

104
2ej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE ECONOMIA

**INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO
EN MEXICO (A CARGO DE QUIEN Y COMO
INCENTIVARLO)**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMIA
P R E S E N T A :
ANTYNEA MEZA MUÑOZ

DIRECTOR DE TESIS: LIC. GUSTAVO E. SAURI ALPUCHE



MEXICO, D. F.

AGOSTO DE 1998.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

266613



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos:

A mis padres:

Por su amor, apoyo y comprensión
irrestringidos.

Esperando que la espera haya valido la
pena.

A mis hermanas:

Por los maravillosos momentos
compartidos.

Con la esperanza de volver a estar
reunidas.

A mis primos:

Por la confianza brindada y el apoyo
alentador, sin el cual esto no habría sido
posible.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN MEXICO
(A CARGO DE QUIÉN Y COMO INCENTIVARLO)

***INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
TECNOLÓGICO EN MÉXICO***

***(A CARGO DE QUIÉN Y CÓMO
INCENTIVARLO)***

MÉXICO, D. F. 1998

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1.- HACIENDO INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

1.1 CONCEPTOS.....	6
1.2 MARCO TEORICO.....	11
1.3 ANTECEDENTES.....	15
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21

CAPÍTULO 2.- EL ESTADO MEXICANO COMO ORGANO RECTOR DE LA I&D

2.1. MARCO INSTITUCIONAL DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA.....	24
2.2 I&D EN LA EMPRESA.....	32
2.3. RELACIÓN ESTADO – EMPRESA.....	44
2.4 FUENTES DE FINANCIAMIENTO PÚBLICAS.....	49

CAPÍTULO 3.- EL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO

3.1. DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	68
3.2. EDUCACIÓN Y UNIVERSIDAD.....	71
3.3. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	80
3.4. LOS CONTRAS DE LA TECNOLOGÍA.....	90

APÉNDICE UNO: ESTRATÉGIAS.....	94
---------------------------------------	-----------

APÉNDICE DOS: ESTADÍSTICAS.....	98
--	-----------

CONCLUSIONES.....	100
--------------------------	------------

BIBLIOGRAFIA.....	102
--------------------------	------------

INTRODUCCIÓN

*"El hombre necesita
muchas estructuras
distintas para sus distintos
propósitos, los pequeños y
los grandes"¹*

Es común que ante las crisis dirijamos la vista hacia nuevas alternativas de crecimiento, algunas surgen al interior del país y otras, son producto de la observación del entorno exterior. La crisis de los años ochenta dio una mayor atención a la tecnología, es decir, fue la alternativa que en esos momentos abría la posibilidad de afrontar dicha crisis, que aunque presente desde los sesenta, se logró retrasarla gracias a las políticas de endeudamiento y del gasto público.

Ese retraso implicó mayores costos económicos y fuertes repercusiones a nivel social y político; aunado a ello, restarle importancia a la adopción de nuevas políticas industriales que ya se gestaban en otros países, ha tenido por saldo, el enorme rezago que actualmente se tiene frente a ellos, en materia tecnológica, rezago que se amplía vertiginosamente ante el carácter dinámico que reviste la actual revolución científico - tecnológica.

¹ Schumacher, E.F., "Lo pequeño es hermoso". 1978

En el umbral del siglo XXI, el origen de esta problemática, así como sus consecuencias tan devastadoras, obligan a reorientar las políticas sobre el crecimiento económico, creando condiciones que favorezcan un crecimiento gradual e integral del conjunto del país.

Partimos del supuesto de que la ciencia se convierte en prerrequisito del avance técnico y productivo, en forma paralela a este proceso, la división social del trabajo se ha caracterizado por una división del trabajo que ya no se conforma con predominar en las tareas cotidianas, sino que ahora sustituye trabajo directo, por complejos mecanismos electrónicos y digitales. La división social del trabajo, en su nueva modalidad, no sólo ahorra tiempo, sino recursos humanos, los cuales se ven desplazados prácticamente hacia la nada, debido a que las posibilidades de empleo son casi inexistentes. Recordemos que la planta industrial de nuestro país no cuenta con la capacidad suficiente para absorber al total de ciudadanos que año con año se incorporan al mercado de trabajo. De manera que la disminución de oferta de empleo en el sector industrial es un factor clave en el impulso de la economía informal.

Lo anterior no es sino el resultado de una serie de acontecimientos que se van conjugando con el devenir del tiempo, pero como suele ocurrir sólo nos percatamos de las consecuencias y poco conscientes somos de cómo se van gestando los acontecimientos. Esto mismo ocurre con la tecnología, esta presente en prácticamente todo nuestro entorno, forma parte de nuestro modo de vida, nos hemos acostumbrado a su desarrollo acelerado, quizá por ello no nos detenemos a pensar el trabajo que ha implicado tal o cual producto o proceso, más aun, no advertimos que

detrás del progreso tecnológico se encuentra un proceso de Investigación y Desarrollo (I&D).Entendiendo por I&D, el cambio tecnológico que se da y estudia al interior de las entidades empresariales.

A nivel nacional, la I&D se encuentra a cargo de Organismos Federales, Centros de Investigación y Universidades, y Agentes Empresariales; tales como el CONACyT, IPN, UNAM, ITES, ITAM. Lo anterior de acuerdo a lo establecido en la política estatal, a través del Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, y porque la misma dinámica histórico - económica parece haber marcado esa pauta. Sin embargo, debemos reconocer que con frecuencia las políticas se quedan en buenos propósitos y no se reflejan en la realidad del país, ello constituye un grave problema pues en los tiempos que corren resulta un suicidio marginarse ante los cambios tan vertiginosos que ocurren en materia tecnológica.

Por lo anterior, partimos de la hipótesis de que el impulso de la I&D requiere además de los mecanismos de política, con los que ya se cuenta, un cambio sustancial en la cultura y en las Instituciones que la promueven.

CAPÍTULO 1

HACIENDO INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

1.1 CONCEPTOS

En el campo económico - tecnológico, es común confundir algunos conceptos y más aún extender su aplicación a fenómenos que tienen su propia nomenclatura; el caso más frecuente es el de hablar de cambio tecnológico, cuando sólo se trata de una modernización. Por ello es muy importante tener claros los conceptos para evitar caer en esta clase de errores.

Por lo anterior, y para efectos de este trabajo, entenderemos por Investigación y Desarrollo (I&D), el cambio tecnológico que se da y estudia al interior de las entidades empresariales. Incluye tres actividades:

1 Investigación Básica - Consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fenómenos y hechos observables, sin el propósito de darles una aplicación o utilidad determinada. Por lo general, los resultados de la investigación básica no se ponen a la venta, comúnmente se publican en revistas científicas o se difunden directamente a colegas u organismos interesados; también puede ocurrir que por razones de seguridad, los resultados sean considerados como confidenciales.

Usualmente, la investigación básica es realizada por científicos que establecen sus propios objetivos y organizan su propio trabajo, sin embargo, se dan casos en que este tipo de investigación se orienta o dirige a ciertas áreas de interés general.

Existe una clara diferencia entre la investigación básica pura y la básica orientada; a diferencia de la primera que se realiza para avanzar en el conocimiento, sin el propósito de obtener ventajas económicas o sociales, la investigación básica orientada se realiza con la intención de producir una amplia base de conocimientos susceptibles de fincar una plataforma que permita resolver problemas ya formulados o que se presenten en el futuro.

2 Investigación Aplicada.- También se refiere a la realización de trabajos para adquirir nuevos conocimientos, con la diferencia de que se orienta hacia un objetivo práctico específico. Implica la consideración de todos los conocimientos existentes y su profundización, con la intención de solucionar problemas concretos.

La investigación aplicada desarrolla ideas y las convierte en algo operativo, sus resultados recaen en primer lugar, sobre un producto o un número limitado de productos, operaciones, métodos o sistemas. Los conocimientos derivados de este tipo de investigación son comúnmente objeto de patentes, pero también pueden permanecer secretos.

3 Desarrollo Experimental.- Se refiere a trabajos sistemáticos con fundamento en los conocimientos existentes, dirigidos a la producción de nuevos materiales o productos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora de los ya existentes.

La clasificación anterior no está exenta de problemas teóricos y prácticos, toda vez que en la vida real, una separación y un carácter secuencial de

estas categorías no se da comúnmente. Por lo general, las tres actividades pueden ser realizadas en un mismo centro e incluso por el mismo personal. Podemos apreciar que el producto producido por la I&D, es *conocimiento*, que aunque dirigido a un propósito, no deja de serlo, ya que por sí mismo no produce ganancias, ventas o reducción de costos, pero produce el *know - how* y la base para conseguir esos resultados.

Por otra parte, también podemos distinguir la I&D que se refiere a los productos, de la que se refiere a los procesos.

La I&D relativa a productos

Su carácter puede derivar en un producto cuya utilización prevista, características de funcionamiento, atributos de diseño, servicios añadidos o utilización de materiales y componentes, presenta diferencias significativas con relación a productos fabricados con anterioridad. Tales innovaciones pueden hacer intervenir tecnologías radicalmente nuevas o utilizar una combinación de tecnologías existentes para nuevos usos.

La I&D de producto puede también adquirir un carácter progresivo o incremental, es decir, resultará en una mejora substancial del producto ya existente. Un ejemplo de innovación incremental lo encontramos en la sustitución de metal por materiales plásticos en aparatos y mobiliario de cocina.

La I&D relativas a procesos

Con el desarrollo de un proceso se llega a la adopción de nuevos métodos de producción o significativamente mejorados. Dichos métodos pueden implicar variaciones en el equipo, en la organización de la producción o en ambos. Pueden enfocarse a la producción de mejores o nuevos productos, cuya realización sería imposible con métodos o instalaciones clásicos; o bien pueden incrementar el rendimiento de los productos ya existentes.

Se puede distinguir entre *investigación y desarrollo*, aún cuando no existe una perfecta demarcación ente ellos. Mientras el propósito de la investigación es descubrir conocimientos nuevos, el del desarrollo se refiere a la aplicación de ese conocimiento, a su expansión y vinculación con otros campos del conocimiento. El desarrollo aplica y relaciona los principios descubiertos para elaborar productos manufacturados de alta calidad. En este trabajo nos referiremos a tres tipos básicos de I&D: incremental, radical y fundamental.

1 I&D Incremental: poca investigación y mucho desarrollo.- Su propósito es conseguir pequeños avances en tecnología, partiendo de una base ya establecida de conocimientos científicos o de ingeniería, por lo tanto, la tarea se considera no altamente arriesgada desde el punto de vista técnico, pues no se refiere al descubrimiento de nuevos conocimientos, sino a la aplicación inteligente de los ya existentes.

Ejemplo de lo anterior, son los esfuerzos por reducir los costos de fabricación. Las mejoras incrementales, como su nombre lo indica, son pequeñas, pero al sumarse, los ahorros logrados llegan a ser significativos.

2 I&D Radical: gran investigación y gran desarrollo.- Partimos de la idea de que la base científica por sí sola no es suficiente para lograr resultados prácticos. A menudo, los objetivos preestablecidos implican el descubrimiento, y éste a su vez implica un riesgo técnico, una fuerte inversión de recursos económicos y materiales, así como de tiempo. A simple vista, parece que este tipo de I&D es de alto riesgo, no siempre es así, lo que sucede es que en las primeras fases, el costo es modesto, y se incrementa una vez que el proyecto pasa a la etapa de desarrollo; a la cual se llega sólo cuando la investigación ha reducido la incertidumbre a niveles empresariales aceptables.

3 I&D Fundamental: gran investigación y ningún desarrollo.- Se propone profundizar en el desarrollo de la capacidad investigadora en campos con potencial tecnológico, en los que la compañía confie lograr un impacto a largo plazo. Otro objetivo es el de prepararse para la explotación comercial de los campos elegidos.

Este tipo de investigación va acompañado de gran incertidumbre, presenta la toma de decisiones más cruciales a que puede enfrentarse una empresa. ¿Debe la empresa emprender esta investigación?, ¿se está dispuesto a esperar el tiempo que requiere para poder ofrecer beneficios?, son sólo algunas de las muchas preguntas que surgen en este tipo de investigación.

1.2 MARCO TEÓRICO

Abordaremos el análisis del tema que nos ocupa desde una perspectiva Institucionalista; coincidimos con Douglas North en que el Cambio Institucional es el modo en que las sociedades evolucionan a lo largo del tiempo, dicho cambio, ocurre por lo general de forma incremental y continua. En este contexto, las Instituciones adquieren una dimensión que escapa de las fronteras de un objeto específico tangible, adquiere el sentido más amplio de la acción de instituir; de ahí que se considere a las Instituciones como las reglas del juego en una sociedad, es decir, los lineamientos ideados por el hombre, que dan forma a la interacción humana; esto es, el marco en que se realiza dicha interacción.

Destacaremos aquí las siguientes características de las Instituciones:

- Tienen a reducir la incertidumbre toda vez que constituyen la guía en la interacción humana. En el campo económico definen y limitan el conjunto de elecciones de los individuos.
- Las limitaciones pueden ser formales, esto es, las normas; e informales como los acuerdos y códigos de conducta; los llamados, "usos y costumbres", que no se encuentran en la normatividad, pero que por la fuerza del uso forman parte implícita de las interacciones individuales.
- Las limitaciones institucionales incluyen aquello que se prohíbe hacer a los individuos y, en ocasiones se explicitan las condiciones en que a los individuos se les permite realizar cierta actividad.

La violación de las limitaciones institucionales, es penalizada, ello torna complejo el desempeño de las instituciones, pues se requiere de una vigilancia en el cumplimiento de las normas, y el sancionar y aplicar el castigo correspondiente a su incumplimiento resulta costoso.

- El marco institucional determina qué organismos surgen y cuáles evolucionan.

El hecho de que las Instituciones reduzcan la incertidumbre en la interacción humana, brindando estabilidad, no contradice el que se encuentren en cambio permanente. A través de acuerdos, normas de comportamiento, códigos de conducta; y el derecho escrito, las Instituciones se encuentran en continuo cambio. Al respecto, no debemos creer que tal proceso es sencillo, en realidad, el cambio Institucional, es un proceso complicado. Las normas formales pueden cambiar de la noche a la mañana como resultado de decisiones políticas; en cambio, el carácter de las normas informales, insertadas en la costumbre y la tradición, son más resistentes a los cambios inducidos por políticas deliberadas.

Limitaciones Informales

Aún en las sociedades más primitivas pueden encontrarse limitaciones que dan la estructura a sus relaciones socioeconómicas.

Las limitaciones informales provienen de la información transmitida socialmente y son parte de la herencia que llamamos Cultura, en ésta se conforma el marco conceptual que interpretará dicha información. El filtro cultural da continuidad a las situaciones y sus soluciones, prolongando su

existencia y haciendo de las limitaciones informales una fuente importante de continuidad en el cambio social a largo plazo.

Aunque las limitaciones informales no son observables directamente, los contratos escritos, proporcionan ocasionalmente, evidencias de los cambios en las limitaciones informales.

Limitaciones Formales

Son una característica de las economías modernas y parte muy importante del conjunto de limitaciones que dan forma a las elecciones. North puntualiza que la diferencia entre limitaciones formales e informales es de grado, es decir, a medida que pasamos de sociedades menos complejas a complejas, las limitaciones formales han cobrado mayor importancia.

De esta manera, las limitaciones formales e informales dan como resultado organismos particulares de cambio, que nacen por los incentivos contenidos en el marco institucional y que, en consecuencia, dependen de él.

El cambio incremental, surge de las señales captadas por los organismos políticos y económicos que les indican los beneficios que pueden obtenerse, modificando el marco institucional existente. Más que estas percepciones, resulta crucial la información recibida, y la manera de procesarla. Si los organismos son eficientes, las elecciones también lo serán.

Siguiendo esta pauta, en nuestro País, como para la mayoría de los países del llamado Tercer Mundo, encontramos que las Instituciones reproducen las condiciones para mantenerse en la misma situación económica política y social, aquí afirmariamos que tanto las normas formales como las informales oponen resistencia al cambio, la situación se caracteriza por el predominio de

incentivos que generan resultados ineficientes. Por ejemplo, se favorece la creación de monopolios, en lugar de alentar la competencia; los incentivos no se orientan a la actividad productiva, y en general, la base estructural institucional le es menos propicia.

Por otra parte, partiendo de la definición que North hace sobre las organizaciones, que a la letra dice:

"Son entidades, ideadas por sus creadores con el propósito de maximizar la riqueza, el ingreso u otros objetivos definidos por las oportunidades que brinda la estructura institucional de la sociedad".¹

Comprendemos que las organizaciones quedan condicionadas por el marco institucional, de manera que éste puede favorecer o no, el desarrollo y logro de los objetivos de las organizaciones. Nuestro interés se centra en los organismos dirigidos al avance en materia de Investigación y Desarrollo (I&D) y creemos que la estructura institucional puede impulsar las innovaciones productivas y organizacionales que incentiven la I&D.

¹ North, Douglas; 1995 p. 99

1.3 ANTECEDENTES

La revolución industrial fue el resultado de profundos cambios socioeconómicos y culturales que se expresaron en una nueva y diferente visión del mundo, representada por el movimiento cultural europeo conocido como la *Ilustración*. Se comenzó aplicando las tecnologías basadas en conocimientos artesanales que tenían poco que ver con el conocimiento científico de la época, y no fue hasta la consolidación de la revolución que empezaron a emplearse tecnologías basadas en la ciencia. La relación de causalidad es la siguiente: la demanda del sistema productivo comienza a estimular el crecimiento de la investigación científica, cuyo resultado fue la creación de sistemas de I&D con capacidad de respuesta a las demandas del aparato productivo.

En América Latina, las teorías del progreso económico ya eran comunes antes de la segunda guerra mundial. En los años treinta y cuarenta, algunos científicos destacados reclamaban el apoyo gubernamental de la investigación básica, a menudo sobre una base de apoyo compartido con el exterior, como medio para construir "comunidades científicas" y así alcanzar el desarrollo económico que se suponían causalmente ligados. El periodo inmediato anterior a la segunda guerra fue testigo, en algunos países, de intentos de aumentar las actividades institucionales y los instrumentos de política pública para establecer una capacidad de investigación nacional. A finales de la guerra, y sobre todo, en los años cincuenta y sesenta, el expansionismo del sistema capitalista creó una nueva división internacional del trabajo, en la que los países subdesarrollados son testigos mudos de una invasión sin precedentes de empresas extranjeras, pues al término de la guerra, la investigación y desarrollo surgieron como fuerzas industriales ampliamente reconocidas. Destacaron en la rama industrial, la química, la electrónica y los productos farmacéuticos por utilizar novedosos productos

basados en desarrollos tecnológicos, lo que provocó un súbito interés por la I&D, principalmente en los Estados Unidos, Europa y las nacientes firmas japonesas.

En México, los primeros intentos por estimular y planear el desarrollo de la investigación científica y, más aún, vincularla con objetivos de desarrollo socioeconómico, iniciaron formalmente durante el periodo del presidente Cárdenas (1934 - 1940), en ese periodo surgieron las primeras ideas e intentos por impulsar el desarrollo científico - tecnológico nacional, esas ideas ilustran los objetivos que años más tarde se formalizarían con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. También en este periodo se crea el *Instituto Politécnico Nacional*. Llama la atención la periodicidad que se observa en México, en cuanto a la creación de instituciones de este tipo, mismas que Rosalba Casas¹ caracteriza de la siguiente manera:

- i) 1920 - 1940.- se registran los primeros acontecimientos que dan cuenta del interés del Estado por impulsar el desarrollo científico y se crea, en 1935, dentro de la Secretaría de Educación Pública, el *Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica (GENESIC)*.

Se trató del primer organismo gubernamental creado especialmente para orientar la actividad científico - tecnológica, para hacer de ella un instrumento de desarrollo económico, objetivo para el cual, se asignó a la actividad agropecuaria, la función de centro de la industrialización del país. La actividad científica debía cumplir con la tarea de introducir las técnicas más modernas en los sectores agrícola e industrial.

¹ Casas Rosalba. "Ciencia y tecnología en México. Antecedentes y características actuales", En *Revista Mexicana de Sociología*, Vol. XLV N° 4 Oct. Dic. 1983.

-
- ii) 1940 - 1970.- etapa que algunos historiadores consideran de consolidación. Aquí se observa una continuidad en el discurso oficial a cerca de lo importante que es impulsar la actividad científica.

También se crean en este periodo organismos como el *Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC)*, en 1950, cuyo propósito consistía en fomentar precisamente la actividad científica. Funcionó por espacio de diecinueve años, hasta la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

- iii) 1970 - 1985.- se da la etapa de institucionalización de la política de ciencia y tecnología, mediante la creación de un gran aparato administrativo. La creación del CONACYT, hace explícitos los objetivos de vincular el desarrollo científico con el tecnológico. Sin embargo, la elaboración de una política científica - tecnológica es influida por presiones externas, emanadas de la enorme presión e influencia que ejercen los países desarrollados sobre los subdesarrollados, en materia económica, política y social; todo bajo el argumento de orientar a los países hacia la "modernización".

Con excepción del periodo Cardenista, los objetivos de desarrollo científico y tecnológico, no formaron parte de una propuesta general de desarrollo económico y social, los gobiernos posteriores a Cárdenas elaboraron planes sectoriales y regionales sin ningún nexo entre ellos. Paralelamente a la falta de continuidad en los planes y objetivos, se observa una carencia de conciencia social en los investigadores mexicanos, quienes además se rigen por patrones como el individualismo y el interés de reconocimiento y prestigio. que poco o nada tienen que ver con una verdadera vocación científica.

En la región latinoamericana, el interés de los gobiernos por desarrollar una base científica y tecnológica propia, es resultado de la acción de múltiples organismos internacionales encargados de difundir durante los años sesenta, la idea de que América Latina estaría en posibilidades de alcanzar el desarrollo económico y social, mediante la creación de una infraestructura científica y tecnológica.

Comparativamente, la industrialización de América Latina fue relativamente temprana, pasando a ser el escenario del Tercer Mundo que experimentó la más vasta semi-industrialización. En toda América Latina, dos tercios de la población se vieron forzados a enfrentar los choques tecnológicos de la industrialización sustitutiva desde la Gran Depresión, y sobre todo la segunda guerra. Este periodo influyó en gran manera en el desarrollo futuro de las actividades de investigación. La manufactura local de bienes finales recibió prioridad, sustituyendo las importaciones sin preocuparse por la persistente dependencia tecnológica. La mayor parte de la tecnología transferida a América Latina estaba incorporada en equipos y procedimientos. La selección, negociación, adquisición y asimilación de tecnología desincorporada fueron por completo ignoradas; la misma suerte corrió la I & D nacional.

Las políticas tarifarias, las prácticas de los empréstitos y la falta de control en el pago de la asistencia técnica y licencias volvía insignificante el costo de las importaciones de tecnología para el empresario individual. Por otro lado, la tecnología que se transfería ya había sido amortizada en el país de origen, lo que implicaba que tuviera un sobre - uso en la región latinoamericana. Aunado a lo anterior la inexistente protección a la producción de bienes de capital y la falta de estímulos a las inversiones en tecnología, aumentaban el riesgo y el tiempo necesario de maduración de las inversiones de este tipo.

Evidentemente la conjugación de estas circunstancias originó que el desarrollo tecnológico interno resultara más caro; también explica el retraso en el desarrollo del bienes de capital, el comienzo tardío de la educación a nivel de posgrado, la estructura marginal de la investigación y el desarrollo experimental así como la escasa participación empresarial en el apoyo financiero de todas estas actividades.

De esta manera, vemos que el patrón general de industrialización adoptado no estimuló el crecimiento de sistemas de investigación y desarrollo dinámicos. En México, el proceso de industrialización que siguió se apoyó en la demanda de capacidad científica y técnica hacia el exterior, aislándose cada vez más del potencial científico y técnico que comenzaba a impulsarse en las universidades y centros de educación superior del país. Pese a ello, las universidades fueron pieza clave en la elaboración de la política científica nacional, y por lo general eran las únicas instituciones a que se aplicaban de forma directa. El objetivo era conformar una infraestructura "científico - técnica", bajo el supuesto implícito de que , al alcanzar un cierto desarrollo crítico, se daría un refuerzo a las oportunidades de desarrollo de materias primas y otros recursos nacionales, lo cual, a su vez, aumentaría la producción y la productividad.

A principios de los años noventa, los países latinoamericanos más grandes han realizado innumerables esfuerzos (ante la comprensión limitada de sus respectivos gobiernos) para salvar lo más destacado de su investigación científica, de los problemas financieros y burocráticos en que se encuentra. En México, el gobierno creó en 1984 el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Este sistema se proponía preservar el número de investigadores, promover su mejoramiento y estimular la autoevaluación de la comunidad científica. El programa implica el pago de un complemento salarial proporcional a la categoría en la que el investigador se encuentra ubicado

dentro del sistema. La relación del investigador con el sistema dura tres años, es evaluado cada año pudiendo solicitar su readmisión al final de cada trienio, este mecanismo se pensó así, para evitar un pago continuo a investigadores que dejen de ser productivos

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con frecuencia se suele separar los acontecimientos sociales de los económicos, olvidando que la economía es un suceso social, debido tal vez a lo difícil que resulta conjugar análisis socio-culturales con la teoría económica.

Quizá, ante los nuevos procesos de globalización sea oportuno pensar en procesos de integración de las ciencias, para evitar así el reduccionismo en que se cae frecuentemente. En materia económica pensemos por un momento en la ligereza con que se habla de la racionalidad del individuo, como único factor determinante de la conducta humana, (Como por arte de magia, se le ha despojado de sus pasiones, sus aspiraciones, sus contradicciones y tensiones), esto ya no sólo es un reduccionismo, se trata de una dimensión distinta de la realidad social ¹.

Y como parte de la realidad social, es necesario considerar el marco institucional, que se encarga de regular precisamente las fuerzas sociales; y que hemos decidido tomar como marco teórico de este trabajo.

El ambiente institucional no está exento de cambios poco nos detenemos a pensar en ello, pero la lista es francamente impresionante; encontramos dentro de los cambios institucionales, la política fiscal y monetaria, el gasto público deficitario, la semana laboral de cuarenta horas, el sistema de seguridad social, por mencionar algunos.

¹ Castaings Juan (1994) p. 253

En el tema que nos ocupa, esto es, la problemática de la I&D, creemos que deberán conformarse en nuestro país una serie de cambios institucionales tendientes a impulsar su desarrollo, debido a que:

“Lo que cada país haga con su propia economía y sus propias instituciones (. . .) puede ser decisivo para abrir o cerrar sus posibilidades de desarrollo en el futuro”².

En ese desarrollo tan anhelado, debemos dejar de pensar que nuestra posición de rezago nos obliga a permanecer en ella; una de las sociedades más desarrolladas da claras muestras de descomposición social, por ello, nosotros debemos trabajar por lograr un desarrollo, en el que haya correlación entre las capacidades tecnológicas, el consenso social y el marco institucional.

² Pérez Carlota (1992) pag. 29

CAPÍTULO 2

EL ESTADO MEXICANO COMO ÓRGANO

RECTOR DE LA I&D

2.1 MARCO INSTITUCIONAL

Persiste cierta tendencia a hacer excesivo hincapié en la ciencia y la tecnología como tal, y no en los factores institucionales que determinan su aplicación. Con frecuencia se soslaya el papel fundamental que el Estado desempeña en la creación de ese marco institucional, realizando ciertas tareas y canalizando importantes recursos, a través de determinados mecanismos de orden económico, jurídico, y fiscal.

Existen autores, entre los que destaca Ernest Mandel, para quienes el progreso tecnológico depende de factores institucionales, por lo que con un adecuado y activo estímulo, de parte del Estado hacia la I&D, se obtendrían grandes logros en materia de descubrimientos.

No obstante, en México, el papel rector del Estado se ve limitado entre otras razones, por la influencia de las transnacionales, la escasez de recursos económicos, agravada por el endeudamiento externo y los excesivos montos que año tras año se destinan al pago de su servicio; y por circunstancias de orden estructural.

En este trabajo mantenemos la firme idea de que no es posible continuar concibiendo la ciencia como un fenómeno ajeno a una relación con las estructuras sociales, después de todo, el quehacer científico se ubica dentro de una sociedad bien conformada que va condicionando sus fines, sus agentes y su funcionamiento. Por lo tanto, toda actividad relacionada con la generación de la ciencia, su uso y resultados, tienen un inevitable carácter social y por ende, institucional. De esta manera, el contexto político social e institucional conforman el marco en que se desenvuelven, la ciencia y la tecnología.

En este contexto, la política puede ser un estímulo, o en su defecto, actuar como obstáculo para el desarrollo científico y tecnológico, no por nada, Amílcar Herrera se expresa de la siguiente manera:

-(...) Se acostumbra decir que la política es el arte de intentar sólo lo que es posible; ahora, desde que casi todas las cosas son físicamente posibles, la política es cada vez más el arte de encontrar explicaciones de por qué no se hacen..."¹

Dentro del contexto económico, político y social en que hemos dicho se inserta la actividad científica y tecnológica, existe una variedad de agentes tales como:

- i) académicos o comunidad científica
- ii) instituciones económicas y sociales
- iii) partidos políticos y sindicatos

La participación del Estado en las tareas de I&D se hace no sólo necesaria sino indispensable, ya que en los actuales procesos de globalización y ante la creciente concentración de las inversiones, y la centralización de los recursos financieros para realizarla; los niveles de concentración que alcanzan los capitales privados se ven rebasados y se tornan insuficientes para emprender por sí solos dicha actividad.

También es cierto que la inversión destinada a la I&D implica altos riesgos y costos elevados, de los cuales, el empresario privado prefiere no hacerse responsable, dando paso a un agente que no está en busca de ganancias, como el Estado.

¹ Citado por Carolina Grajales en : "Teorías del Estado y política científica en México", p. 148.

El Estado es producto de la formación social a la que pertenece, por ello refleja sus características, al tiempo que interviene en el establecimiento de las relaciones sociales. Este carácter dual que reviste la figura del Estado, le convierte, lo mismo, en un instrumento subordinado, que en un ente con autonomía propia. Con frecuencia interviene como moderador en los conflictos sociales, proporcionando el elemento equilibrador entre los mismos.

En el aspecto político, el Estado se sirve de una figura jurídica que evite a grupos sociales dispersos organizarse en forma autónoma, nos referimos a la institucionalización, la cual, brinda al Estado múltiples formas de control y coacción.

El proceso institucionalizador de la ciencia y la tecnología inicia con la coincidencia de dos acontecimientos, a saber:

La creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), que, según declaraciones de su Director en el periodo de 1976 a 1982, surgió para dar término a los conflictos que por falta de comunicación se dieron entre la comunidad científica y el Estado, durante 1968.²

En segundo lugar, el establecimiento en seis países latinoamericanos, de entidades de política científica y tecnológica, conocidas como Consejos:

- Venezuela y Chile en 1967
- Colombia, Perú y Argentina en 1968
- México en 1970

² Grajales Carolina, op. cit. p. 151

El surgimiento casi simultáneo de estos organismos, que además contemplaban objetivos muy parecidos, no fue una casualidad, se trató mas bien, de una respuesta a una nueva concepción política, que atendía a las siguientes circunstancias:

- i) 'los requerimientos científicos y técnicos de la nueva división internacional del trabajo
- ii) las ideas expresadas por la CEPAL

si el proceso institucionalizador logró sus objetivos o no, es asunto que no discutiremos en este momento, pues lo que hemos querido destacar es la forma en que el Estado se ve obligado a desarrollar marcos institucionales, ante la falta de interés de los capitalistas.

El sistema Nacional de Ciencia y Tecnología tiene sus bases jurídicas en la Constitución; en ella se faculta al poder legislativo para promulgar leyes sobre la promoción del desarrollo científico y tecnológico (art.73). Dentro de las leyes que el Congreso ha adoptado en materia científico - tecnológica, destacan las siguientes:

- * Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico; promulgada en 1984.
- * Ley por la que se crea el CONACYT, promulgada en 1970

En la cámara de Diputados existe un Comité de Ciencia y Tecnología, especializado en la elaboración y análisis de iniciativas legislativas orientadas a promover la investigación científica y el desarrollo tecnológico

(también participa en las decisiones de atribución de créditos presupuestarios en favor de actividades científicas y tecnológicas).

El Consejo Consultivo de Ciencias (CCC) está compuesto por investigadores a los que se ha otorgado el Premio Nacional de Ciencias, y se encarga de aconsejar al Presidente en materia científica. El CCC fue creado por decreto presidencial en enero de 1989, también opera como tribuna para los hombres de ciencias que desean dar a conocer al Presidente su opinión, así como sus propuestas. El Consejo esta organizado en 4 comités especializados:

- Comité de Ciencias Sociales
- Comité de Ciencias Naturales
- Comité de Física, Química y Matemáticas
- Comité de Tecnología y Diseño

Las actividades de investigación y desarrollo se distribuyen en 4 sectores:

- ❖ Sector Público
- ❖ Instituciones de educación superior
- ❖ Industria
- ❖ Instituciones sin fines de lucro

El CONACYT es el organismo consultivo de la administración federal (colabora con el poder ejecutivo federal) para todas las actividades y programas que han de llevarse a cabo en ese terreno; coordina, orienta y promueve las actividades científicas y tecnológicas, vinculándolas al

desarrollo nacional; así mismo establece un vínculo con organismos científicos y tecnológicos extranjeros.

Desde diciembre de 1970, el CONACYT pasó a ser el organismo público encargado de colaborar con el gobierno federal en la elaboración, aplicación, análisis y evaluación de la política en ciencia y tecnología. Es el responsable de definir la política científica y tecnológica, así como de su realización; distribuye los créditos presupuestarios entre los diferentes programas en las áreas antes mencionadas.

Sus atribuciones son las siguientes:

- **Aconsejar al poder ejecutivo en lo referente a la planificación, programación, coordinación, sistematización y promoción de actividades vinculadas a la ciencia y la tecnología, cuidando que se relacionen con el desarrollo nacional, para lo cual establece contacto con organismos científicos y tecnológicos extranjeros**
- **Asesorar a las organizaciones que dependen del poder ejecutivo federal, incluyendo agencias del Estado y Empresas Públicas, en cuestiones de inversión, créditos en apoyo a proyectos de investigación científica, de importación de tecnología, títulos de propiedad intelectual, establecimiento de normas y especificaciones de control de calidad.**
- **Incrementar y fortalecer la investigación básica, tecnológica y la aplicada.**
- **Promover vínculos entre Institutos del Sector Público, centros universitarios, centros de investigación, Sector Privado, y usuarios.**

-
- Fungir como intermediario en la aportación de recursos procedentes del Estado y otras fuentes, a universidades y centros de investigación.
 - Elaborar y manejar un programa nacional de becas de estudio, ya sea asignándolas directamente o bien, promoviendo las brindadas por otros organismos públicos, nacionales, extranjeros o internacionales.
 - Promover programas de intercambio de docentes, investigadores y técnicos, con otros países.

El conjunto de las atribuciones ya mencionadas está encaminado a lograr los siguientes objetivos:

- Mejorar la calidad del trabajo universitario a través de un capital humano calificado y especializado en ciencias básicas y aplicadas.
- Proporcionar estímulos a los sectores productivos para que intensifiquen sus actividades de I&D; cabe mencionar que los recursos deben ser atribuidos en función de una selección rigurosa.
- Determinar las nuevas posibilidades de cooperación internacional en materia de I&D y de transferencia de tecnología.
- Difundir la información científica y técnica, tanto a los medios industriales como universitarios, manteniéndoles al tanto de los últimos progresos en la materia.

El CONACYT es el responsable de los centros públicos de investigación científica y tecnológica; esto es, de 26 centros de investigación que

constituyen el sistema SEP- CONACYT, también administra el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), creado por decreto presidencial en 1984.

Otros organismos federales orientados a al investigación científica y desarrollo tecnológico son:

- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI).- Investigación relacionada con la política industrial, los derechos de propiedad industrial y temas afines.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).- Investigaciones de vías de comunicación, terrestres, marítimas. áreas y vía satélite.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).- Investigación relativa a la urbanización, vivienda y medio ambiente.

En América Latina, la mayor parte de la investigación básica se realiza en las universidades, una parte menor se lleva a cabo en los institutos especializados. La investigación aplicada se realiza en instituciones de naturaleza mucho más variada que la básica. Parte se realiza en las universidades, frecuentemente, como parte de la investigación básica , también se lleva a cabo en organismos estatales vinculados a grandes sectores de la actividad económica o servicios a la comunidad, como energía, agricultura salud y recursos naturales en general.

2.2 I&D EN LA EMPRESA

La explicación más difundida y, aceptada casi en toda América Latina sobre la escasa participación de las empresas en labores relacionadas con la investigación tecnológica, es que, por tratarse de empresas por lo general de tamaño mediano, cuando no pequeño; no están en condiciones de afrontar los costos que implica dicha actividad. La experiencia de los países desarrollados, muestra que ello no tiene necesariamente que ser así. En los años sesenta, estudios realizados por la OCDE mostraron que las empresas pequeñas y medianas son capaces de realizar con éxito, actividades de I&D. Así mismo, en un estudio realizado en Bélgica, se concluyó que *"el tamaño de las empresas no les excluye de una participación efectiva en las actividades científicas y tecnológicas, sino que por el contrario, la investigación es posible, lucrativa y eficiente en esos niveles; y que si bien, no es frecuente, debe pretenderse multiplicarla"*.¹

El Estado puede actuar básicamente de dos formas, una, realizando la investigación en organismos estatales, en cuyo caso, deberá ser muy cuidadoso de seleccionar las investigaciones prioritarias dentro de los lineamientos señalados por la política científica; y dos, incentivando a las empresas para que se hagan cargo de dicha actividad.

Por su parte, las empresas estatales tienen un importante papel que cumplir en el fomento de la investigación, debido a que su poder económico y su impacto en el mercado, las ubican en un lugar privilegiado, al verse favorecidas de mejores condiciones para instrumentar políticas propias de investigación tecnológica. Ello serviría incluso como ejemplo a las empresas privadas, en primer lugar las directamente relacionadas con las estatales.

¹ Herrera Amílcar, *et al* "Las nuevas tecnologías y el futuro para América Latina, *Riesgo y Oportunidad*" S.XXI Editores y Editorial de la Universidad de las Naciones Unidas

Una alternativa más para incentivar la investigación, es la investigación cooperativa, reuniendo a un grupo de empresas, de un mismo sector productivo, con intereses comunes, sería posible que realizaran y financiaran proyectos de investigación en forma conjunta. La participación de las empresas en este tipo de acciones puede motivarse mediante facilidades financieras, exenciones de impuestos sobre los montos destinados a la investigación.

La I&D industrial nació a principios del siglo XX. Du Pont creó su laboratorio de investigación a principios de siglo. Con el fin de estudiar los materiales utilizados en los productos de la General Motors Corporation, confió a Arthur Dehon Little en 1911, la organización del primer laboratorio central de **GM**.

El camino no fue fácil, durante las primeras décadas del siglo, Little y otros promotores de la tecnología industrial hubieron de enfrentarse al escepticismo de hombres de negocios que apenas si veían que existiese relación entre la ciencia académica y la innovación de productos; mucho más lejos se encontraban de considerar la propiedad intelectual como un activo.

Desde entonces, los hombres de negocios han trabajado arduamente para encontrar mecanismos que integren la gestión de I&D con la estrategia de negocio. Los obstáculos no han sido despreciables, la comprensión del lenguaje utilizado en esta actividad y el subsecuente entendimiento conceptual ha resultado problemático para los ejecutivos que con frecuencia procedían de funciones de marketing o del área de finanzas, es decir, sin ninguna formación científico - tecnológica. Al mismo tiempo, el enfoque comercial y de rentabilidad de los hombres de negocio, no ha resultado de fácil comprensión para los investigadores.

El tiempo ha transcurrido, y actualmente hay autores que manejan incluso el concepto de **Tercera Generación de I&D**, ello significa que ha habido una primera y una segunda generación, mismas que Philip Roussel, Kamal Saad y Tamara Erickson, describen de la siguiente manera:

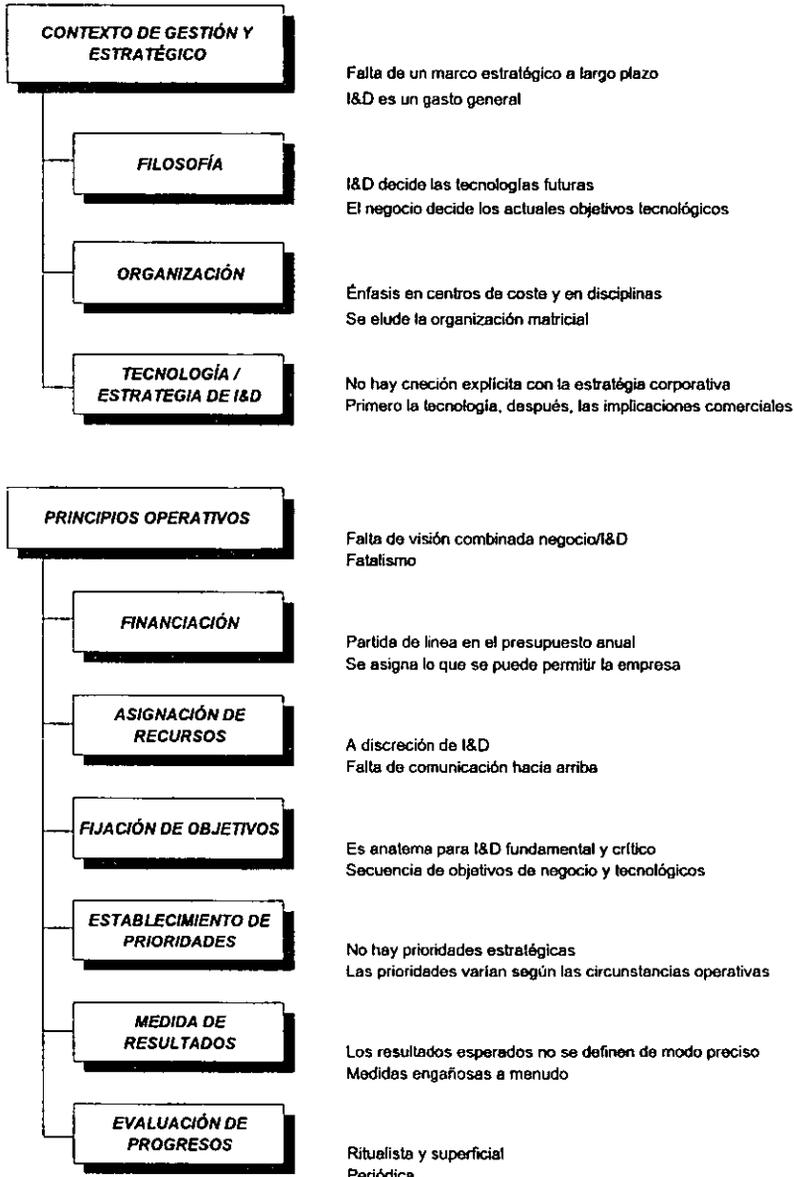
La primera generación de I&D

Tuvo un carácter básicamente intuitivo, en esta concepción, la investigación y el desarrollo se manejaban como una partida más de los gastos generales y por ende del presupuesto. Su contexto operativo puede describirse como fatalista, la escasa participación de los altos directivos en la definición de proyectos reflejan una comunicación y cooperación nula, entre el equipo de I&D y el resto de la empresa.

En general, las ideas expresadas por el grupo gerencial no convergen con las expresadas por los investigadores. Los temas que preocupan a los directivos generales y de marketing son las incertidumbres de negocios y de mercado; y la incertidumbre tecnológica se considera sólo cuando el trabajo está muy avanzado. La gerencia opina que los investigadores "no entienden el negocio", y éstos creen que la gerencia "ahoga la motivación y la creatividad".

Como se observa, esta primera generación se caracteriza por la falta de confianza en la relación entre la alta dirección e I&D. (Véase Fig. 1)

Características de la primera generación de gestión de I&D (el enfoque intuitivo)



FUENTE: Tercera generación de I + D, de Philip A. Roussel, Kamal N. Saad y Tamara J. Erickson, Mc Graw Hill - 1993

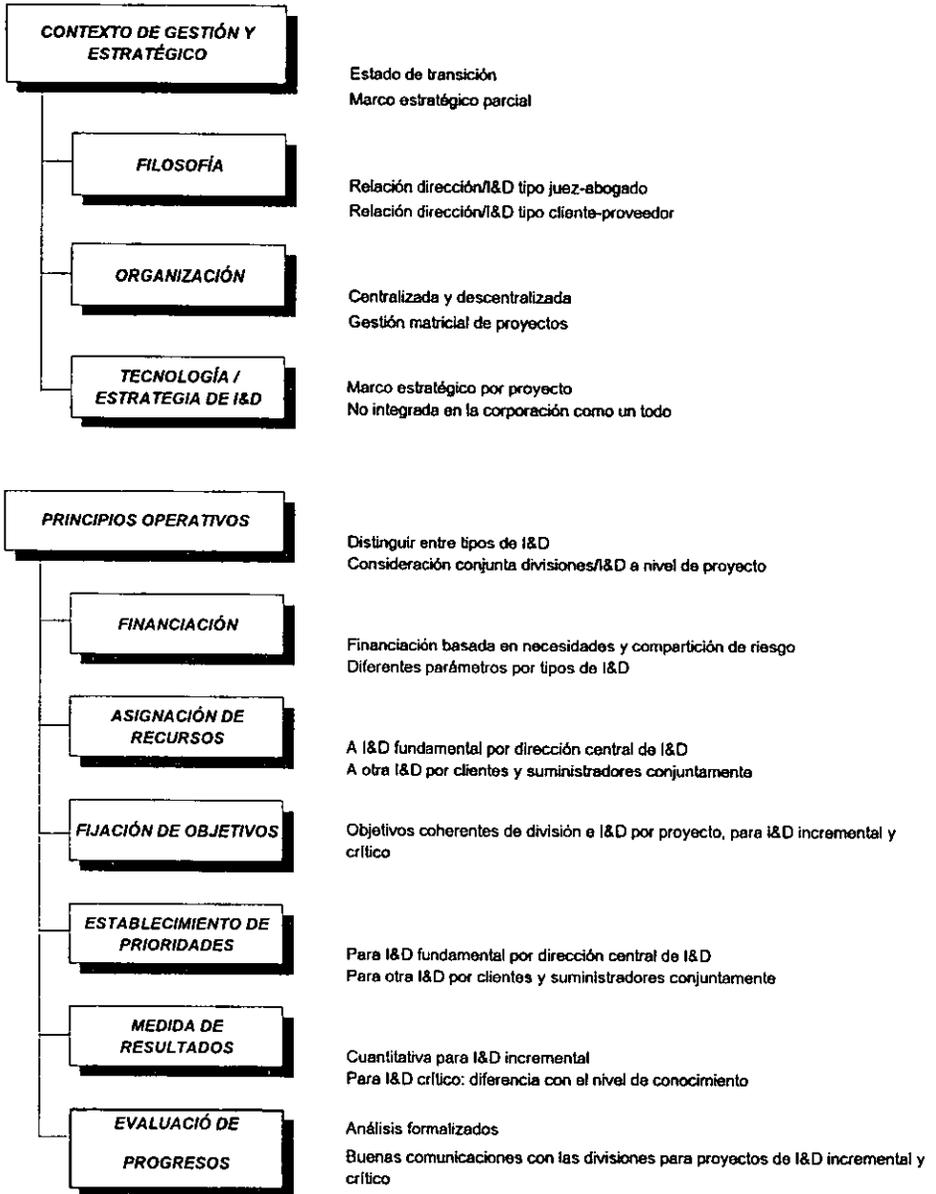
Fig. 1

La segunda generación de I&D

También llamada sistemática, es una fase de transición entre los estilos de gestión intuitiva y eficaz, que comienza con el reconocimiento, por parte de unas empresas, de la relación beneficiosa entre las diversas funciones de la organización. Se pretende mejorar la comunicación entre la gestión comercial y la I&D, sin embargo, la relación entre el programa de I&D y la estrategia global de la compañía se daba de forma fortuita o incompleta, a pesar de contar con la participación de directivos que, sin pertenecer al área de I&D, sugieren o revisan proyectos, que de forma individual mostraban concordar con la estrategia de la empresa. En proyectos individuales, los resultados son magníficos, pero la gestión eficaz de I&D a nivel corporativo aún no existe.

La gestión de la segunda generación pone énfasis en lo positivo y mantiene una actitud de acción. Reconoce el carácter pluridisciplinario de la I&D, así como la necesidad de continuidad y fortalecimiento de las relaciones complejas que se desprenden de una cooperación Gerencia - I&D. . (Véase Fig. 2)

Características de la segunda generación de gestión de I&D (el enfoque sistemático)



FUENTE: Tercera generación de I + D, de Philip A. Rousset, Kamal N. Sead y Tamara J. Erickson. Mc Graw Hill - 1993

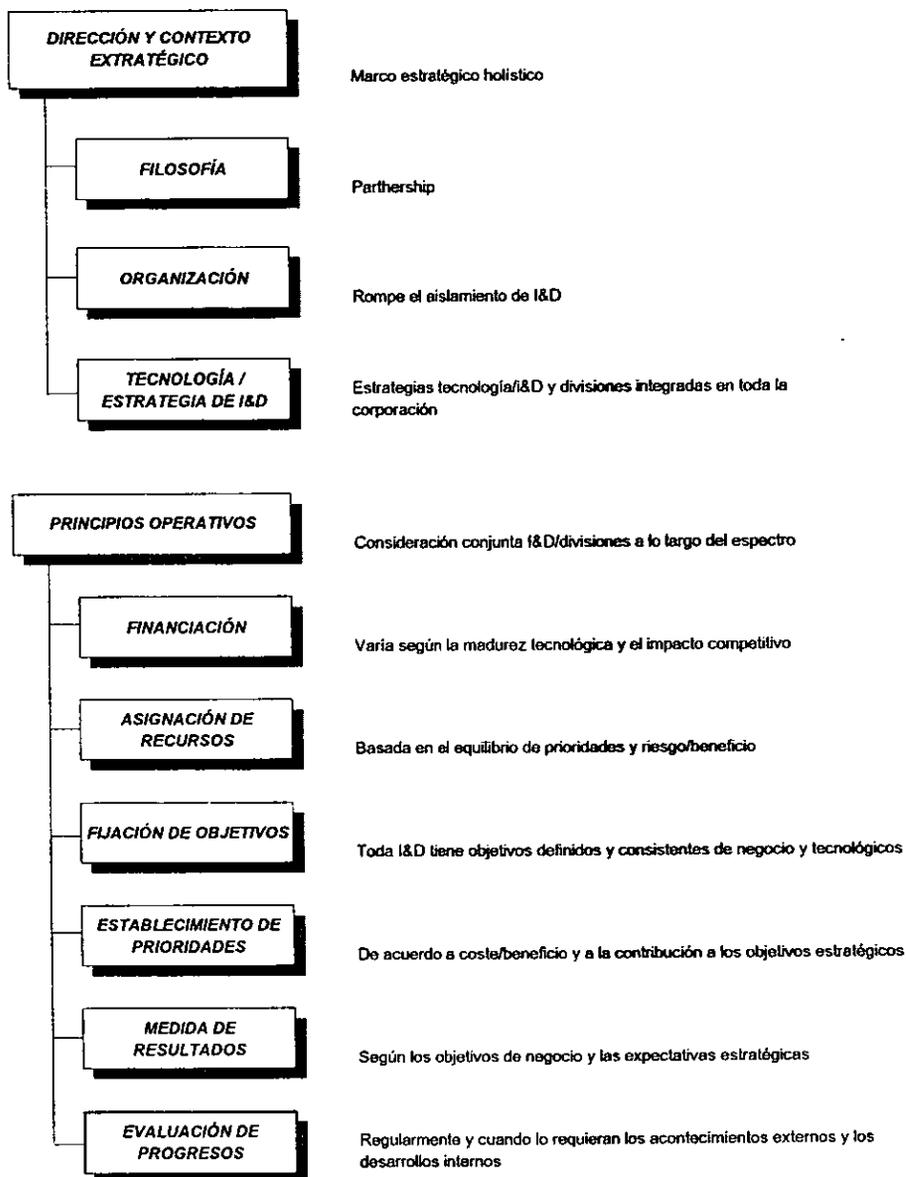
Fig. 2

La tercera generación de I&D

Es caracterizada por los autores antes mencionados como la gestión de un proceso interactivo continuo. Requiere de un dialogo activo entre los líderes de I&D y en general los directivos claves, centrado en la estrategia de negocio. Pretende crear entre las unidades de negocio, las divisiones, y en general en la corporación , una cartera de I&D equilibrada estratégicamente, elaborada con un espíritu de asociación entre directivos generales y los de I&D, terminando así, con el aislamiento en que por lo general se mantiene a éste último. Las compañías que aplican la tercera generación, inculcan a los investigadores el propósito del negocio, sin restringir por ello su creatividad, pues la confianza que ahora se les brinda es un factor de motivación.

Este tipo de gestión no sólo responde a las necesidades de actividades ya existentes, intenta identificar y explotar oportunidades tecnológicas en nuevas actividades. Por otra parte, en la tercera generación, las políticas de asignación de recursos son flexibles, suele apoyarse a las tecnologías emergentes a nivel división o corporación, según se requiera. (Véase Fig. 3)

Características de la tercera generación de gestión de I&D (enfoque estratégico y eficaz)



FUENTE: Tercera generación de I + D, de Philip A. Rousset, Kamal N. Saad y Tamara J. Erickson.
Mc Graw Hill - 1993

Fig. 3

En la I&D industrial no existen jerarquías en cuanto a las aportaciones de la <I> y del <D>. El éxito tecnológico de una compañía no debe confiarse por completo a la investigación, pues es el desarrollo, el encargado de traducir la <I> en realidad práctica y provechosa. Es común que las empresas no emprendan grandes investigaciones, y que apoyen su éxito en el desarrollo inteligente y creativo de los resultados de la investigación de otros. En este nivel (I&D industrial), existen tres objetivos principales:

- i) Defender, apoyar y expandir las actividades existentes
- ii) Empezar nuevas actividades
- iii) Expandir y profundizar las capacidades tecnológicas de una compañía.

El propósito de la I&D, durante la etapa de crecimiento, es ayudar a que el negocio crezca, y que mejore o cuando menos mantenga su posición competitiva, a través de la expansión de sus productos, sus aplicaciones, la mejora de sus características, o la reducción de sus costos de fabricación. Ya en la etapa de madurez, la I&D se orienta a defender la posición de competitividad alcanzada. En la industria madura, el papel clásico de la I&D ha sido reducir los costos y salvaguardar la rentabilidad. Estratégicamente, se espera que en la fase de madurez, la I&D, logre renovar los productos o la tecnología de fabricación utilizada, y porqué no, desplazar a los competidores antes de que ellos lo desplacen a uno.

Posición Tecnológica

Si intentamos ver la madurez tecnológica como una línea continua de avance tecnológico, observaremos los ciclos vitales por los que transita toda tecnología. Haciendo un símil con la vida humana, pero sin pretende realizar un desarrollo teórico de la corriente evolucionista; concebimos a una tecnología nueva como embrionaria, en esta etapa existe una perspectiva de

su aplicación práctica, pero se encuentra en un estado nebuloso. Se conjugan sentimientos contradictorios, a lo prometedor que resulta esta tecnología, le acompaña por lo general, una gran incertidumbre.

Aunque se han elaborado estimaciones sobre los periodos de duración de cada fase, la experiencia ha demostrado que no todas las tecnologías se ajustan a dichos periodos, tal es el caso de la biotecnología. Desde su estado embrionario, las perspectivas de su aplicación práctica resultaron irresistibles.

En la fase de crecimiento, los conocimientos se han extendido y acumulado de tal manera, que la posible proyección de sucesivos adelantos, deja de ser una obscura predicción y se torna más, en una estimación real. Las aplicaciones prácticas se agudizan y se abandonan las cuestiones que no resultan prácticas.

Con el aumento continuo en I&D, la tecnología avanza hacia su estado de madurez, en el cual, la magnitud de cada adelanto técnico no resulta tan profundo y sí, más predecible. Finalmente, la tecnología, se enfrenta a la fase de envejecimiento, caracterizado por la terminación sustancial del avance científico, ello no significa que no pueda avanzar, sino que ese avance resulta cada vez más predecible y fácil de imitar para los competidores. Falta mucho para que la biotecnología llegue a este estado, pero en cambio, la pasteurización térmica de la leche, ha llegado prácticamente a la obsolescencia, ciertamente no tacharíamos de responsable a una unidad de I&D que invirtiera en su progreso. Lo anterior no significa que los fabricantes de equipo para llevar a cabo la

pasteurización, no continúen incorporando adelantos técnicos en tales equipos.²

A medida que envejece una tecnología, nuevas tecnologías penetran en ese campo, muestra de ello es lo ocurrido con los relojes mecánicos, que cedieron su lugar a la industria electrónica del reloj. Otros ejemplos que ilustran esta situación, son el caso de la fabricación de colchones de espuma de caucho, desplazados por la nueva tecnología de espuma de poliuretano y la fabricación de envases de vidrio se ha visto afectada por el plástico; incluso, actualmente agregaríamos nuevas modalidades de servicio en la industria refresquera, como es la presentación de *retornable* y *no retornable*, y qué decir de las posibilidades que se abren para la industria del reciclaje. La lista es tan extensa, que implicaría elaborar todo un compendio de estos ejemplos, que por obvias razones no incluiremos, sin embargo, no podemos dejar de mencionar la enorme brecha que existe entre las máquinas de escribir mecánicas y los modernos procesadores de textos y ordenadores personales, y todas las ventajas que sobre las primeras han logrado.

Pasando al tema que nos ocupa, la posición tecnológica no es algo que se de fortuitamente, las empresas deben pensar a largo plazo y gestionar estratégicamente la tecnología, lo que significa ser capaz de lo siguiente:

- i) identificar las tecnologías claves para la actividad empresarial en que se ubican, según el grado de madurez y competitividad de las mismas.
- ii) una vez identificadas las tecnologías adecuadas a la empresa, dominarlas para mantener una ventaja sobre los competidores, e integrarlas a otros factores de éxito de la empresa.

² Roussel Philip. 1993, p. 61

En el momento de realizar la elección de la tecnología, es necesario considerar el grado de madurez de las tecnologías de I&D críticas, si la tecnología se encuentra aún en el estado embrionario, es decir, prevalecen la escasa participación y montos pequeños de recursos; una empresa débil puede confiar en ponerse al día incrementando la cantidad y calidad de los recursos destinados al proyecto. Si, por el contrario, la tecnología se encuentra en su fase de crecimiento o madurez, cuando la participación es mayor y los recursos comprometidos son considerables, el pretender ponerse al día, resulta demasiado costoso y arriesgado.

Por muy grave que sea emprender un proyecto de I&D desde una posición tecnológica inferior, con relación a los competidores fuertes en I&D; resulta más grave ignorar la posición tecnológica de los competidores. El estudio de las posiciones tecnológicas competitivas propias, y de los competidores, permite no derrochar recursos y tiempo en proyectos de ante mano perdidos.

2.3 RELACIÓN ESTADO - EMPRESA

Las recientes investigaciones sobre el desarrollo se caracterizan por enfatizar las relaciones entre empresario y Estado; desde luego prevalecen los casos en que se trata de un grupo reducido de personas. Alice Amsden sostiene que a una mayor reciprocidad en las relaciones entre gobierno y los empresarios, corresponderá una mayor rapidez del desarrollo económico. Esta idea se ve reforzada por los estudios realizados por Richard Doner, para los casos de Tailandia, Filipinas e Indonesia (el estudio consistió en comparar la experiencia de estos países en cuanto a la relación entre gobierno y sector privado, y su impacto en la capacidad negociadora); de los cuales se concluye que las relaciones entre el gobierno y el sector privado son la explicación a las variaciones en la capacidad de negociación sectorial.

Por otra parte, Rosemary Thorp descubre que también son importantes la confianza y el respeto mutuos. Cuestionar la relación causa - efecto de una relación armónica entre el Estado y los empresarios, es decir, considerar que la armonía empresarial y estatal no es la causa de mejores políticas y un mayor crecimiento, sino, el resultado; no es más que un ejercicio dialéctico que escapa a los objetivos de esta investigación, y de cualquier manera, como ocurre en la mayoría de los casos no es posible emitir un juicio o ley general.

Sin embargo, es un hecho que, en presencia de un gran antagonismo y desconfianza entre gobierno y sector privado, no es posible que alguna política sea efectiva, por más brillante que ésta sea. Lo cierto es que ya sea causa o efecto, una buena relación entre gobierno y sector privado resulta importante para los proyectos de desarrollo que se contemplan en cualquier país.

El dilema de cómo obtener el máximo beneficio de sus capitales privados, sin permitirles abusar de su poder económico, aunque común en las sociedades industrializadas, resulta un problema más grave en los países subdesarrollados, donde el capital privado es de vital importancia para reactivar la economía, y donde, por otra parte, la propensión en favor del intervencionismo estatal tiende a generar fuentes adicionales de incertidumbre política para los inversionistas, hecho que propicia la búsqueda de otro tipo de rentas. De ahí que sea necesario eliminar los factores que causan desconfianza, en aras de lograr una colaboración que sin duda alguna será más favorable al conjunto de la economía.

LA IMPORTANCIA DE LA COLABORACIÓN

En principio, la colaboración significa “trabajar juntamente”, lo cual se fortalece o debilita según el grado de confianza y reciprocidad, para el caso que nos ocupa, entre gobierno y sector privado. Si existe confianza entre ambos, habrá reciprocidad, el sector privado obtendrá subsidios del gobierno a cambio de mejoras industriales; sin que la colaboración lograda entre ellos, signifique que la relación sea armoniosa, el Estado posee los mecanismos coercitivos que utiliza para lograr la colaboración, lo que supone en todo caso, es el logro de una meta positiva, ya que “trabajar juntos con una intención fraudulenta es colusión”¹

La colaboración afecta positivamente la efectividad de la política industrial, es decir, las probabilidades de éxito en los proyectos propuestos se amplían debido a que mejora las políticas industriales y alienta a los inversionistas a encausar recursos de acuerdo con ellas. Para que las políticas sean creíbles

¹ Ben Ross Schneider, 1995, Pág. 11

deben concordar con la realidad industrial y económica, un factor clave en este aspecto es la información, el flujo de ésta, del Estado hacia el sector privado reduce la incertidumbre política e incide positivamente en la inversión.

Otro factor clave que incide en la colaboración, es la confianza, cuando se logra entre funcionarios públicos e industriales, también se reduce la incertidumbre política y tiende a aumentar el flujo de inversión de largo plazo. Sin embargo, como señala Ross Schneider (1995), en los países subdesarrollados, la falta de confianza entre los agentes económicos puede inhibir cualquier tipo de intercambio benéfico y retrasar el desarrollo en su conjunto.

La confianza entre burócratas y capitalistas resulta de lo extenso de su interacción, tanto pasada como futura, pero contrario a lo que podría pensarse, no depende de normas sociales o culturales difusas, sino del hecho de que en las relaciones de largo plazo, el costo del oportunismo tiende a ser prohibitivo.

Por el contrario, una intervención estatal discrecional agudiza la incertidumbre política, por ejemplo, cambios en la política de subsidios junto con la inestabilidad política y las organizaciones sindicales poderosas pueden favorecer la incertidumbre política y con ello, la inversión privada se reduce y aumenta la prima de riesgo sobre los beneficios esperados.

Es pues, la dinámica de la colaboración de una índole muy particular ya que en tanto las posibles amenazas internacionales y los conflictos económicos tienden a favorecer la colaboración; la seguridad y la abundancia parecen tender al conflicto y a provocar la división.

ORGANIZACIÓN DEL SECTOR PRIVADO

La colaboración tiene lugar entre servidores públicos y miembros de organizaciones que agrupan a varias empresas y no, con compañías diseminadas. Ello se debe a que las organizaciones simplifican la colaboración al reducir el número de participantes. El temor surge de la posibilidad de que se coludan las empresa con poder de mercado, particularmente las de sectores de alta tecnología y uso intensivo de capital.

En particular, las empresas transnacionales inhiben la colaboración porque en general, sus subsidiarias no forman parte de las organizaciones multisectoriales, ni sus ejecutivos están integrados en redes de largo plazo. La participación de las transnacionales en las asociaciones de comercio suele ser reducida. Aunado a ello, los ejecutivos de las transnacionales circulan rápidamente y no están enraizados ni en las redes del país, ni en las empresas estatales.

FACTORES QUE EN LA BUROCRACIA FAVORECEN LA COLABORACIÓN

Recursos Humanos Y Materiales Especializados.- Se requiere de un empleo estable o la creación de un servicio público profesional. Una movilidad dentro del servicio público determina un menor o mayor compromiso con proyectos de más largo plazo y más grandes.

Ejercicios prolongados en la burocracia disminuyen la zozobra de los ciclos electorales. Por el contrario, sistemas muy fluidos favorecen la creación de "amarillas burocráticas" compuestas por funcionarios públicos responsables de ciertas áreas de política de algunas dependencias gubernamentales y ejecutivos de empresas relacionados con esas dependencias. No obstante,

la existencia de esas camarillas favorece la colaboración de corto plazo, pues se desintegran cuando los burócratas pasan a nuevos puestos.

Probidad o Comportamiento Exento de Colusión.- El tipo de colusión más difundido es el soborno directo, éste puede resultar más ventajoso que el cumplir con las políticas públicas, o bien resultar atractivo cuando los salarios de algunos burócratas resultan inferiores a lo esperado. Lo anterior puede contrarrestarse aislando a los legisladores del control sobre las promociones al interior de la burocracia, dicho aislamiento permitirá que los burócratas se mantengan autónomos en la medida en que las promociones se basen en méritos y, los nombramientos por influencia sean los menos, de esta manera, los servidores públicos tendrán mayor capacidad para ignorar las peticiones de políticos y empresarios que los apoyan.

2.4 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El conocimiento de los desarrollos tecnológicos no debe escapar a ninguna industria, cuente o no, con un departamento de I&D, pues su desarrollo no quedará al margen de la tecnología, ya sea por el lado de los productos o por el de los procesos. Por otra parte, este conocimiento no se limita a los márgenes nacionales, debe ser extensivo al acontecer internacional, debido a ello, las empresas deben considerar dentro de sus presupuestos de operación, los costos correspondientes a información técnica, de mercado y capacitación. ¹

Cada vez resulta más común que se aprecie la I&D como una inversión y no como un gasto, pero no hay consenso en cuánto y cómo invertir; se sabe que los resultados de esta actividad pueden ser un éxito, pero también, que puede conducir a cuantiosas pérdidas financieras. El desarrollo más común y quizá menos costoso es el dirigido a reducir los costos de producción y la mejora de los productos ya existentes (la finalidad es competir en calidad y precio), ello se logra a través de innovaciones menores (incrementales) y resulta claro que los costos de la I&D no pueden superar los ahorros obtenidos en un periodo dado. En este tipo de desarrollo se exploran las ventajas y desventajas de los materiales utilizados, se revisan los diseños y se comparan con los de la competencia. Con la maquinaria y equipo ocurre algo similar, se miden sus rendimientos y se analizan las posibilidades de mejora o sustitución .

Por su parte, la creación de nuevos productos requiere de capacidades técnicas más avanzadas y recursos económicos más elevados, a la vez

¹ Existen empresas que incluyen dentro de sus presupuestos, los gastos de espionaje y seguimiento técnico de productos.

que enfrenta un grado de incertidumbre mayor.

Con frecuencia, se utilizan los precios del mercado para mantener un equilibrio entre los costos de I&D. En periodos de mayor estabilidad del mercado, se fijarán periodos más largos de recuperación y por ende, la asignación de recursos dirigidos a la I&D será mayor.

La decisión para la asignación de recursos en investigación y desarrollo debe evitar en lo posible invertir en esfuerzos que de antemano estén destinados al fracaso, aunque hay que entender que esto nunca es seguro. En el caso de nuevos productos, se tiene que lograr el éxito técnico en el desarrollo para después buscar el éxito comercial.

Para I&D de productos nuevos el plan más sencillo a seguir es: adoptar una estrategia empresarial básica sobre la línea de productos del negocio, encontrar una necesidad o concepto del mercado, determinar la idea técnica del producto, y planear la integración del equipo humano que participará en el proyecto.

CAPITAL DE RIESGO

La formación de las sociedades de inversión de capitales (SINCAS) en México, tiene su origen en la creación del Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, lo que dio impulso al mercado del Capital de Riesgo. En 1985 se reformó la Ley de Sociedades de Inversión para introducir una nueva modalidad de las mismas conocida como Sociedades de Inversión de Capital de Riesgo, posteriormente se modifica su nomenclatura a

Sociedades de Inversión de Capitales, como se les conoce en la actualidad.

La finalidad principal de estas sociedades es agrupar al capital de distintos socios privados para invertirlo, y brindar a las empresas el apoyo que requieren para su administración.

Nacional Financiera, como banca de desarrollo asume el papel de promotor de este concepto a nivel regional, a la vez que participa en forma minoritaria con capital y apoyo administrativo. Tradicionalmente, el apoyo financiero a entidades públicas y privadas y empresas pequeñas y medianas, ha sido a través del otorgamiento de préstamos y créditos en forma limitada y a corto plazo, se descartan los préstamos no garantizados. Esta situación pone en desventaja a las empresas pequeñas y medianas en relación con la gran empresa que por su tamaño puede incursionar en mercados financieros abiertos.

Reconociendo que ante una economía global era necesario que las empresas pequeñas y medianas recibieran asistencia financiera que les permitiera fortalecer su producción, organización y sistemas informativos, se propuso la creación de las Sociedades de Inversión de Capitales.

Las Sociedades de Inversión de Capitales toman parte en empresas privadas exclusivamente, pasando a ser un socio más y aportando capital, conocimientos técnicos, financieros y operativos, a fin de que esa empresa crezca y se desarrolle. Para una empresa "Joven", la función de las SINCAS, es lograr que sean redituables, mientras que para una empresa

ya establecida, se busca lograr mejores rendimientos. A este proceso de inversión se le denomina "Inversión y Capital de Riesgo".

El Capital de Riesgo es un instrumento financiero, mediante el cual se aportan recursos frescos, a través de la suscripción de acciones de las empresas en proyecto. Este capital imprime dinamismo a la inversión privada masiva y extranjera, favorece el fortalecimiento de capitales financieros al dotar a las empresas de los medios necesarios para que en determinada etapa puedan incursionar en el mercado de valores. También canaliza el ahorro disponible a proyectos que se estiman viables. Se caracteriza por reunir a inversionistas y empresarios a una idea en común que generalmente consiste en desarrollar proyectos o empresas con objeto de obtener utilidades.

En general, existen dos tipos de entidades que operan el capital de riesgo:

- Las que se encuentran apalancadas.- Estas participan en la empresa mediante el otorgamiento de préstamo o deuda convertible. La mayoría de las entidades o instituciones operan utilizando este esquema, es decir, el apalancamiento.
- Las que no se encuentran apalancadas.- Estas utilizan el capital aportado por los socios para realizar sus inversiones.

Para que la operación de capital de riesgo sea exitosa, se requiere resolver ciertos factores internos y externos, tales como: la legislación fiscal y normativa, el posicionamiento en el mercado, los criterios para la

formulación y evaluación de proyectos, seguimiento y control de la inversión y el tiempo y las condiciones de salida (Son las reglas que se fijan con base a los resultados esperados de cada proyecto).

En nuestro país, el capital de riesgo ha tenido un desarrollo incipiente debido a que, durante mucho tiempo la política fiscal estimuló el uso del crédito en detrimento del capital; por ello el inversionista privado solía financiar sus proyectos con una proporción mínima de recursos propios y un elevado apalancamiento.

Podemos afirmar que la operación a través de las SINCAS o "Venture Capital", corresponde a los años recientes. Las SINCAS, se auxilian de tres organismos para cumplir con sus funciones: La operadora que se encarga del manejo de la operación de la inversión en las empresas; El Comité de Inversión, quien funge como responsable de las decisión final de inversión en las empresas, en base a estudios de viabilidad, al tiempo que define los procedimientos de venta de las empresas promovidas; y El Comité de Evaluación, integrado por personas independientes designadas por la sociedad, y las emisoras cuyos valores forman parte de la cartera.

BANCA COMERCIAL

Se encarga de financiar el desarrollo tecnológico nacional con el apoyo de la banca de fomento. Los recursos asignados a proyectos de desarrollo tecnológico, se otorgan a través de contratos de descuento o líneas de crédito asignadas a los intermediarios financieros, los que a su vez

celebran contratos de redescuento con las empresas que presentan proyectos integrales de inversión, para la adaptación y creación de nuevas tecnologías o de programas permanentes en la industria.

A través de los intermediarios financieros, la banca de fomento puede otorgar créditos por el importe total que estos inviertan en el capital de las empresas. Asimismo, llega a garantizar en algunos casos, hasta el 70% de la pérdida económica en que incurran las empresas que adquieren tecnología y prototipos desarrollados en el país, por fallas imputables a los mismos.

Para la obtención del financiamiento, la empresa solicitante consulta en primera instancia a la entidad de fomento sobre si un proyecto específico califica o no, dentro de los objetivos. Con la información preliminar, la banca de fomento determina si el proyecto sometido a su consideración califica o no dentro de los objetivos y políticas crediticias, y lo manifiesta por escrito. Esta comunicación se anexa en estudio de inversión que realizará al empresa de acuerdo a los términos de referencia para la formulación de proyectos desarrollo tecnológico, con el fin de proceder a su evaluación.

Si se determina que el proyecto es viable, después de llevar a cabo la evaluación, la solicitud se somete a los comités correspondientes para su resolución final. La empresa que recibe el apoyo a través de los intermediarios financieros, debe destinar los recursos a los objetivos del proyecto de desarrollo tecnológico por el que los solicitó, por lo tanto, se obliga a llevar un registro contable y una bitácora técnica del mismo.

INSTITUCIONES FINANCIERAS NO BANCARIAS

La banca de fomento es un instrumento fundamental del Estado para apoyar el desarrollo integral del país con mecanismos financieros, técnicos y de impulso a sectores, regiones y actividades prioritarias. A través de este instrumento se estimula el desarrollo económico de la Nación.

El financiamiento que otorga la banca de desarrollo se dirige a usos y beneficiarios que están en posibilidad de maximizar su aprovechamiento. El sistema financiero de fomento está integrado por dos tipos de entidades financieras, los bancos de desarrollo y los fondos o fideicomisos de fomento. Actualmente operan las siguientes instituciones: Banco Nacional de Comercio Exterior, S. N. C. (BANCOMEXT); Nacional Financiera, S. N. C. (NAFIN); Banco Nacional de Comercio Interior, S. N. C. (BANCI); Banco Nacional de Ejército, Fuerza Aérea y Armada, S. N. C. (BANJERCITO); Fondo para el Desarrollo Comercial (FIDEC); fideicomisos instituidos en relación con la agricultura (FIRA); Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras (FOPESCA) y el Fideicomiso para Crédito en Áreas de Riego y Temporal (FICART).

Los bancos de desarrollo tienen como propósito fundamental promover y fomentar el desarrollo económico en sectores y regiones con escasez de recursos, así como apoyar programas y actividades prioritarias de alto riesgo, con largos períodos de maduración y elevados montos de inversión inicial.

Una de las funciones claves de la banca de desarrollo es el crédito, éste tiene la finalidad de impulsar la planta productiva del país, mediante

acciones dirigidas no sólo para brindar el financiamiento más adecuado para la ejecución de proyectos competitivos a nivel internacional, viables y rentables, sino para el diseño e instrumentación de las estrategias que permitan captar y distribuir los beneficios económicos que produzca el sector externo.

Los apoyos financieros y promocionales al comercio exterior, se canalizan a través de la banca comercial y arrendadoras financieras, las cajas de factoraje y las unidades de crédito. Para el financiamiento al comercio exterior, BANCOMEXT tiene instrumentados los siguientes productos financieros: capital de trabajo; ventas de exportación de largo plazo; proyectos de inversión en México; importaciones; acciones promocionales; y garantías.

La obtención de créditos o financiamiento resulta con frecuencia un gran obstáculo para las empresas de todo el país.

El gobierno del Estado como respuesta a esta necesidad contribuye a través de programas de carácter Federal como apoyo, los cuales son los siguientes:

1. Nacional Financiera - PROMIN
2. FFESOL
3. FIDEC
4. PRONAFIDE
5. FIDETEC

1.- NACIONAL FINANCIERA

Banca de Desarrollo -

Nacional Financiera fue creada hace más de medio siglo y desde entonces está vinculada al proceso de desarrollo económico en el país.

Esta institución como banca de fomento y como agente financiero del gobierno, ha desempeñado una función de suma importancia en la promoción de actividades productivas del país.

Al principio, de 1934 a 1940, fue principalmente una institución financiera del Estado. En 1940 se le asignó la función de banca de fomento y desde entonces operó como promotora del desarrollo industrial, del ahorro y la inversión participando en el mercado de capitales.

De 1950 a 1980, orientó sus acciones a la creación de importantes empresas estratégicas necesarias para impulsar el crecimiento económico del país.

Para atender al número creciente de empresas y la creación de parques industriales, estableció fideicomisos o entidades autónomas dedicadas a promover y facilitar su desarrollo.

En 1989 Nafin se transforma acorde con los cambios que implicó, la reforma del Estado.

El cambio respondió a 2 premisas fundamentales de la política económica del Presidente Carlos Salinas de Gortari:

- 1.- La inversión privada sustituye la inversión pública como motor de crecimiento.

- 2.- La economía mexicana se convierte en una economía abierta luego de un largo periodo de proteccionismo.

Este cambio retomó los principios básicos del Plan Nacional de Desarrollo para que Nafin dejara de ser la banca de desarrollo de un Estado propietario y se transformara en la banca de desarrollo del estado solidario y promotor de las micro, pequeñas y medianas empresas.

Nafin tiene como objetivo apoyar las micro, pequeñas y medianas empresas por lo cual ha integrado un programa para el rescate y fortalecimiento de la planta productiva para preservar el empleo y contribuir a la reactivación de la economía.

Para lograr este objetivo, Nafin y la Asociación de Banqueros de México firman un convenio que permitirá incrementar la canalización de recursos hacia las empresas donde se comprometen a:

Nafin: Hacer una simplificación en la mecánica operativa para brindar apoyo suficiente a las empresa; compartir riesgos con la banca para inducir y facilitar el financiamiento; así como revisar periódicamente y mejorar sus programas y sus productos.

ABM: Difundir y promover entre los bancos la utilización de recursos de Nafin y apoyará la institución en el análisis y diseño de programas específicos en sectores que las autoridades consideren prioritarios.

Programa de Nafin para ofrecer créditos: PROMIN

Programa Único de Financiamiento a la Modernización Industrial (PROMIN)

Objetivo:

Por medio de este programa, Nafin otorga financiamiento para las inversiones y actividades que contribuyan a modernizar y hacer mas eficiente la planta productiva de País. Simplifica en una sola oferta crediticia el apoyo financiero a las empresas y agiliza los trámites para la obtención del crédito.

Tipos de apoyo:

- Capital de trabajo
- Reestructuración de pasivos
- Desarrollo de tecnologías
- Contratación de asesorías
- Infraestructura tecnológica
- Mejoramiento del medio ambiente

El PROMiN beneficiará empresas con recursos por 30 mil 922 millones de pesos.

Sujetos de apoyo:

1.-Proyectos de empresas pequeñas y medianas del sector industrial, así como del sector servicios que sean proveedores de la industria.

2.- Proyectos de empresas pequeñas y medianas de sectores comercio y servicios, ubicadas en la República con menor desarrollo relativo.

3.-Proyectos de ampliación de grandes empresas que favorezcan el desarrollo de proveedores o la creación e integración de cadenas productivas en las que participen micro, pequeñas y medianas empresas.

Destinos del crédito:

- Modernización
- Desarrollo tecnológico
- Infraestructura industrial
- Mejoramiento ambiental
- Reestructuración de pasivos
- Cuasicapital

2.- FONDO PARA EL FINANCIAMIENTO DE LAS EMPRESAS DE SOLIDARIDAD (FFESOL)

El FFESOL es un fideicomiso administrado a través de Nacional Financiera S.N.C. con el gobierno del Estado de Morelos como fideicomitente, el cual tiene como objetivo:

Promover la creación y apoyar el desarrollo de la microempresa, buscando su incorporación a los procesos de la economía formal, y su integración a las cadenas productivas y comerciales.

Sujetos de apoyo

Apoya a personas físicas o morales que clasifiquen como microempresas con participación mayoritaria mexicana y que desarrollen actividades industriales, comerciales o de servicio. (Microempresa: aquella que en su ejercicio inmediato anterior, haya ocupado simultáneamente y en forma permanente hasta 15 personas como máximo, y sus ventas se mantengan en el estrato señalado por la SECOFI).

Destinos del crédito:

- Materias primas de producción
- Sueldos y salarios
- Gastos de fabricación y operación
- Pago de servicio a consultores
- Financiamiento a clientes
- Maquinaria y equipo de oficina y su instalación
- Adquisición, construcción y remodelación de naves industriales, excepto de terrenos.
- Reubicación de instalaciones
- Desarrollo tecnológico
- Mejoramiento ambiental
- Cuasicapital: Financiamiento a los socios de la empresa para que lo aporten como capital de la misma.

- Reestructuración de pasivos: Para mejorar y adecuar el plazo y formas de pago de los pasivos contraído con FFESOL, conforme a la generación del flujo de efectivo de las empresas.

3.-FONDO PARA EL DESARROLLO COMERCIAL (FIDEC)

El FIDEC, es fideicomiso administrativo por el banco de México, y tiene como objetivo inducir la participación activa de la banca en el financiamiento integral de proyectos viables del sector comercio y servicios.

Destinos del crédito

- Construcción, ampliación, adquisición y remodelación de infraestructura comercial y de abasto.
- Adquisición de equipo de operación
- Capital de trabajo permanente
- Cuentas por cobrar
- Derechos de franquicia
- Renegociación de créditos

4.- PROGRAMA NACIONAL DE FINANCIAMIENTO DEL DESARROLLO (PRONAFIDE)

PRONAFIDE 1997-2000, establece, sobre la base de los postulados del PND, las estrategias que se aplicarán a fin de que la economía cuente con los recursos para un crecimiento sostenido, y tiene los siguientes objetivos:

Alcanzar un crecimiento sostenible

Atender a la creciente demanda de empleo

Incrementar el ahorro interno

Aumentar la eficiencia de la inversión pública y privada

Consolidar la estabilidad

Evitar las crisis financieras causadas por la excesiva dependencia de recursos externos como las del pasado.

Estrategias:

- Promover el ahorro del sector privado
- Consolidar el ahorro público
- Fortalecer y modernizar el sistema financiero
- Aprovechar el ahorro externo como complemento del interno

Las medidas que contemple el PRONAFIDE permitirán que:

La economía crezca en más de un 5% anual, el empleo aumente de manera congruente con la demanda laboral, los salarios se incrementen gradualmente y se consolide el abatimiento de la inflación.

5.- FONDO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA (FIDETEC)

El FIDETEC, fue creado para apoyar los proyectos precomerciales de investigación y desarrollo tecnológico de las empresas. Es decir, en etapas previas a los derechos de propiedad industrial y escalamiento comercial FIDETEC es como el socio en el riesgo que conllevan los proyectos tecnológicos.

Ciclo de vida de un proyecto de desarrollo tecnológico

Inicio o innovación: Comprende desde la generación de la idea hasta el análisis de factibilidad técnica y comercial, así mismo comprende las fases de investigación y desarrollo, junto con el análisis de mercado del proceso o producto.

Prueba: se refiere a la construcción de prototipos y plantas piloto, así como del proceso preliminar de producción a fin de poder realizar pruebas de mercado.

Al concluir esta fase, el programa conjunto Conacyt-Nafin, apoya a través del programa de desarrollo Tecnológico de Nafin para las etapas de:

Escalamiento : Consiste en llevar el proyecto a una escala real tanto en el nivel industrial y comercial del proyecto, para desarrollarlo íntegramente en procesos concretos de implementación o manufactura.

Maduración : Comprende la estrategia integral de comercialización de un producto desde su introducción, hasta el control de su comportamiento real dentro de las condiciones de mercado.

Sujetos de apoyo

:

- Adaptación, transferencia y asimilación de tecnologías
- Demostración y mejora tecnológica
- Diseño y mejoramiento de componentes específicos de origen nacional o extranjero.
- Desarrollo a nivel piloto de productos, procesos y servicios nuevos o mejorados, principalmente en el caso que requieran equipos y sistemas específicos para su producción semi - industrial .
- Desarrollo de procesos a nivel laboratorio, basados en ingeniería de producción.
- Mejora de procesos existentes que impliquen ventajas técnicas y económicas superiores a las existentes .
- Desarrollo de nuevos procesos de producción que tengan un mercado potencia .
- Mejoramiento de técnicas o instrumentos para prestar servicios basados en capacidades científico - tecnológicas (por ejemplo, desarrollo de técnicas para certificación de productos y desarrollo de técnicas para monitoreo ambiental).

Tipos de apoyo :

- Créditos con fondeo: Canalizados a través de la banca comercial o, en casos excepcionales, vía crédito directo.
- Créditos directos : Gracias al Programa de Apoyo a la Modernización Tecnológica de la industria, formado por el Banco Interamericano de Desarrollo, se podrán apoyar empresas micro, pequeñas y medianas para realizar proyectos de investigación y desarrollo experimental en la etapa pre-comercial.

- **Garantías:** Se podrán ofrecer garantías complementarias en caso de que el crédito sea proporcionado por la banca comercial, y dependerá del tamaño de la empresa (hasta 100% para micro y pequeñas, hasta 70% para grandes). El costo de la garantía se determinará de acuerdo a los montos del crédito que se desee garantizar.

Riesgo Tecnológico:

EL FIDETEC opera bajo el concepto de riesgo compartido. De tal manera que las ganancias o eventuales pérdidas que se obtengan en una operación determinada se compartirán en una proporción fijada de antemano entre el empresario y el fideicomiso.

Evaluación de Proyectos:

Para que sea aprobado un proyecto, el Comité Técnico del FIDETEC, se toma en cuenta las siguientes evaluaciones:

- **Técnica:** Factibilidad técnica de llevar a cabo el proyecto a buen término.
- **Financiera:** Estudio de la retribución del proyecto en las finanzas. FIDETEC puede apoyar empresas de reciente creación.
- **Económica y de Mercado :** Posibilidades reales de comercialización del producto en el futuro.

CAPÍTULO 3

EL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO

3.1 DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO

El desarrollo de nuevos conocimientos parece suponer que éstos existen fuera de los individuos y que, por lo mismo, pueden ser objeto de comercio, no sólo nacional sino internacional; y en este comercio, el mercado se perfila como el mecanismo impulsor del flujo de conocimientos. Más aún, como lo menciona J.A.Esteva:

“(...) tampoco creo en la existencia de conocimientos, sino en sujetos *conocedores*. Por consiguiente, no creo que los conocimientos tengan valor en sí mismos, independientes de quién los use y para qué”¹

Un mismo conocimiento puede tener diferentes consecuencias cuando lo aplican distintas personas a diferentes cuestiones y circunstancias, o a partir de diferentes escalas de valores. Lo que uno sabe tiene impacto sobre uno mismo, y puede tenerlo sobre la vida de otros, dependiendo de los fines que se persigan con ello, ya sea para enriquecerse, para ejercer poder sobre otros, etc., de manera que la intención con que se usa el conocimiento no es inherente a él sino propia de cada sujeto.

Para los fines de este apartado, concebiremos la Tecnología como *“como el uso de los conocimientos y la información para lograr efectos económicos tangibles”*²

De esta manera, hacemos énfasis en el uso del conocimiento, cuya adquisición proviene de diferentes fuentes, tales como la educación, la observación, el estudio o la comunicación. En ocasiones, la compra de

¹ Esteva, José Antonio, “Conocimiento e información en la Sociedad del futuro”, en: Prospectiva de la Educación Superior, Axel Didriksson (coord). Publicaciones CISE, 1992, P.37.

conocimientos se confunde con la adquisición del conocimiento, sin embargo, la mera realización de la transacción no garantiza la captación del conocimiento, como aprendizaje, de manera que cuando se “compra tecnología”, en realidad se está comprando un mercado o una oportunidad de negocio, dado que la propiedad intelectual o industrial no garantiza al que la ostenta, que nadie más participe de ese conocimiento, tan sólo se protege al poseedor de que alguien más lo utilice para obtener beneficios económicos.

La compra, sin un proceso de aprendizaje, no constituye una circulación de conocimientos, por lo tanto, no repercute en el aprendizaje ni social, ni personal.

A diferencia de la transferencia de tecnología,³ la transferencia de conocimientos es un proceso más amplio, encierra la producción y la circulación de conocimientos que involucran a la institución entera; procesos de enseñanza e investigación; vínculos con la transferencia de tecnología, y relaciones con el Estado y la sociedad como tal. Así mismo, la transferencia de conocimientos hace referencia a los conflictos suscitados para obtener la hegemonía en los conocimientos, marcando así, la diferencia entre las estructuras tradicionales y las nuevas en las instituciones de educación superior, su relación con el cambio tecnológico y las nuevas relaciones económicas y sociales dominantes.

En este contexto, para Axel Didriksson, *“la implantación del modelo de universidad como institución de transferencia de conocimientos, tiene implicaciones significativas para la conformación de un nuevo paradigma*

²Esteve, José A. op. cit. p. 40

³ En el ámbito universitario, la transferencia de tecnología significa la transferencia de los resultados de la investigación básica y aplicada al diseño, desarrollo, producción y comercialización de un nuevo o mejor producto, servicio o proceso.

*tecnológico - económico, y determina las condiciones socio - institucionales para la emergencia de nuevas relaciones de poder*⁴

Las barreras tradicionales entre disciplinas científicas y tecnológicas se rompen a medida que aumenta el intercambio entre la investigación básica y el trabajo aplicado, y el desarrollo. Persiste una fuerte presión para mejorar la interfase entre la investigación aplicada por un lado, y el trabajo aplicado y de desarrollo, por otro, surge de la complejidad, costo y tiempo crecientes para desarrollar innovaciones. Se perfila una situación en la cual, la investigación se subordina a un nuevo régimen de control de la difusión de las ideas y de los resultados. La industria se ve forzada (por la complejidad costo y tiempo) a desarrollar innovaciones, y a establecer vínculos de cooperación entre equipos universitarios e industriales, por su parte, los académicos se ven forzados a abdicar parte de su autonomía para trabajar en nuevos proyectos.

La transformación no es trivial, las condiciones de trabajo de los investigadores se ven profundamente modificadas en la medida que las preocupaciones comerciales se infiltran en ese ámbito, anteriormente libre de coerciones mercantiles.

El deseo de alcanzar la optimización de la producción y la transferencia de conocimientos han originado redes internacionales gigantescas, basadas en el apoyo sistemático mutuo entre grupos científicos, de instituciones académicas, y, laboratorios de investigación y desarrollo diseminados en todo el mundo.

⁴ Didriksson, Axel, op. cit. p.59

3.2 EDUCACIÓN Y UNIVERSIDAD

Cada vez más, los sistemas económicos requieren de capital humano altamente calificado y profesional, el desafío para México es pues considerable, dado que es necesario acelerar el ritmo de formación de técnicos y hombres de ciencia, fortaleciendo precisamente el sitio del cual surgen, es decir, el sistema educativo.

En México, dicho sistema está conformado por 5 ciclos :

- Preprimaria.- jardín de niños, no obligatorio, de 4 a 6 años de edad.
- Primaria.- periodo elemental, de 6 a 12 años de edad.
- Secundaria.- periodo de 3 años de 12 a 16 años de edad.
- Preparatoria.- ciclo propedeúico, preprofesional, generalmente es de 3 años y no obligatorio, de 16 a 19 años de edad.
- Profesional o licenciatura y estudios de posgrado.

Muchos son los problemas que aquejan a los estudiantes para poder proseguir sus estudios, en ocasiones, por cuestiones económicas no les es posible continuarlos, otras, son relegados por dar cabida a jóvenes con el llamado "pase automático"(para el caso de la UNAM), ello acarrea serios problemas , dado que no está condicionado a la obtención de un buen promedio escolar, sino que son merecedores del "pase" tanto buenos como malos estudiantes. De esta manera se va gestando una cadena casi interminable de desaciertos que concluye con un profesionista mal preparado, frustrado ante las vicisitudes que suelen acompañar el proceso de búsqueda de empleo; y que en el peor de los casos atentará incluso con el bienestar de aquellos a quienes debiera servir.

Ante las crisis recurrentes que han afectado a nuestro país, el rol de la Universidad tradicional se ha cuestionado y puesto en entredicho; teniendo que enfrentar ahora, los efectos de dichas crisis, y la presión social, particularmente de grupos asociados a nuevos tipos de empleo vinculados con las nuevas tecnologías. Ante ello, la Universidad tradicional ha perdido identidad y autonomía, perfilándose hoy en día más como una empresa productora de una mercancía muy especial, a saber, *los conocimientos*.

En el aspecto laboral, la tendencia muestra el desplazamiento de la fuerza laboral menos capacitada, por una más especializada y con mayores grados de educación formal .

Las Instituciones de educación superior han mostrado desde los ochenta, una clara transición de una estructura académica tradicional a una empresa de producción y transferencia de conocimiento; cuyo objetivo es la formación de individuos generadores o reproductores de conocimientos relacionados con los sectores de punta. De esta forma, el cambio institucional en la educación superior esta determinado por la dinámica de los sectores de punta de la economía. En el entorno del capital, resulta irrelevante la expansión de la Ciencia y la Tecnología, en su carácter social y cultural, lo que importa es la intensidad con que se producen, y la necesidad de correlación con la maximización de la ganancia. En este contexto, la Universidad asume un rol estratégico.

Las nuevas condiciones para el desarrollo de la educación superior están en relación directa con las decisiones que dicta la política científica y tecnológica del Estado; las prioridades de éste, determinan con mayor frecuencia, lo fundamental del trabajo de las Instituciones educativas.

Por otro lado, la capacidad en Ciencia y Tecnología reúne un gran número de indicadores que muestran el nuevo rol de las Instituciones de educación, en la producción de conocimientos. Esta capacidad depende de la base Institucional del proceso de transferencia de los conocimientos.

Para describirlo a la manera de Pérez, diremos que un cambio tecnológico de largo alcance conlleva efectos tan diseminados que trasciende la forma de nuevos productos o servicios, teniendo efectos directos e indirectos en casi toda la economía. Pérez define lo anterior como un meta - paradigma, para cuya establecimiento, adquiere gran importancia el contexto Social e Institucional.

Es en ese ámbito *socio - institucional* que se vincula el rol de las instituciones productoras de conocimientos. Las Universidades modernas requieren de un proceso de institucionalización de la colaboración directa con la producción industrial. Ya no se trata más de un vínculo abstracto con el desarrollo económico, la productividad o la fuerza laboral, sino de una respuesta concreta a la demanda tanto privada como del Estado. De hecho, la calidad de la educación superior está representada por la medida en que las Instituciones que la imparten, cumplen con las funciones que la sociedad les asigna, debiendo cumplir los siguientes criterios:

- **Relevancia.**- entendiendo por ello, que los objetivos de la educación superior respondan a las necesidades, aspiraciones, intereses y posibilidades de cada uno de los sectores a los que van dirigidos. Ello implica, además de impartir los conocimientos, el desarrollar actitudes y habilidades, así como el internalizar los valores que cada sector y demandante requiere.

-
- Equidad.- referido a la distribución de las oportunidades educativas, no sólo del acceso a la educación, sino a las probabilidades de concluir con éxito los estudios.

 - Eficacia de la educación superior.- significa que los objetivos propuestos se alcancen realmente.

 - Eficiencia de la educación superior.- en este criterio, se observa la relación entre los resultados de la educación y los recursos dedicados a la misma.

Considerando los criterios anteriormente descritos , para el caso de México se ha encontrado lo siguiente:

En cuanto a la *Relevancia*, se observa una falta de correspondencia entre la orientación de la matrícula y las necesidades sociales. No es nueva la recomendación que se hace en relación a orientar la matrícula hacia las carreras relacionadas directamente con el desarrollo científico y tecnológico del país, disminuyendo, la inscripción a carreras relacionadas con la administración y las ciencias sociales, carreras que muestran una clara saturación, en tanto otros campos profesionales de gran interés para el desarrollo del país no cuentan con la demanda apropiada.

Esta recomendación, atendida por la Instituciones de educación superior (en la medida que han elaborado programas de estudio para nuevas carreras), no ha tenido éxito por el lado de los estudiantes debido a factores tales como, la estructura salarial y el prestigio asociado a ciertas actividades, que impiden que los estudiantes sean atraídos por las carreras que se desea impulsar.

Otro factor que posiblemente no contribuya a una nueva orientación de la matrícula es que en las instituciones de educación básica y media, no se estén desarrollando actitudes y habilidades favorables al aprendizaje de las ciencias y el lenguaje de los símbolos. Finalmente, existe la posibilidad de que las carreras sociales demanden menos recursos tanto materiales como económicos, y que por ello, las instituciones de educación superior no restrinjan su matrícula.

Equidad y eficacia.- en este rubro no existe información suficiente y fidedigna para evaluar los resultados, pero se estima que el sistema educativo no es homogéneo y que los rendimientos de la educación tienden a permanecer constantes entre los grupos estudiantiles de los estratos sociales más altos. Lo anterior no implica que los rendimientos de la educación disminuyan, sino que los alumnos de los estratos sociales menos favorecidos no alcanzan, por lo general, los niveles de los estudiantes de estratos más altos; de manera que la expansión de la educación superior, no ha generado una distribución más equitativa del saber.

Eficiencia.- recurriendo a la definición que dimos anteriormente de eficiencia (relación entre los resultados de la educación y los recursos destinados a la misma), tenemos que, los recursos financieros del gobierno central (como porcentaje del total de los gastos) destinados a la Educación pasaron del **18%**, en 1980, al **13.9%** en 1991.¹

Debido a lo anterior, las Instituciones de educación superior se han visto obligadas a utilizar sus recursos de forma más intensiva, lo cual, no necesariamente significa el uso más eficiente de dichos recursos. Es por

¹ BANCOMEXT, Comparaciones Internacionales 1987-1993

ello, que se considera necesario que las Instituciones de educación superior revisen y transformen diversos aspectos en relación con el desempeño de las funciones que les han sido asignadas por la sociedad.

La situación no debe tomarse a la ligera, si consideramos que en ocasiones las universidades han pasado a ser refugio de profesores de educación media que ante la desvalorización del magisterio secundario buscan laborar en instituciones de educación superior, y qué decir de los propios graduados universitarios, quienes ante las dificultades de encontrar empleo, aseguran su subsistencia permaneciendo en el medio académico. Los salarios, la estabilidad del empleo y, en general los intereses gremiales han pasado a ser lo principal para una parte, nada despreciable de docentes universitarios para quienes los problemas de la calidad de la educación superior están en segundo lugar.

Algunas de las modificaciones que se han sugerido, con anterioridad atañen a los aspectos relacionados con la *Formación de profesionales, la Flexibilidad de los perfiles profesionales y la Integración de la docencia y la investigación* para ello se requiere a la vez implementar ciertas estrategias que contribuyan al logro de las transformaciones sugeridas, tales como las que se enuncian a continuación :²

- **Reorientación de la matrícula.**- el objetivo primordial es que la educación sea relevante, ello demanda, un equilibrio entre la demanda y la oferta de egresados en los diversos campos profesionales, pues mientras la demanda laboral no sea capaz de absorber a los egresados del sistema educativo, permanecerá un desequilibrio. Resulta conveniente estimular

² Muñoz Izquierdo Carlos, "Calidad de la Educación Superior en México, diagnóstico y alternativas de solución", en :Axel Didriksson, op. Cit. p. 105.

actividades productivas que contribuyan a equilibrar nuestra balanza comercial con el exterior.

- **Planeación de la educación superior.-** con esto se pretende contrarrestar la tendencia a la saturación de determinados campos profesionales, se sabe que no es una tarea fácil, toda vez que se requieren programas de desarrollo regional que permitan identificar con precisión las necesidades locales de recursos humanos.

- **Desarrollo del personal académico.-** ya en los años setenta se desarrollaron en el país, programas nacionales de formación de personal académico (con apoyo del gobierno federal), actualmente se requiere de su instrumentación, ya que, en la medida en que las Instituciones de educación superior dispongan de los recursos humanos adecuados estarán en posibilidades de emprender otro tipo de acciones encaminadas al logro de los objetivos propuestos.

Hoy en día , la alarmante situación económica que enfrenta el país, ha afectado en gran medida al personal académico (sin duda a todos los sectores, pero nos interesa mencionar en particular el caso de los docentes, por ser nuestro objetivo de estudio), el cual se ve obligado a aceptar cátedras que no domina al cien por ciento, para conseguir mayores ingresos lo que trae serias consecuencias en la calidad educativa, o bien, contraen compromisos laborales que les distraen de la docencia, al contar con menos tiempo para la preparación de clases, ejercicios, exámenes, y aún para su propia actualización.

- **Administración de los recursos humanos.-** con esto se pretende evitar que buenos elementos sean orillados a buscar mejores alternativas en otro sitios, lo cual obliga a impulsar sistemas de incentivos a profesores - e

investigadores -, para que logren alcanzar el más alto nivel de su desempeño académico.

- **Relación de las Instituciones de educación superior con la educación pre - universitaria.**- sólo fortaleciendo la educación media superior, mediante programas dirigidos especialmente a ella, se logrará que los aspirantes a ingresar al nivel profesional tengan la preparación y madurez académica requeridas para continuar estudios superiores.

En general, las instituciones vinculadas de una u otra manera con el sector educativo cumplen un papel fundamental, que desafortunadamente no siempre es favorable. En ocasiones, el propio peso de una infraestructura institucional para la investigación de baja calidad, obsoleta y burocrática actúa como un obstáculo poderoso para el cambio.

SISTEMA EDUCATIVO Y APARATO PRODUCTIVO

La relación que guardan entre sí resulta polémica, pese a lo cual, la idea más generalizada es que entre ambos aspectos debe haber vínculos; el tipo de éstos y su magnitud, así como las responsabilidades y atribuciones de cada uno, es algo sobre lo que no hay acuerdo. En su análisis se mezclan toda clase de posturas ideológicas e intereses, desde los económicos, hasta los políticos y sociales.

Es innegable que el desempeño de las sociedades está íntimamente relacionado con el desarrollo de la ciencia y la tecnología; estas actividades son actualmente un indicador para medir el grado de desarrollo o crecimiento de un país; es precisamente en el ámbito científico - tecnológico que se definen las formas de dominio del hombre

sobre su entorno (social y natural). La capacidad productiva del trabajo también queda definida a medida que se desarrollan la ciencia y la tecnología, de cuyos volúmenes se requiere cada vez más en todo proceso productivo que pretenda ser eficiente y competitivo.

El capitalismo contemporáneo se ha reestructurado haciendo uso de las nuevas y avanzadas tecnologías (la microelectrónica, la robótica, la ingeniería genética, biotecnología y el uso de los llamados *nuevos materiales*) al igual que de nuevas formas de organización; con el objetivo de mantener sus niveles de rentabilidad mediante la elevación de la productividad que , como siempre se realiza a través de la sustitución del trabajo vivo por instrumentos cada vez más sofisticados y la eliminación de los sectores productivos atrasados. Lo anterior significa que no podemos cerrar los ojos ante la eminente modernización, tanto del sistema educativo como del productivo, y que es urgente que se tomen las medidas necesarias para poder hacer frente a este nuevo capitalismo.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

3.3 LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

El surgimiento de un nuevo tipo de competencia, basado en el conocimiento comprende una serie de aspectos relacionados con la internacionalización de la investigación y el desarrollo, tales como:

- El crecimiento y desarrollo de la colaboración internacional que se extiende a un sin número de instituciones de todo tipo, tanto del sector público como del privado.
- Insumos derivados de la investigación y la tecnología, que atraviesan las fronteras nacionales.
- Disponibilidad y migración de personal científico y técnico dentro de y entre organizaciones y países
- Vínculos entre laboratorios de investigación y desarrollo y otras funciones corporativas y relacionadas con esto.
- El papel de la comunicación y la información en el proceso de investigación.

Con el nuevo tipo de competencia también han surgido asociaciones estratégicas entre los más variados centros y firmas, aunado a ello, los gobiernos brindan apoyo a los programas diseñados para mejorar la base científica y tecnológica de un país o grupo de países lo que trae consigo importantes cambios en la producción y forma de competición que ahora prevalece en la economía mundial.

LOS NUEVOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

Las fuentes del *Saber hacer* (Know how) se encuentran dispersas y la capacidad para comercializar nuevas tecnologías raramente se concentra en una única firma o en un único país. La investigación, el desarrollo y la innovación se han convertido en fuente de mercancías competitivas. Tanto las firmas como las instituciones de investigación están buscando nuevas estrategias para fortalecer la investigación tecnológica existente, en aras de conseguir mayor riqueza. Las alianzas y las asociaciones han pasado a ser el modo más efectivo para acceder a los recursos clave: personal, *el saber hacer*, y los mejores mercados, así como para estar al día en las áreas de investigación actuales.

Por otra parte, la creciente internacionalización de la I&D parece revertir la tradicional forma de apropiación del conocimiento, es decir, la apropiación directa a través de la I&D *in house*. Actualmente se espera un significativo crecimiento de las transferencias reversas de tecnología a subsidiarias y filiales de multinacionales y unidades de investigación asociadas en redes descentralizadas donde se produce y comparte el conocimiento. Evidentemente, el papel de las políticas gubernamentales en la configuración de una capacidad de I&D nacional viable, resulta decisivo.

En este contexto, creemos que en la medida que las universidades y sistemas de educación superior se tomen más abiertas y propicias a las necesidades industriales, al tiempo que desarrollen mecanismos eficaces de divulgación de su producción, ellas mismas pasarán a ser centro de atención importante para la realización de uniones de investigaciones más amplias; ya que hoy más que nunca, el conocimiento es poder y oportunidad, pese a ello, en América Latina aún no se desarrolla un verdadero consenso en torno a esto. Las políticas para el sector de la ciencia y la tecnología enfrentan serios problemas, no se cuenta con suficientes investigadores para responder a los ambiciosos proyectos del

gobierno, o bien, las finanzas resultan insuficientes para sostener la investigación desarrollada. Hay estudios que señalan que las condiciones laborales de los investigadores se han deteriorado severamente, carecen de estímulos y en ocasiones de las condiciones mínimas para desempeñarse, lo que favorece la "fuga de cerebros" en la región Latinoamericana.

La llamada "fuga de cerebros", se refiere a la emigración de personas formadas en un país, que constituyen una pérdida para el mismo, por lo que dejan de hacer en su lugar de origen, en beneficio propio y de la sociedad en que se formaron, hablamos de hombres y mujeres que se van de un país al término de su formación profesional, con sus doctorados o diplomas, y que terminan por dedicarse a las actividades científicas en otra nación. Si bien, los países desarrollados también padecen el fenómeno de la "fuga de cerebros", son los países subdesarrollados los que sufren las consecuencias, estos países son más vulnerables a los efectos de la emigración de los especialistas, se enfrentan a los desafíos del desarrollo con una cantidad insuficiente de científicos y técnicos. Se piensa que existen *"buenas razones para suponer, que de continuar las tendencias y políticas actuales, ese flujo aumentará en el futuro, porque las razones estructurales que impulsan ese tipo de emigración ejercen fuertes presiones"*¹

El desafío para América Latina no ha cambiado mucho del que fue en los años sesenta, sólo que las condiciones para hacerle frente han cambiado. Es preciso fortalecer las instituciones de I&D; agilizar la actividad científica a nivel individual e institucional, y reunir en una voluntad común tanto al sector académico como al sector productivo.

Las universidades latinoamericanas no han aprovechado al cien por ciento la colaboración estratégica en el campo de la investigación, ya sea a nivel regional,

¹ Herrera Amílcar, *et al*, "Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina *riesgo y oportunidad*" por S XXI, editores y la Editorial de la Universidad de las Naciones Unidas. México, 1994, p. 238

nacional e internacional, hacerlo implica profundizar en una idea que no es ajena a la ciencia, la red de investigadores. En la época moderna han existido redes en áreas específicas de información científica, el aspecto novedoso sería multiplicación de las coaliciones de investigación en todos los ámbitos y en todos los países. Las universidades que cuentan con una capacidad de investigación científico - técnica podrían desarrollar una estrategia de vinculación con otras instituciones, tanto de investigación universitaria como industriales, gubernamentales y comerciales en el nivel internacional; como mecanismo de acceso al *Know how*, y estar al tanto de las investigaciones más avanzadas.

EL PERSONAL CIENTÍFICO - TÉCNICO

Sin duda se trata de un requisito insoslayable en materia de I&D, los recursos humanos altamente calificados se hacen indispensables para enfrentar los actuales retos. La educación deficiente es un problema general del que destacan dos aspectos sumamente relevantes para el futuro de la investigación científica nacional. En primer lugar, podemos mencionar la provisión de investigadores que participarán y contribuirán al desarrollo científico y tecnológico; en segundo lugar ubicamos el nivel de competencia y cultura científica de la sociedad en general. Actualmente, no se puede ser optimista en ninguno de los aspectos mencionados, al menos que desde ya, se tomen medidas encaminadas a vislumbrar un futuro más promisorio. Se requiere una acción concreta entre gobierno y comunidad científica en actividades orientadas a mejorar la calidad de la educación científica y tecnológica de los futuros científicos e ingenieros, sin menoscabo de los estudiantes en áreas no científicas. Para construir una infraestructura científica y técnica nacional, que sea capaz de beneficiarse de la cultura internacional para aplicarla al interior del país, se necesita desarrollar internamente una verdadera educación superior de calidad, incluyendo los posgrados.

El camino para transformar y desarrollar la capacidad de investigación y desarrollo nacional es largo y costoso. Va desde la escuela primaria hasta los niveles superiores de la posgraduación, la participación de las ciencias básicas ha permanecido baja a través del tiempo, lo que refleja las dificultades para despertar vocaciones científicas y evidencia la ausencia de condiciones para fijar a científicos profesionales en los sistemas nacionales de I&D, por lo que, los egresados de ciencias, con vocación de investigadores emigran en busca de mejores perspectivas profesionales. Siguiendo las pautas internacionales, en las ciencias básica, se busca establecer el doctorado como condición indispensable para los cargos académicos y de investigación en un número creciente de universidades e institutos, lo cual, sin duda alguna significa una fuerte inversión, tanto monetaria como de esfuerzos no sólo de los estudiantes, sino también de la familia

EL POSGRADO

El tamaño, relativamente pequeño de este nivel de educación, particularmente en las áreas científicas y de ingeniería, tiene varias explicaciones: resulta más costoso que el nivel inmediato anterior, por estar estrechamente ligado a la actividad de investigación; se requiere de la existencia de investigadores activos para formar a otros investigadores, y aquí, la escasez de los recursos humanos necesarios resulta crítica. Su difusión no es precisamente masiva, muchos programas han perecido y la variedad de calidad continúa siendo grande.

Sin duda, la influencia externa en el establecimiento y desarrollo de los programas de posgrado ha sido considerable, y continúa siéndolo a través de acuerdos de cooperación con las universidades, las fundaciones privadas y las oficinas gubernamentales de los países desarrollados, particularmente los Estados Unidos,

y otros mecanismos como la transferencia de patrones de organización, proyectos de investigación conjuntos, becas para realizar estudios en el extranjero, profesores visitantes.

No es conveniente pretender obtener "recetas" de la experiencia internacional, sin embargo, un criterio básico que conviene tener en cuenta es el siguiente: en ausencia de restricciones financieras, la velocidad de crecimiento de un sistema científico está en relación directa de su capacidad de formación de investigadores, y éstos sólo pueden ser formados por otros investigadores, por lo tanto, el crecimiento del sistema dependerá de el número inicial de investigadores disponibles y de su tasa de crecimiento.²

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Dentro de los indicadores de desarrollo tecnológico, destacan las patentes, es decir, los derechos concedidos a los inventores (o en su caso a las personas a quienes aquéllos los transfieren) que impiden que otros produzcan, obtengan provecho o vendan un producto patentado, o bien, que empleen un procedimiento o método patentado, durante un periodo de tiempo predeterminado. Actualmente, más que un premio o estímulo a la invención, la patente, es un mecanismo muy socorrido por quienes buscan protegerse en el comercio internacional de bienes. Es por esto que resulta muy difícil medir la capacidad inventiva de un país, mediante el número de patentes registradas, pese a ello, pueden reflejar el grado de dependencia o de integración tecnológica de un país.

² Herrera Amílcar, op cit. p. 277

PLANIFICACIÓN

Para hablar de la planificación científica, debemos hablar también de la parte socioeconómica, reconociendo su estrecha relación para así eliminar los errores que en antaño se han cometido. La escasa o nula integración entre planificación socioeconómica y científica y tecnológica, se debe a que se trata de actividades a cargo de diferentes instituciones, y cuya actividad se realiza también, en momentos distintos. La planificación socioeconómica esta a cargo de organismos gubernamentales, con políticas generales y sectoriales, tales como las secretarías de Estado. Por su parte, la planificación científica y tecnológica se formula en los organismos adecuados, como algunas secretarías específicas o los consejos de ciencia y tecnología; con base en los objetivos y prioridades ya establecidos por la planificación socioeconómica.

Lo anterior, no significa que la planificación socioeconómica se de sin la participación de técnicos e investigadores competentes, sino que se trata de personal adscrito a los organismos encargados de la instauración de políticas, mientras que, la participación de los organismos encargados de la investigación científica y tecnológica, es decir, los integrantes del sistema de I&D resulta mínima, y en ocasiones con muy poca articulación.

Por lo anterior, pensamos que una primera aproximación para alcanzar la integración entre el sistema de I&D y el sistema productivo, es integrando la planificación socioeconómica y la científico - tecnológica.

La planificación socioeconómica inicia con la determinación de los grandes objetivos básicos, tanto a nivel global, como a nivel sectorial, en esta etapa, el papel de los organismos técnicos es de asesoramiento en cuanto a las condiciones generales de viabilidad de las metas propuestas. En la siguiente etapa se delimitan los plazos y formas para la implantación, está a cargo de los

organismos técnicos, cuya principal tarea es analizar cuidadosamente las trayectorias sugeridas para alcanzar las metas, e identificar los posibles obstáculos, ya sea económicos, sociales, ambientales, culturales tecnológicos, o de cualquier otra índole. Generalmente, estos obstáculos no se presentan aislados, sino que se conjugan varios de ellos, formando lo que se conoce como un *área de problema*.

Un problema tecnológico, generalmente esta inmerso en un contexto socioeconómico, debido a lo cual, su solución no dependerá tanto de la investigación científica, sino de las condiciones sociales, económicas o políticas. el no aceptar esta situación origina que, instituciones científicas muy competentes propongan soluciones tecnológicas que no logran tener el impacto deseado, dado que se marginaron las circunstancias reales del problema.

INVESTIGACIÓN BÁSICA, APLICADA Y DE DESARROLLO

Conviene saber que existe una secuencia en los tipos de investigación que se realizan y que el punto del cual se parta incide en la toma de decisiones. El mayor número de alternativas se encuentran en el campo de la investigación básica; éstas disminuyen conforme se aproxima a la investigación aplicada y de desarrollo. Este hecho se observa con mayor claridad en la transferencia de tecnología. comúnmente se piensa que en los países del llamado Tercer Mundo, la dependencia tecnológica persiste porque la estructura productiva de éstos está ligada a los sistemas de investigación y desarrollo de los países desarrollados, en esta concepción, se deja de lado la importancia que tiene más que la propia conexión, el que ésta sea directa o indirecta.

Los países industrializados operan como un filtro a través del cual pasa la producción de sus sistemas de I&D antes de llegar a los países menos

industrializados, recibiendo así, la producción de la última etapa, se trata de productos o procesos finales sobre los cuales los sistemas locales sólo efectúan adaptaciones mínimas.

La planificación de la investigación aplicada y de desarrollo resulta relativamente simple y directa. Se trata de un tipo de investigación con objetivos específicos y bien delimitados, por lo que resulta posible establecer con cierta precisión, plazos y costos. Es una labor factible de llevarse a cabo sobre los proyectos, que se adecua a la estructura y dirección de las organizaciones empresariales.

Con la investigación básica ocurre algo distinto, tecnológicamente, la investigación básica debe satisfacer la demanda de conocimientos generada en otros puntos del sistema de I&D, cuya característica principal es que se origina en proyectos individuales, cubre una amplia gama de disciplinas y resulta imposible prever su composición en detalle. Por otra parte, la investigación básica también debe cumplir con la tarea de mantenerse al día en todas las áreas del conocimiento, de lo contrario, los sistemas de I&D quedarían condenados a tener un rezago en materia de nuevas tecnologías.

Por lo anterior, resulta evidente que la planificación de la investigación básica es totalmente diferente de la aplicada y de desarrollo, no depende de la elaboración de objetivos específicos, sino de un vasto dominio y "conocimiento" del conocimiento. Esa cobertura no puede obtenerse mediante la fijación de temas y objetivos, es una labor que sólo los investigadores activos pueden ser capaces de cumplir eficientemente.

Las diferencias en la planificación de las diversas etapas de la investigación, también se reflejan en el financiamiento de la actividad científica. El problema resulta más simple para el caso de la investigación aplicada y de desarrollo. La investigación básica es financiada casi totalmente por el Estado y se efectúa

principalmente en las universidades; también suele recurrirse al financiamiento de organismos externos, pero la mayor parte de los fondos son canalizados a las áreas de investigación aplicada y de desarrollo, ello atenta contra la base del sistema de I&D. El Estado puede enmendar esa situación destinando un porcentaje de los fondos que se invierten en el sistema de I&D

Por su parte el desarrollo tecnológico se encuentra en un marco institucional muy variado, en ocasiones se efectúa en los mismos centros donde se realiza la investigación aplicada, en otros, el desarrollo se realiza en las empresas, de forma totalmente independiente de los centros de investigación aplicada. Un problema adicional es que con frecuencia resulta sumamente difícil determinar dónde termina la investigación aplicada y dónde comienza el desarrollo, por tratarse de una secuencia más o menos continua, donde la división por etapas contiene cierto grado de arbitrariedad.

3.4 LOS CONTRAS DE LA TECNOLOGÍA

Lo expuesto hasta aquí parece colocar a las actividades relacionadas con la tecnología, en un sitio sumamente importante, creemos que así es, pero no por ello pretendemos ignorar los riesgos que se corren si se hace uso y abuso de las mismas, sin un objetivo o propósito predeterminado. Elmar Alvater lo expresa claramente al señalar que la tecnología, que en no pocas ocasiones fue vista como un artículo de fe, mediante el cual, cabría la posibilidad de controlar al mundo, hoy día no es más un factor de triunfo, sino de temor de que no sean las personas las que dominen la técnica, sino que ellas se vean dominadas por la técnica y que escape a todo control humano.

Otro elemento de alerta es sin duda, los efectos negativos que puede tener la tecnología aplicada indiscriminadamente con el fin de realizar despidos masivos, o bien reducir el nivel de calificación para de esta manera bajar los costos de mano de obra. Esta idea no es nueva pero ello no le resta validez, de hecho, Dabat lo expresa magistralmente, de la siguiente manera:

-“La modernización tecnológica y educativa que recorre el mundo es un proceso histórico que tiende a hacer recaer los costos del progreso sobre los trabajadores y las grandes masas de la población, como siempre ha sucedido desde la revolución industrial, durante la llamada revolución tecnológica, o en todas las encrucijadas históricas en las que el capital destruye las condiciones precedentes de la vida económica y social anterior, para abrir una etapa superior del desarrollo del capitalismo”.¹

¹ Citado por José E. González R. en: “Universidad y sector productivo: a las puertas del siglo XXI” 1988. p.106

DEPENDENCIA TECNOLÓGICA

Un tercer riesgo, no lejano, sino presente ya en nuestro país desde hace algún tiempo, es la dependencia tecnológica. México se caracteriza por un escaso desarrollo industrial propio, la necesidad de cumplir con la función productiva del país, es decir, suministrar bienes de consumo y capital, le han orillado a recurrir de manera sistemática a la importación de tecnología de los países desarrollados, y no en pocas ocasiones ha adquirido tecnología que no corresponde a las necesidades del proceso industrializador mexicano, en otras, se carece del personal calificado para operar la maquinaria y herramienta adquirida.

El suministro de la tecnología necesaria para el desarrollo económico de nuestro país, se efectúa a través del comercio, esta comercialización de tecnología (compra y venta de derechos de conocimientos técnicos) se conoce como Transferencia de Tecnología. La forma más común de obtenerla, es mediante la celebración de acuerdos o convenios de concesión de Licencias de las empresas transnacionales, con la filial ubicada dentro del país. Sin embargo, la principal fuente de tecnología utilizada por la filial pertenece a la casa matriz, en donde también se localiza el centro de decisión tecnológica, de forma tal que las decisiones quedan subordinadas a la estrategia global y de rentabilidad del sistema transnacional y no, a los requerimientos e intereses del país receptor de la filial, en este caso, México. Finalmente, las transnacionales muestran nulo deseo por realizar un esfuerzo tecnológico a favor del país donde operan. Por si eso no fuera suficiente, la importación de tecnología tiene un efecto negativo sobre la Balanza de Pagos, pues su costo resulta muy elevado.

La transferencia de tecnología por medio de contratos ha tenido un comportamiento ascendente y cuando disminuye, se debe a las

recesiones que experimenta la economía mexicana, y que provocan la escasez de divisas. Sin embargo, esta disminución en las importaciones no va acompañada de una disminución de la importancia y necesidad de efectuarlas.

Ahora bien, qué indicadores de la dependencia tecnológica podemos apreciar. Mencionaremos dos:

1.- Las patentes:

- Se trata de un documento emitido a solicitud, por una dependencia gubernamental que describe una invención y en la que se manifiesta que la invención patentada, puede, normalmente ser explotada (en cualquier modalidad, venta, importación, fabricación, etc.) sólo con la autorización expresa del titular de la patente. El sistema de patentes de los países subdesarrollados dista mucho de asemejarse con los existentes en los países desarrollados; en los países llamados del Tercer Mundo, no representan un estímulo o incentivo hacia la actividad innovadora, ya no digamos inventiva; con frecuencia tienen la finalidad de facilitar la inversión extranjera directa

- Por otro lado, una gran parte de las patentes registradas no son utilizadas, - al menos no como se esperaría - pues es una forma de asegurar mercados de importación para las corporaciones multinacionales.

2.- Las marcas

- Si bien no representan transferencia de tecnología, resultan importantes por el impacto económico y social que tienen en el país. El uso de marcas

extranjeras se regula por medio de licencias, generalmente entre empresas nacionales y propietarios extranjeros, o bien entre filiales. Sirven como elemento identificador de los satisfactores que se crean y forman parte de la comercialización de los productos, por cuyo uso, los países pagan enormes costos, que cubren elevando los precios internos, con las consecuencias económicas ya conocidas.

- Las principales rama en que se da este fenómeno son: farmacéutica, metalmecánica, electromecánica y aparatos eléctricos y electrónicos

APÉNDICE UNO: ESTRATEGIAS

"Mas educación pude ayudarnos sólo si se produce más sabiduría"

Frecuentemente escuchamos que el primer paso para modificar las cosas que nos disgustan, que ocasionan problemas, o que resultan inútiles; es el reconocer que se está equivocado. Lo que hemos expuesto aquí, no escapa de esa afirmación, el cerrar los ojos a la realidad, y el auto engaño no nos llevan a ningún lado, nos ata a las condiciones que debiéramos cambiar, en el mejor de los casos, y en el peor, profundiza tales condiciones.

Creemos que en relación al tema que nos ocupa, se han dado muestras en cuanto al reconocimiento de los problemas que nos aquejan, pero también estamos ciertos que el segundo paso es hacer algo por erradicarlos, la tarea no es fácil, sabido es que el acuerdo general de las cosas que hay por modificar, no garantiza el acuerdo en el cómo deben ser transformadas. Derivado de lo anterior, no faltarán los desacuerdos al respecto, en todo caso, hacemos votos por que tal situación no prevalezca al grado de perpetuar nuestra condición actual.

Por otra parte, nuestra aportación no pretende reducirse a un mero recuento histórico de lo que ha sido nuestro país en materia de I&D, o un análisis exhaustivo de las posibles causas de nuestra situación; hemos intentado demarcar posibles estrategias de solución, que a continuación describimos:

- Educación.- Aún cuando la humanidad cuenta con todo un cúmulo de

¹ Schumacher. op.cit. pág. 69.

conocimientos científicos y tecnológicos, falta hacer algo muy importante: evitar usarlos de forma destructiva, ya que en ocasiones el hombre actúa como si librara una lucha contra la naturaleza, olvidándose de que él mismo es un ente natural.

Es menester que las instituciones educativas reorienten su función de educar hacia la planta productiva, es decir, que se de un vínculo entre empresas y centros educativos, de manera que se fomente el estudio de aquello que, efectivamente se va a demandar; los empresarios saben lo que necesitan, que mejor que vean satisfechas sus necesidades el interior del país, con equipo apropiado a características particulares de cada región, como pueden ser suelo, clima, etc. ¿ se beneficiarían sólo los productores?, la respuesta es definitivamente negativa, pues habría una reacción en cadena, ya que aumentarían las posibilidades de empleo y con éste, las de consumo.

■ Política Industrial.- Debe estar a cargo de instituciones de fomento industrial y tecnológico. Es necesario para incentivar la investigación y desarrollo, pero para ello es importante que las personas encargadas de su elaboración conozcan el sector industrial no sólo a través de libros, sino de forma directa, de manera que su trabajo se fundamente en la realidad.

La necesidad de simplificar el exceso de trámites burocráticos es un aspecto importante, ya que en ocasiones éstos desincentivan la inversión.

■ Modificación De La Cultura Empresarial.- La modificación de los patrones de conducta empresarial deben estar en el marco de un apoyo institucional que genere los eslabonamientos productivos o cadenas de

desarrollo, esto es, reintegrar las cadenas productivas a la luz de la globalización actual que se vive, incorporando a la micro, pequeña y mediana empresa.

Por otro lado debe acabarse con el síndrome del acaparamiento, es decir, con la no cooperación entre las empresas, no hemos aprendido que la unión hace la fuerza, y la derrota se gesta en la división; debe promoverse una cooperación interempresarial. Para ello se requiere de un ambiente de estabilidad en el país, que coadyuve a eliminar la desconfianza y rivalidad que hoy por hoy aqueja a los agentes productivos.

Pensar de forma diferente a la habitual resulta difícil, pero no imposible, y en cambio, los efectos positivos en el surgimiento de un carácter competitivo pueden ser incuantificables. Debemos aspirar a decir:

< Para nosotros no existe I&D tipo, "yo también" >.²

■ **Enfoque Descentralizado Del Desarrollo.**- Las grandes ciudades se saturan si se da una concentración industrial en las mismas, lo cual deriva en problemas de organización empresarial y de carácter social, como la inmigración hacia estas grandes urbes que una vez agotado el empleo industrial, dan origen a la economía informal, evidenciando la falta de una política de planeación y distribución del empleo y la riqueza.

Debe buscarse que el desarrollo tenga un impacto expansivo al conjunto del país, procurando eliminar la marginación de algunas

² Roussel Philip, 1993, p.89

regiones. Hemos visto que el Consejo Consultivo de Ciencias (CCC) abarca en su organización a todas las ciencias, y en sus actividades a todos los sectores, de igual manera, la aplicación de la tecnología debe reflejarse en todos los sectores, dado que no se trata de un bien exclusivo de sólo alguno de ellos.

APÉNDICE DOS

GASTO FEDERAL EJERCIDO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CONCEPTO	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
MILLONES DE PESOS											
TOTAL ²	539.4	1,050.4	1,395.9	2,035.2	3,156.1	3,612.9	4,587.6	5,766.2	6,483.6	8,462.5	11,520.9
Administración central	153.4	311.2	511.6	428.6	608.6	707.6	729.1	742.1	825.3	1,011.3	1,043.7
Administración paraestatal	386.0	739.2	884.4	1,606.8	2,347.5	2,785.1	3,858.5	5,024.1	5,658.3	7,451.1	10,477.2
Centro de Enseñanza Superior ³	128.6	244.8	228.3	588.5	987.4	858.0	1,065.2	1,892.3	1,670.0	2,252.2	2,560.7
Entidades de servicio Institucional	234.9	474.8	645.6	1,004.1	1,360.1	1,777.7	2,404.8	2,934.4	3,759.5	4,851.8	5,298.5
Empresas públicas ⁴	22.5	19.6	12.4	14.0	0.0	149.4	388.6	397.4	228.8	347.1	2,618.0
PORCENTAJES											
PARTICIPACION DEL GASTO FEDERAL EN CIENCIA Y Gasto programable del sector público federal	1.38	1.42	1.58	1.74	2.12	2.03	2.22	2.31	2.23	2.08	2.27
Inversión pública	6.36	6.47	6.34	6.49	8.12	8.40	9.71	10.95	10.75	9.30	10.30
Producto interno bruto ⁵	0.26	0.25	0.25	0.28	0.33	0.32	0.37	0.41	0.35	0.33	0.37

¹ Presupuesto original autorizado.

² Debido al redondeo de las cifras la suma de los parciales puede no coincidir con el total

³ Incluye UNAM, UAM, IPN, UACH, UPN, Colegio de Posgraduados, FLACSO, UAAN y el Colegio Superior Agropecuario de Guerrero

⁴ De 1987 a 89 incluye Azúcar, S.A. De C.V., AHMSA, TELMEX Y FERTIMEX. En 90 se excluye TELMEX en 93 se agrega PEMEX y FNM, excepto para 97 por no reportar presupuesto.

⁵ Se utilizaron de 87 a 96 cifras anuales de PIB Base 1953 = 100, del Sistema de Cuentas Nacionales de México y para 97 el dato de los Criterios Generales de Política Económica para 1997.

Fuente: CONACyT.- Citado en el 3er. Informe de Gobierno

APÉNDICE DOS

PERSONAL DEDICADO A ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS POR SECTOR ADMNVO. ^{1/}

CONCEPTO	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 *
TOTAL	15,584	17,364	17,457	28,041	28,351	28,685	27,863	28,040	27,639	27,942	27,921
SAGAR ^{2/}	117	222	246	3,210	3,237	3,262	3,099	3,069	3,102	3,177	3,250
SCT	14	48	110	394	419	443	419	398	274	412	391
SECOFI ^{3/}				204	195	308	334	483	356	353	362
SEP	7,891	8,683	9,591	13,354	13,422	13,431	13,771	13,909	14,403	14,937	14,750
- UNAM	3,140	3,255	3,345	3,825	3,844	3,835	4,079	4,019	4,092	4,150	4,200
- UAM	3,031	3,255	3,225	3,230	3,273	3,144	3,188	3,292	3,315	3,354	3,371
- IPN	900	1,100	1,491	1,799	1,829	1,583	1,435	1,247	1,565	1,600	1,600
- CINVESTAV				1,150	1,255	1,307	1,293	1,452	1,452	1,478	1,490
- SISTEMA SEP / CONACYT	820	1,273	1,530	2,112	2,173	2,425	2,612	2,684	2,780	3,153	2,872
- OTROS ^{4/}				1,238	1,248	1,137	1,164	1,215	1,199	1,202	1,217
SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL				1,307	1,232	1,443	1,661	2,014	1,854	1,859	1,921
SM		615	618	627	633	500	706	687	422	444	439
SEMARNAP				666	716	754	741	746	844	835	852
SE	7,552	7,574	6,874	8,248	8,447	8,481	7,104	6,736	6,371	5,827	5,838
SECTOR	10	22	18	18	18	18	18	18	13	13	13
PGR				13	32	45	0	0	0	85	105

^{1/} Incluye investigadores técnicos y personal de apoyo

^{2/} Se actualizaron cifras para 1990-1992 en el monto de la Universidad Autónoma de Chapingo.

^{3/} Las cifras se actualizaron por la incorporación del Consejo de Recursos Minerales

^{4/} Incluye el INAH, la Direc. Gral. De Institutos Tecnológicos (DIGIT), el Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América

Latina (CREFAL), y la U.P.N.

* Cifras estimadas

Fuente: CONACYT.- Citado en el 3er. Informe de Gobierno

CONCLUSIONES

El tema tratado aquí, toca aspectos que en ocasiones no resultan novedosos. Ciertamente no hemos descubierto la panacea en materia de I&D, ni pretendemos proponerla como tal, conscientes estamos de los riesgos que implica cifrar nuestro desarrollo en una sola opción. Consideramos que las condiciones históricas determinaron el tipo de desarrollo que se llevó a cabo, a lo cual hay que sumar la falta de visión del largo plazo, por parte de empresarios y gobierno, que ha llevado al país a quedarse siempre en la orilla, sin poder dar el gran salto al llamado primer mundo, con desilusión, más que con sorpresa nos hemos dado cuenta que no basta firmar un tratado de libre comercio para pertenecer a él.

Tampoco resultan del todo novedosas las ideas expresadas como posibles estrategias a seguir, algunas han sido expresadas con anterioridad, otras parecen tan obvias que no faltara quien sienta que se trata de un atentado contra su inteligencia. Sin embargo, el suponer que las cosas se saben, y en sí, el principio de la suposición, es en realidad el principio de los errores; y éstos más tarde o más temprano demandan su pago. Por ello no consideramos ocioso, ni pérdida de tiempo, el insistir en algunas cuestiones. Quizá a fuerza de insistir, se logre finalmente ser escuchados, y entonces las recomendaciones propuestas pasarán a ser una realidad en la práctica.

Por otra parte, el carácter institucional brindado a este trabajo, al ser el marco en el cual se circunscribió, resulta un elemento crucial. No creemos, ni postulamos un Estado paternalista, al que se le demanden la satisfacción de todas nuestras necesidades; más bien creemos que al ser

el ámbito del que emanan las Instituciones, en ocasiones no sólo físicamente, sino por ser también el promotor del marco regulatorio; debe propiciar la armonía entre los participantes, pequeños o grandes, fuertes o débiles. Cuando el Estado cumpla eficazmente con su papel, recobrará la confianza del sector privado, lo que le significará que también tome su papel, que sea participativo y sepa y sea capaz de enfrentar los riesgos que la modernidad y la globalización imponen hoy en día.

Un elemento central en ese cambio tan anhelado, lo es sin duda la transformación integral de las entidades institucionales, tales como universidades, centros de investigación y en general todo centro educativo que pretenda formar a los nuevos profesionistas que se demandan en el nuevo contexto nacional e internacional.

BIBLIOGRAFÍA

Alvater, Elmar; *"Implicaciones sociales del cambio tecnológico"*, en Cuadernos Políticos, No. 32, Abril-Junio, 1982.

Casalet Mónica. *" la cooperación interempresarial: una opción para la política industrial"*, en Comercio Exterior, enero de 1997.

Casas Rosalba; *Ciencia y Tecnología, antecedentes y características actuales*, en Revista Mexicana de Sociología, Vol. XLV, No. 4, Oct.- Dic. 1983.

Castaigns, Juan. *"Hacia una teoría de la segregación social"*, en Investigación Económica N° 207, enero-marzo 1994.

Corona T. Leonel. (Coordinador) *"Revolución Científica - Técnica"* en "México ante la nuevas Tecnologías", CIIH-UNAM/Miguel Angel Porrua, México 1991.

----- *"Universidad y Política Científica y Tecnológica en México, 1976 - 1988"* UNAM.

Chavero G. Adrian *"La tercera revolución industrial en México: diagnóstico e implicaciones"*, del Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM, 1992.

-----*"Desarrollo y perspectiva de la actividad científica en México y en la Universidad Nacional"*, en: "Alerta tecnológica para el México del siglo XXI", Leonel Corona y Consuelo González (compiladores), DEP. Facultad de Economía, UNAM, 1988.

Esteva José Antonio, *"Conocimiento e información en la sociedad del futuro"*, en: Prospectiva de la Educación Superior, Axel Didrikson (coordinador), Publicaciones CISE - UNAM, 1992.

Flores Javier y otros; *"El gasto en ciencia y tecnología, puntos de partida de la modernización"*, en Ciencia y Desarrollo, Vol. XVII, No. 97, Marzo-Abril, 1991.

González Consuelo, *"Investigación científico tecnológica en América Latina"*, en: Prospectiva de la Educación Superior, Axel Didrikson (coordinador), Publicaciones CISE - UNAM, 1992.

González Ruiz, José Enrique; *"Universidad y sector productivo: a las puertas del siglo XXI"*, en: "Alerta tecnológica para el México del siglo XXI", Leonel Corona y Consuelo González (compiladores), DEP. Facultad de Economía, UNAM, 1988.

Grajales Carolina, "*Teorías del Estado y Política Científica en México*", en: Alerta Tecnológica para el México del Siglo XXI, Leonel Corona y Consuelo González (compiladores), DEP. Facultad de Economía, UNAM, 1988.

Herrera Amilcar y otros, "*Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina: riesgo y oportunidad*", Editorial S. XXI, 1994.

Micheli Jordy, "*Reflexiones acerca de la política tecnológica en México*" en Políticas Públicas alternativas en México.

North, Douglas C. "*Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico*", FCE, México, 1995.

OCDE, "*Políticas Nacionales de la Ciencia y la Tecnología*", OCDE, 1994.

OCDE, Manual de Frascati, 1980.

Pérez Carlota, "*Cambio técnico, restructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo*", en El Trimestre Económico, No. 233, Vol. LIX - Enero - Marzo 1992, FCE México.

Ross Schneider Ben, "*El abrazo esquivo: Sinergia entre el sector privado y el Estado, en los países de industrialización reciente*", en Política y Gobierno, Vol. II, No. 1, primer semestre de 1995, CIDE, México.

Roussef Philip A, Saad Kamal y Erickson Tamara, "*Tercera generación de I&D*", Mc Graw Hill , México, 1993.

Schumacher, E.F.; "*Lo pequeño es hermoso*", 1978.

Sternberg Rolf, "*Technology Policies and Growth of Regions: Evidence from Four Countries*", en Small Business Economics, Vol. 8, No. 2, April 1996.

----- "*Government R&D expenditure and space: empirical evidence from five industrialized countries*", en Research Policy, Vol. 25. No. 5, August 1996.

Tsuru Shigeto, "*Institutional Economics Revisted*", Cambridge University Press.

Vergara Reyes Delia, "*Algunos aspectos de la dependencia tecnológica de México*", en: Alerta Tecnológica para el México del Siglo XXI, Leonel Corona y Consuelo González (compiladores), DEP. Facultad de Economía, UNAM, 1988.

Vessuri Hebe M.C., *"El futuro de la investigación científica y tecnológica en las universidades"*, en PROSPECTIVA DE LA Educación Superior, Axel Didriksson (coordinador), Publicaciones CISE - UNAM, 1992.