica del país: Uno de cada cuatro.

- - -

Porcentaje (acumulado) de egresados titulados que representan las carreras de Biología, Física, Química y Matemáticas en la U.N.A.M. (1986); 4.

- - -

Número de investigadores de tiempo completo del área científica y humanística en la UNAM: 867 y 511 respectivamente.

- - -

Proporción del gasto de la U.N.A.M. destinado a la investigación en 1990: 23%

- - -

Número de investigadores en América Latina y el Caribe (1986): 100 mil

- - -

Número de investigadores en Japón: 400 mil

- - -

Porcentaje de investigadores que representa la región Latinoamericana con relación a la comunidad mundial; 2.4

- - -

Porcentaje de artículos científicos publicados en revistas -
internacionales, generador por investigadores latinoamerica-
nos, entre 1975 y 1984: 1

- - -

Número aproximado de científicos contratados por la Compañía
Transnacional DUPONT: 5 mil

- - -

Porcentaje del gasto nacional en C y T por parte de las em--
presas privadas en México: 304

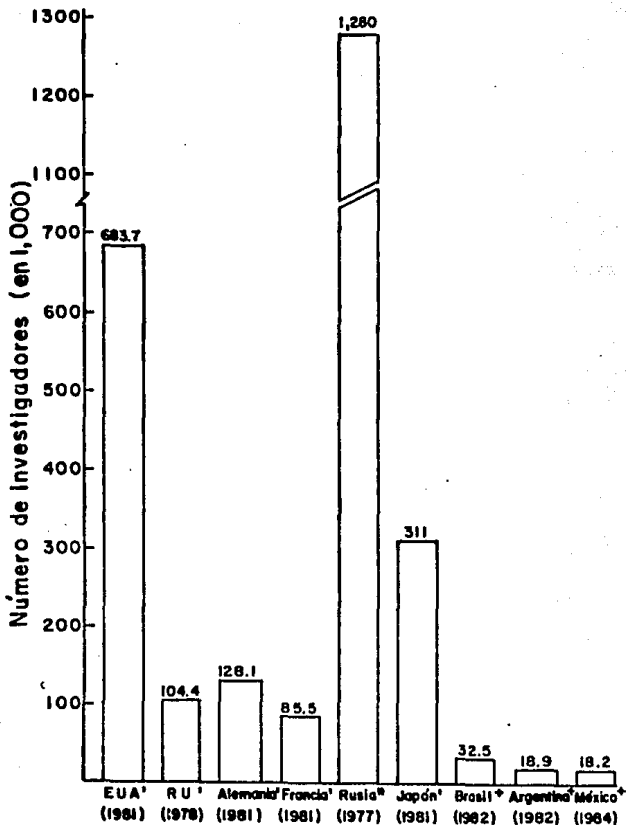
Proporción de las tecnologías importadas que provienen de --
Estados Unidos: 60 por ciento

- - -

Porcentaje de las Tecnologías importadas que provienen de los
cuatro países mas importantes de Europa en ese renglón: 15

- - -

FUENTE: Indicadores de la Ciencia y la Tecnología en el---
Mundo" "La Ciencia en México" SUPLEMENTO ESPECIAL
EL DIA MEXICO D.F. p.p. 12, 14



- Número de personas empleadas en IDE por país

Fuentes: * Oficina de Ciencia y Tecnología Japonesa, "La ciencia y la tecnología en papel", 1979

* Datos Banco OECD/STHU, Noviembre 1985.

+ Citado en: "Tiempos difíciles" y T. en A.L. durante el decenio de 1980
Sagasti Feo. y Cook Cecilia: Grade Lima, Dic. 1985

- Recursos humanos en ID para América Latina, y sus relaciones.

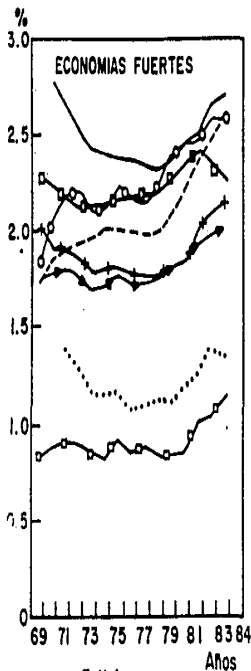
País	Investigadores Número	Año	Número de Investigadores por cada 100, habitantes	Gasto total en ID (en millones de dólares)		% de ID en el PIB	Gasto en ID Per cápita
				\$	Año		
Brasil	32,508	(1982)	25.62	1231	(1980)	0.47	9.28
Argentina	18,929	(1982)	64.92	683.7	(1980)	0.58	24.21
México	18,247	(1984)	23.68	841	(1985)	0.53	11.2
Cuba	11,400	(1980)	117.4	196.4	(1983)	0.72	19.82
Perú	4,858	(1980)	28.09	64.2	(1980)	0.30	3.71
Colombia	4,769	(1982)	17.71	42.9	(1982)	0.15	1.60
Venezuela	4,568	(1983)	27.86	252.6	(1980)	0.43	16.81
Chile	4,530	(1982)	39.46	98.4	(1982)	0.41	8.57
Uruguay	1,500	(1980)	51.58	12.6	(1980)	0.20	4.35
Paraguay	1,019	(1981)	31.67	4.8	(1980)	0.12	1.52

Fuente: Sagasti y Cook: "Tiempos difíciles en AL durante el decenio de 1980";
Grade Lima, 1985 Dic. 8.

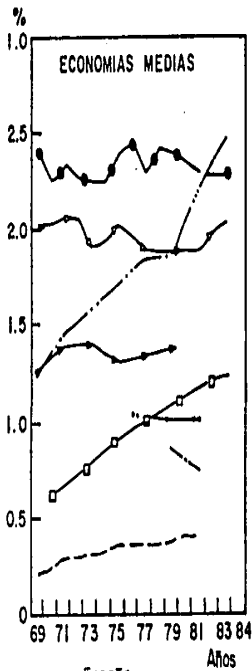
Indices del gasto en ID para América Latina.

País	Gasto por investigador (en dólares)	Investigadores por patente nacional soli- citada.	Gasto en ID per cápita	Gasto por patente nal. solicitada
Brasil	37,873	8.54	10.3	323,435
Argentina	36,119	12.54	24.4	452,932
México	46,089	25.91	11.68	1'194,165
Cuba	17,228	126.60	19.64	2'181,064
Perú	13,221	47.60	3.56	629,319
Colombia	8,869	105.90	1.56	939,227
Venezuela	55,297	23.50	16.8	1'299,479
Chile	21,721	32.35	8.2	702,674
Uruguay	8,400	4.43	4.2	37,212
Paraguay	4,710	--	1.3	--

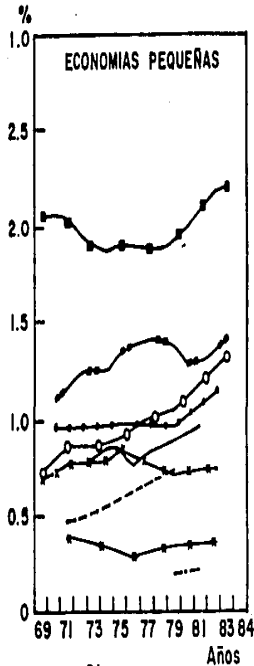
Fuente: Cita anterior



— E. U. A.
 - - - - - Japón
 —○— Alemania
 —+— Francia
 —□— Reino Unido
 —□— Italia
 Canadá
 —△— CEE



- - - - - España
 Australia
 —○— Holanda
 —□— Suecia
 —△— Bélgica
 —●— Suiza
 —□— Austria
 - - - - - Yugoslavia

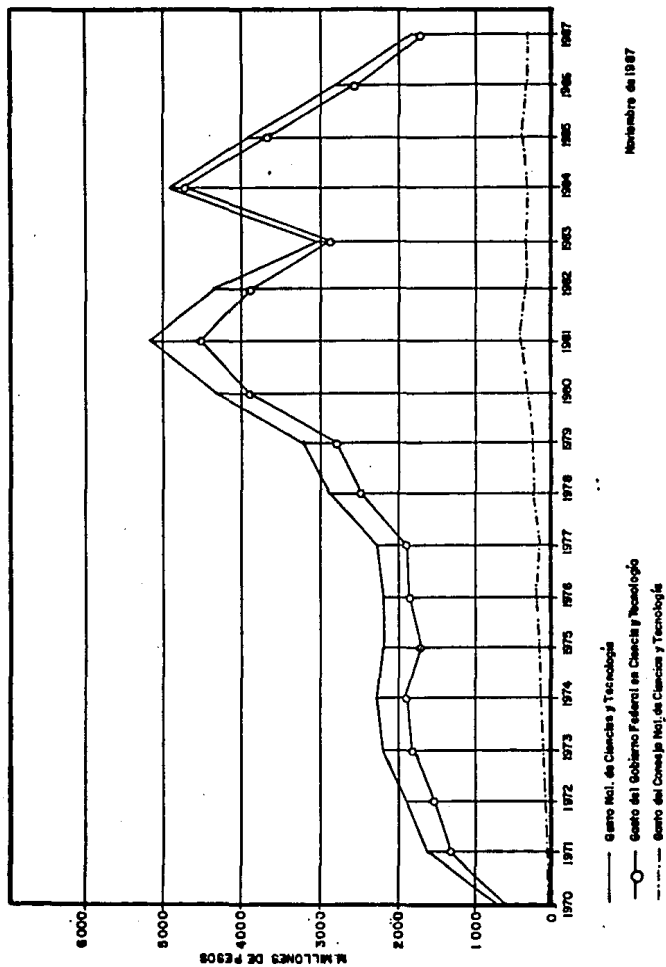


—○— Dinamarca
 —●— Noruega
 —□— Grecia
 —○— Finlandia
 —□— Portugal
 —●— Nueva Zelanda
 —x— Irlanda
 - - - - - Islandia
 —○— OECD

Gráfica -- Porcentaje del PIB dedicado a la investigación y desarrollo.

Fuente : Banco de Datos de OECD/STHU Noviembre 1985.

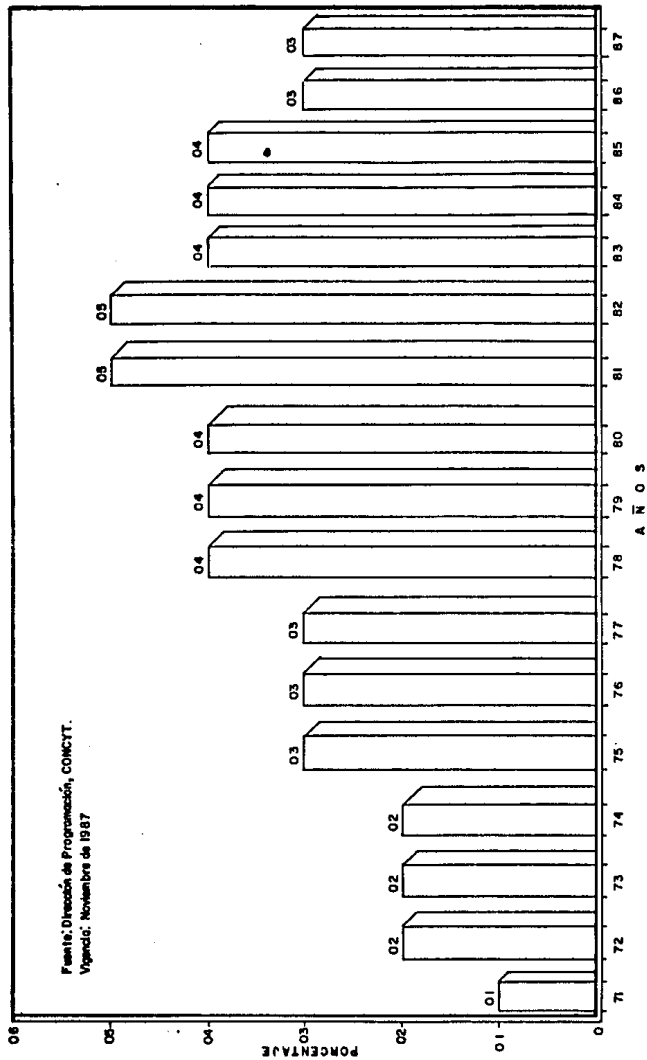
Indicadores del gasto en actividades científico-tecnológicas.
(Precios constantes 1970)



Noviembre de 1987

Gasto del CONACYT en relación al producto interno bruto.

Fuente: Dirección de Programación, CONACYT.
Vigencia: Noviembre de 1987



B I B L I O G R A F I A

B I B L I O G R A F I A

Alvárez, Héctor "Algunas consideraciones sobre la evaluación del traspaso tecnológico" Articulación tecnológica y productiva Ed. U.N.A.M. México, D.F. 1986 p.p. 129-141

Ballesteros, Carlos La promoción Estatal de la Tecnología -- Ed. F.C.P. y S. U.N.A.M. México D.F. 1989 p.p. 79

Barre, Raymond Economía Política Tomo 1 Ed Ariel México 1981. p.p. 214

Cabral, Roberto Industrialización y Política Económica Ed. F.C.E. México 1981. p.p. 235

Castaños, Arturo et al Administración de proyectos de innovación Tecnológica Ed. Gernika México 1986 p.p. 149

Cuadernos de Renovación Nacional EDUCACION Y CULTURA Ed.- F.C.E. México 1988. p.p. 124

Cuadernos de Renovación Nacional Apertura Comercial y Modernización Industrial Ed. F.C.E. México 1988 p.p. 126

Blanco José "El Contexto Internacional" México Hoy Ed.-- Siglo XXI México 1987 p.p. 31

De gortari, Elí La metodología, una discusión y otros ensayos sobre el método Ed. Grijalbo México 1980 p.p. 145

DEPI Secretaría Académica del I.P.N. Catálogo de Estudios - de Posgrado Ed. I.P.N. México 1990 p.p. 122

Esteva, José Antonio "Hacia un sistema de indicadores de asimilación tecnológica" Articulación tecnológica y Productiva Ed. U.N.A.M. México 1986 p.p. 143-153

Fanjzabler, Fernando "Reflexión sobre las especificidades de la Industrialización en América Latina" Articulación Tecnológica y Productiva Ed. U.N.A.M México 1986 p.p.15-30

Giral, José et al Tecnología apropiada Ed. Alhambra México 1980 p.p. 175

Giral, José "Asimilación de Tecnología" Articulación Tecnológica y productiva Ed. U.N.A.M. México 1986 p.p. 155
169.

Guadarrama, Roberto "La tercera Revolución Científica y Tecnológica de la Humanidad" Estudios Políticos Núm. 1 Ed. - F.C.P. y S: U.N.A.M México D.F. 1988 p.p. 4-11

IBAFIN Tecnología e Industria en el Futuro de México Ed. - Ed. Diana México, D.F. 1989 p.p. 222.

Kaplan, Marcos Estado y Sociedad Ed. U.N.A.M. México D.F. 1987 p.p. 223.

Halty-Carrère, Máximo Estrategias de Desarrollo Tecnológico para Países en Desarrollo. Ed. Colegio de México México 1986 p.p. 191

Leyes y Códigos de México Legislación sobre propiedad industrial Ed. Porrúa México 1990 p.p. 550.

Hodara, Joseph Política para la Ciencia y la Tecnología núm 23. Ed. U.N.A.M. México 1986 p.p.23

Malo, Salvador "Sistema Nacional de Investigadores" Ciencia y Tecnología en tiempos de crisis Ed. SEP México 1988 -- p.p. 91-103.

Martens, Jean Claude El sistema Mexicano de Ciencia y Tecnología Ed. Ministerio de Minas e Hidrocarburos Venezuela - 1982 p.p. 53.

Martín del campo, Enrique "Política Científica y Tecnológica en los E.U.A." Ciencia y Tecnología en el mundo Ed. --- CONACYT México 1982 p.p. 183-201.

Martín del Campo Enrique "Política Científica en los E.U. y su comparación con las estructuras mexicanas" Ciencia y Tecnología en el mundo Ed. CONACYT México D.F. 1982 p.p. 153-181

RESKALA, HORACIO "La lucha por la hegemonía mundial: el caso de los nuevos materiales" Estudios Políticos núm. 1 Ed. -- P.C.P. y S. U.N.A.M. México D.F. 1988 p.p. 13-19

SAMUELSON et al ECONOMIA Ed. Mac Graw Hill México ---
1983 p.p. 1156

SECOFI Informe de labores 1989-1990 Ed. SECOFI México --
1990. p.p. 37

SUGIURA, YOKO "El Desarrollo de la Ciencia y la tecnología -
en Japón" Ciencia y Tecnología en el mundo Ed. CONACYT ----
México 1982 p.p. 435-499

Poder Ejecutivo Federal Plan Nacional de Desarrollo 1982-1988
Ed. Gobierno de la República México 1982. p.p. 179

VILLAREAL, RENE México 2010 Ed. Diana México D.F. 1988
p.p. 399

Poder Ejecutivo Federal Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994
Ed. S.P.F. México 1989 p. 143

H E M E R O G R A F I A

Ciceri, Norberto "Vinculación Universidad-Industria" Ciencia y Desarrollo núm. 68 jun/86 Ed. CONACYT México. p.p. ----
55-69

López, Eugenio "Los parques Tecnológicos como instrumentos -- para la innovación" Ciencia y Desarrollo núm. 87 Ec. CONACYT p.p. 115-123.

Pacheco, Teresa "El discurso como instrumento de la política científica en México" Ciencia y Desarrollo núm. 82 -----
CONACYT México p.p. 35-47

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial "Ley de Fomento de la Protección de la Propiedad Industrial" Diario Oficial de la Federación Jueves 27/Jun/1991 México D.F. p.p. 31

Secretaría de Programación y Presupuesto. "Programa Nacional - de Ciencia y Modernización Tecnológica" 1990-1994 Diario Oficial de la Federación Jueves 8/marzo/1990 México D.F. ----
p.p. 30

Galindo, Carmen "La Ciencia en México suplemento especial del XXIX Aniversario" El día 30/06/91 México D.F. p.p. 19

OTERO, GERARDO "Ciencias, nuevas tecnologías y universidades" Ciencia y Desarrollo núm. 87 Ed. CONACYT México co. p.p. 49-59

Todd, Eugenio "El drama de los jóvenes investigadores" -- EL UNIVERSAL México, D.F. 10-12-90 p.p. 24

Vivanco, Roberto "Aprobada la Ley de la propiedad Industrial" El Economista Viernes 17/Mayo/1991 México D.F. p.p. 1-19

Secretaría de Educación Pública "programa de Modernización Educativa" 1990-1994 Diario Oficial de la Federación ---- 29/01/92 México D.F. p.p. 71.

Giral, José "Visión Empresarial del México Nuevo" Tecnología Industrial Ed. CONACYT núm. 1 NOV/DIC 1991 p.p. 6-17

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial "Programa para la Modernización y Desarrollo de la Industria M Pequeña y Mediana 1991-1994."- Diario Oficial de la Federación Jueves 16 - de Abril de 1991 p.p. 11

A U D I O G R A F I A

SEMINARIO: La innovación Tecnológica en el contexto económico contemporáneo.

"Políticas Públicas y Políticas Tecnológicas"

Pedro Escorsa (Universidad Politécnica de Cataluña, España)

Víctor Urquidí (El Colegio de México)

Roberto Villarreal (Dirección General de Desarrollo Tecnológico SECOFI)

"Vinculación Universidad-Industria"

Henry Etzkowitz (N.Y. State University)

Jaime Martuscelli (Centro para la innovación tecnológica)

Leopoldo Rodríguez (Comisión de Tecnología CONCAMIN)

Miércoles 24 de Octubre de 1990.

Auditorio: Nabor Carrillo de la Coordinación de la Investigación Científica, Ciudad Universitaria.

Institución Organizadora: Centro para la Innovación Tecnológica Universidad Nacional Autónoma de México.

CURSO: La Gestión de la Tecnología

Coordinador: Luis Valdes Hernández

Expositores: Lic. Martín Hernández Lara

Ing. Rafael del Olmo

Ing. José de Jesús Camacho Sabalza

Lic. Arturo Muñoz Cota

Del 6 al 26 de Octubre de 1991.

**Institución Organizadora: Universidad de la Américas A.C.
Campus Ciudad de México.**